



# theFuture ofScience andEthics

Rivista scientifica a cura del Comitato Etico  
della Fondazione Umberto Veronesi

Volume 10 ■ 2025 ■ ISSN 2421-3039



## Comitato di direzione

### Direttore

Marco Annoni (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR)

### Condirettori

Cinzia Caporale (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR)  
Carlo Alberto Redi (Università degli Studi di Pavia, Accademia dei Lincei);  
Silvia Veronesi (Fondazione Umberto Veronesi)

### Direttore responsabile

Donatella Barus (Fondazione Umberto Veronesi)

## Comitato Scientifico

Roberto Andorno (University of Zurich, CH); Vittorino Andreoli (Psichiatria e scrittore); Elisabetta Belloni (Diplomatica); Massimo Cacciari (Università Vita-Salute San Raffaele, Milano); Stefano Canestrari (Università di Bologna); Carlo Casonato (Università degli Studi di Trento); Roberto Cingolani (Leonardo); Gherardo Colombo (già Magistrato della Repubblica italiana, Presidente Casa Editrice Garzanti, Milano); Carla Collicelli (già Vice Direttore Generale della Fondazione Censis); Giancarlo Comi † (IRCCS Ospedale San Raffaele, Milano); Gilberto Corbellini (Sapienza Università di Roma); Lorenzo d'Avack (Università degli Studi Roma Tre); Giacinto della Cananea (Università degli Studi di Roma Tor Vergata); Sergio Della Sala (The University of Edinburgh, UK); Andrea Fagiolini (Università degli Studi di Siena); Daniele Faneli (Heriot-Watt University Edinburgh Campus); Gilda Ferrando (Università degli Studi di Genova); Giovanni Maria Flick (Presidente emerito della Corte costituzionale); Giuseppe

Ferraro (Università degli Studi di Napoli Federico II); Nicole Foeger (Independent Research Integrity and Research Ethics Consultant); Tommaso Edoardo Frosini (Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Napoli); Filippo Giordano (Libera Università Maria Ss. Assunta-LUMSA, Roma); Giorgio Giovannetti (Rai - Radiotelevisione Italiana S.p.A.); Vittorio Andrea Guardamagna (Istituto Europeo di Oncologia-IEO); Antonio Gullo (Università LUISS Guido Carli); Massimo Inguscio (Università Campus Biomedico di Roma, Accademia dei Lincei); Giuseppe Ippolito (UniCamillus); Michèle Leduc (Ecole Normale Supérieure, Parigi); Luciano Maiani (Sapienza Università di Roma, Accademia dei Lincei); Sebastiano Maffettone (LUISS Guido Carli, Roma); Elena Mancini (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR); Vito Mancuso (Teologo e scrittore); Armando Massarenti (ilSole24Ore); Roberto Mordacci (Università Vita-Salute San Raffaele, Milano); Paola Muti (Emerito, McMaster University, Hamilton, Canada - Università degli Studi di Milano); Ilja Richard Pavone (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR); Renzo Piano (Senatore a vita); Alberto Piazza † (Emerito, Università degli Studi di Torino); Riccardo Pietrabissa (IUSS Pavia); Francesco Profumo (Politecnico di Torino); Giovanni Rezza (Università Vita - Salute San Raffaele); Gianni Riotta (Princeton University, NJ, USA); Carla Ida Ripamonti (Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori-INT, Milano); Angela Santoni (Sapienza Università di Roma); Pasquale Santori (Presidente Comitato di Bioetica per la Veterinaria e l'Agroalimentare CBV-A, Roma); Paola Severino Di Benedetto (Vicepresidente LUISS Guido Carli, Roma); Marcelo Sánchez Sorondo (Cancel-

liere Emerito Pontificia Accademia delle Scienze e Pontificia accademia delle scienze sociali); Elisabetta Sirigiovanni (Sapienza Università di Roma); Guido Tabellini (Università Commerciale Luigi Bocconi, Milano); Henk Ten Have (Duquesne University, Pittsburgh, PA, USA); Chiara Tonelli (Università degli Studi di Milano); Elena Tremoli (Università degli Studi di Milano); Riccardo Viale (Università Milano Bicocca e Herbert Simon Society); Luigi Zecca (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR).

## Sono componenti di diritto del Comitato Scientifico della rivista i componenti del Comitato Etico della Fondazione Umberto Veronesi:

Carlo Alberto Redi, Presidente (Professore di Zoologia e Biologia della Sviluppo, Università degli Studi di Pavia); Giuseppe Testa, Vicepresidente (Professore di Biologia Molecolare, Università degli Studi di Milano e Human Technopole); Giuliano Amato, Presidente Onorario (Giudice Costituzionale, già Presidente del Consiglio dei ministri); Cinzia Caporale, Presidente Onorario (Coordinatore del Centro Interdipartimentale per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR); Guido Bosticco (Giornalista e Professore presso il Dipartimento degli Studi Umanistici, Università degli Studi di Pavia); Roberto Defez (Responsabile del laboratorio di biotecnologie microbiche, Istituto di Bioscienze e Biorisorse del CNR di Napoli); Giorgio Macellari (Chirurgo Senologo Docente di Bioetica, Accademia di Senologia Umberto Veronesi e Istituto Italiano di Bioetica); Emanuela Mancino (Professoressa di filosofia dell'educazione, Università degli Studi Milano-Bicocca); Alberto Martinelli (Professore Emerito, Università degli studi di Mi-

lano e Presidente della Fondazione AEM); Michela Matteoli (Professoressa di Farmacologia l'Humanitas University e Direttore dell'Istituto di Neuroscienze del CNR); Telmo Pievani (Professore di Filosofia delle Scienze Biologiche, Università degli Studi di Padova); Giuseppe Remuzzi (Direttore dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRC-CS); Luigi Ripamonti (Medico e Responsabile Corriere Salute, Corriere della Sera)

## Comitato editoriale

### Caporedattore

Alessandro Volpe (Università Vita-Salute San Raffaele)

### Redazione

Roberta Martina Zagarella (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR), Giorgia Adamo (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR), Marco Arizza (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR), Federico Boem (University of Twente), Andrea Grignolio Corsini (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR), Chiara Mannelli (Columbia University, NY, USA e Università di Torino), Paolo Maurgeri (Campus IFOM-IEO), Davide Battisti (Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR), Maria Grazia Rossi (Universidade Nova de Lisboa) Virginia Sanchini (Università degli Studi di Milano).

Progetto grafico: Gloria Pedotti

# SOMMARIO

## ARTICOLI / CALL FOR PAPERS

<b>SCIENTIFIC AUTHORSHIP E INTELLIGENZA ARTIFICIALE: QUESTIONI E PROSPETTIVE</b> di Silvia Scalzini	10
<b>RIPENSARE LA SCIENZA? SU ALCUNI FRAINTENDIMENTI E SU UN PUNTO FERMO</b> di Giovanni Boniolo	28
<b>L'ATTUALE RAPPORTO TRA SCIENZA E IDEOLOGIA COME PROBLEMA ETICO E DEMOCRATICO</b> di Stefano Righetti	42
<b>PRECARIETÀ, STANDARDIZZAZIONE DEI PROCESSI E IL PRIMATO DELL'ACCUMULAZIONE NUMERICA NELL'ACCADEMIA ITALIANA</b> di Roberto Graziano	56
<b>DATA FAIRNESS IN TRUSTED RESEARCH ENVIRONMENTS (TRES): TOWARDS A NEW ETHICAL AND PROCEDURAL APPROACH</b> di Francesco Tava, Kyle Alves, Elizabeth Green	68
<b>ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH: THE MISSING LINK OF LITERACY FOR EU SECURITY CONCERNS</b> di Ludovica Paseri	82
<b>AUTHENTIC SOCIAL AND BUSINESS VALUES ALIGNMENT IN GRAND CHALLENGES. PRAGMATIC ETHICS AS A PROTAGONISTS OF SYSTEMIC ORGANIZATIONAL MODELS FOR A HUMAN-CENTERED PROGRESS</b> di Stefano Luca Patania	96
<b>L'EDITORIA SCIENTIFICA: CRITICITÀ, PARADOSSI E NUOVE VIE PER LA CONOSCENZA</b> di Luca de Fiore	114
<b>STRENGTHENING SCIENTIFIC INTEGRITY THROUGH REGULATION: THE COOPERATION BETWEEN LAW AND SCIENCE</b> di Marianna Bergamaschi, Lucia Busatta	128
<b>TRUSTING SCIENCE IN THE WAKE OF AN EPISTEMIC CRISIS</b> di Noa Cohen	146

## ARTICOLI / PROSPETTIVE

<b>LA SCIENZA INDIPENDENTE: UN'ARCHEOLOGIA DEL FUTURO TRA ETICA E TECNOLOGIA PER UNA RICERCA VIVA, APERTA, LIBERA E INTERDISCIPLINARE</b> di Caterina Ferrara	162
--	-----

## DOCUMENTI DI ETICA E BIOETICA

<b>DONARSI ALLA SCIENZA: L'APPLICAZIONE DELLA LEGGE 10/2020</b> Comitato Etico Fondazione Veronesi e Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR	174
<b>IL FUMO È UNA QUESTIONE ETICA. PER UN DIBATTITO PUBBLICO SULLE OLTRE 90.000 MORTI EVITABILI OGNI ANNO IN ITALIA</b> Comitato Etico Fondazione Veronesi	180
<b>MANIFESTO PER LE PARTNERSHIP RESPONSABILI</b> Organizzazioni e enti firmatari	188
<b>QUANDO LA SCIENZA INCONTRA LA POLITICA: L'IMPORTANZA VITALE DELL'INTEGRITÀ NELLA RICERCA</b> <i>Commento di Daniel Pizzolato</i>	192

## RECENSIONI

Giorgio Macellari <b>ETICA PER IL MEDICO GIUSTO</b> di Marco Annoni	198
Kathleen Hall Jamieson, William Kearney, Anne-Marie Mazza (a cura di) <b>REALIZING THE PROMISE AND MINIMIZING THE PERILS OF AI FOR SCIENCE AND THE SCIENTIFIC COMMUNITY</b> di Stefano Aldeghi	202

## CALL FOR PAPERS N.11 - 2026

Call for papers N. 11 - 2026	206
Norme editoriali	208
Codice etico	209
I compiti del Comitato Etico di Fondazione Umberto Veronesi	212

Articoli/  
Call for Papers

# Scientific authorship e intelligenza artificiale: Questioni e prospettive

## *Scientific authorship and artificial intelligence: Issues and perspectives*

SILVIA SCALZINI  
silvia.scalzini@unipr.it

AFFILIAZIONE  
Università degli Studi di Parma  
Associata al Centro Interdipartimentale  
per l'Etica e l'integrità nella ricerca  
(CID Ethics), CNR

### **SOMMARIO**

L'uso sempre più diffuso di sistemi di intelligenza artificiale (IA) nell'ambito delle attività di ricerca solleva questioni fondamentali per quanto riguarda l'attribuzione della paternità degli articoli scientifici e l'interpretazione ed applicazione di una serie di norme etiche e giuridiche da seguire nel condurre ricerche scientifiche. Tali sistemi possono rappresentare uno strumento utilissimo al servizio delle attività di ricerca. Vi sono casi in cui, tuttavia, il rapporto di strumentalità del mezzo utilizzato non è chiaramente identificabile e nel risultato finale i contorni tra i contributi umano ed artificiale tendono a sfumare. Tale problema, discusso ed accentuato in tutti i settori della creatività umana, tende ad avere una connotazione specifica per quanto riguarda la ricerca scientifica, essendo il concetto di 'authorship' legato anche alla responsabilità rispetto alle ricerche pubblicate. Lo spettro delle condotte illecite, scorrette e discutibili o irresponsabili, infine, si arricchisce di nuove fattispecie derivanti dall'uso di tali sistemi. Lo scopo del presente contributo è, pertanto, di identificare nitidamente le questioni emergenti con specifico riferimento all'attribuzione dell'authorship nelle ricerche svolte con l'utilizzo di sistemi di IA al fine di avanzare alcune soluzioni interpretative nell'ambito del diritto d'autore e, soprattutto, delineare alcuni itinerari di riflessione per l'aggiornamento delle norme sull'etica della ricerca.

### **PAROLE CHIAVE**

Intelligenza artificiale  
Scientific authorship  
Diritto d'autore  
Integrità nella ricerca

### **ABSTRACT**

*The increasingly widespread use of artificial intelligence systems in research activities raises fundamental questions regarding the attribution of scientific authorship and the interpretation and application of a range of ethical and legal norms to comply with in conducting scientific research. These systems can represent an extremely valuable tool for research activities. However, there are cases in which the instrumental relationship of the tool with the researcher is not clearly identifiable, and in the final result, the boundaries between human and artificial contributions tend to blur. This issue, discussed within all areas of human creativity, takes on a specific connotation concerning scientific research, as the concept of 'authorship' is also tied to accountability for the published research. The spectrum of illicit, improper, questionable or irresponsible behaviors, moreover, expands with new conducts arising from the use of such systems. Therefore, by focusing on the attribution of scientific authorship on research using AI tools, the goal of this article is to clearly identify the emerging issues in order to propose some interpretative solutions in the realm of copyright law as well as to outline certain pathways for updating research ethics rules.*

### **KEYWORDS**

Artificial Intelligence  
Scientific authorship  
Copyright  
Research Integrity

DOI: 10.53267/20250101





**1. INTRODUZIONE<sup>1</sup>**

L'uso sempre più diffuso di sistemi di intelligenza artificiale<sup>2</sup> (di seguito, 'IA') nell'ambito delle attività di ricerca solleva questioni fondamentali per quanto riguarda l'attribuzione della paternità degli articoli scientifici e l'interpretazione ed applicazione di una serie di norme etiche e giuridiche da seguire nel condurre ricerche scientifiche.

Che tali sistemi possano rappresentare uno strumento utilissimo al servizio delle attività di ricerca è un dato ormai acquisito<sup>3</sup>; basti pensare all'uso delle varie tecniche di IA per l'analisi dei dati<sup>4</sup>, la revisione della letteratura<sup>5</sup> e, finanche, ausilio nelle traduzioni o nella composizione dei testi. A tale ultimo riguardo, i sistemi Large Language Models (LLM), che recentemente hanno assunto un utilizzo di massa, sono infatti capaci di produrre frasi e testi di senso compiuto attraverso 'pattern' statistici sull'uso del linguaggio elaborati a partire dall'analisi ed estrazione di testo e di dati da una moltitudine di contenuti<sup>6</sup>.

Vi sono casi in cui, tuttavia, il rapporto di strumentalità del mezzo utilizzato non è chiaramente identificabile e nel risultato finale i contorni tra i contributi umano ed artificiale tendono a sfumare. Tale problema, discusso ed accentuato in tutti i settori della creatività umana, tende ad avere una connotazione specifica per quanto riguarda la ricerca scientifica, essendo il concetto di 'authorship' legato anche alla responsabilità rispetto alle ricerche pubblicate<sup>7</sup>.

Rispetto ad altre tecnologie, infatti, il tratto rivoluzionario di questi sistemi - ove sia consentita una generalizzazione - consiste nella capacità computazionale di analisi e correlazione statistica automatizzata di grandi dataset, che genera in maniera semiautomatica risultati nuovi, e spesso particolarmente avanzati, ma che sconta altresì una serie di limiti legati al metodo di funzionamento, tra cui i possibili bias<sup>8</sup>.

Lo spettro delle condotte illecite, scorrette, discutibili o irresponsabili infine, si arricchisce di nuove fattispecie derivanti dall'uso di tali sistemi, calati in una realtà in cui persiste un modello accademico di 'publish or perish', i cui rischi sono acuiti dai limitati controlli da parte delle riviste qualificabili come "editoria predatoria"<sup>9</sup>, e in cui generazioni di studenti si avvicinano - talvolta acriticamente - allo studio universitario (anche)

attraverso l'ausilio di questi sistemi.

L'impatto del fenomeno è così rilevante che non crea solo questioni su come interpretare o applicare le norme vigenti, ma comporta l'introduzione (o nuovi interrogativi sull'introduzione) di nuove norme sia nell'ambito del diritto d'autore che nell'ambito delle norme sulla research integrity. È opportuno sottolineare, infatti, come già molte policy editoriali delle principali riviste scientifiche siano state modificate per disciplinare il fenomeno<sup>10</sup>.

Lo scopo del presente contributo è, pertanto, di identificare le questioni emergenti con specifico riferimento all'attribuzione dell'authorship nelle ricerche svolte con l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale al fine di avanzare alcune soluzioni interpretative e, soprattutto, delineare alcuni itinerari di riflessione per l'aggiornamento delle norme sull'etica della ricerca.

A tal fine, l'articolo discute, anzitutto, il problema della tutela e della titolarità delle opere generate dalla IA nell'ambito del diritto d'autore, identificando criteri interpretativi utili a risolvere alcune delle tensioni emerse nell'applicazione della relativa disciplina, per poi concentrarsi sullo specifico ambito scientifico ed affrontare le questioni relative all'attribuzione dell'authorship anche dalla prospettiva dell'etica e dell'integrità della ricerca. Infine, saranno illustrati alcuni corollari delle tesi sostenute con lo scopo di stimolare il dibattito delle comunità scientifiche per orientare l'uso dei sistemi di IA nell'ambito della ricerca scientifica.

Senza perdere di vista i temi più generali relativi all'uso dei sistemi di IA, che restano naturalmente sullo sfondo, il presente lavoro si concentra specificamente sulle questioni sollevate in relazione all'attribuzione all'authorship scientifica e limita l'approfondimento delle possibili soluzioni a tale discussione.

**2. COME IDENTIFICARE  
L'AUTORE DI UN RISULTATO  
GENERATO DA UNA IA?**

A fronte del contributo significativo che l'uso dei sistemi di IA può rivestire per un lavoro scientifico è sorta la questione, sia etica che giuridica, sull'identificazione del soggetto a cui attribuire la qualità di Autore nelle pubblicazioni scientifiche. E non si tratta solo di una questione provocatoria a seguito dell'indicazione di 'Chat GPT' nella lista degli Autori di

ricerche pubblicate, segnalata sulla Rivista "Nature"<sup>11</sup>. Si tratta, piuttosto, di capire come inquadrare quei lavori scientifici in cui non sia agevole scindere il contributo umano da quello artificiale, o finanche in cui il contributo umano finisca per essere sostanzialmente irrilevante.

Il ragionamento non può che partire dal diritto d'autore. Un lavoro scientifico, nella forma scritta o orale, è considerato opera dell'ingegno, tutelata dal diritto d'autore, quale espressione originale dell'idea alla base delle ricerche<sup>12</sup>. Sono, infatti, gli Autori di una pubblicazione che divengono titolari dei diritti morali e patrimoniali sulla ricerca, avendo pertanto facoltà di decidere se e come pubblicarla e portarla a conoscenza della comunità scientifica e del pubblico, quali utilizzazioni consentirne, anche attraverso la sottoscrizione di un contratto editoriale con un'impresa.

**2.1 TUTELA, PATERNITÀ E  
TITOLARITÀ DELLE OPERE  
GENERATE DALL'INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE AI SENSI DEL  
DIRITTO D'AUTORE**

In altri settori della creatività umana si discute da tempo sulla tutela di opere create dall'intelligenza artificiale generativa, in quanto è difficile rinvenire quelle scelte libere, autonome, creative e non vincolate che definiscono l' 'originalità' quale condizione della protezione autorale<sup>13</sup>. Ci si interroga, nello specifico, se la legge e le principali Convenzioni internazionali - in particolare, la Convenzione di Berna<sup>14</sup> - richiedano una precondizione non scritta del contributo umano della creazione, e, come corollari, se sia opportuno il riconoscimento di un diritto esclusivo la cui titolarità potrebbe non essere facilmente riconducibile<sup>15</sup>. Non essendovi norme specifiche a livello nazionale ed euro-unitario<sup>16</sup> a regolare la questione, salvo per quanto riguarda la libertà di utilizzo di contenuti protetti attraverso 'text and data mining' da parte dell'IA<sup>17</sup>, le prese di posizione ermeneutiche della giurisprudenza e di autorità amministrative sono variegate e legate inevitabilmente al caso specifico.

In particolare, sembra che lo spartiacque tra le opinioni a favore e contro il riconoscimento della tutela delle opere generate da una IA consista nel legame di strumentalità del mezzo rispetto al risultato voluto dall'autore o dall'autrice<sup>18</sup>. Occorre distinguere, dunque, i casi in cui l'IA sia usata come strumento per facilitare o rifinire un lavoro, in cui

a monte - a livello di concezione, esecuzione o finanche di rifinitura e selezione - possono identificarsi scelte libere, coscienti, creative di un essere umano<sup>19</sup> dai casi in cui il contributo umano non sia rinvenibile con sufficiente chiarezza. In sostanza il criterio al fine di riconoscere la tutela autorale sembra essere logicamente quello dell'identificazione o meno di un'opera che sia il frutto dell'ingegno umano, e che sia naturalmente dotata di quella originalità che qualifica la protezione. Tale esercizio, tuttavia, non è agevole.

Se la Corte di Cassazione ha affermato senza troppe difficoltà la (possibilità di) tutela di una immagine digitale floreale, seppur creata dall'autrice tramite un software, ai fini della necessità di autorizzazione per il relativo utilizzo nella scenografia del Festival di Sanremo<sup>20</sup>, più dubbie sono altre decisioni che hanno garantito la protezione di testi ed immagini create da un sistema di IA sulla base di mere indicazioni 'creative' dell'utente del servizio. È il caso, ad esempio, di alcune decisioni di Corti cinesi<sup>21</sup>, tendenti a riconoscere protezione a immagini o testi creati tramite l'IA principalmente per contrastare l'uso non autorizzato di dette opere da parte di terzi e imprese concorrenti. In tali decisioni, volte ad interpretare il sistema del copyright fortemente a favore dell'innovazione, tuttavia, si trova anche il monito all'importanza della 'disclosure' di come è stato utilizzato il sistema di IA ai fini di buona fede e trasparenza<sup>22</sup>.

La soluzione opposta è stata, invece, avallata dal Copyright Office statunitense, e successivamente da alcune Corti, negando la registrazione<sup>23</sup> di immagini generate mediante sistemi di intelligenza artificiale proprio per la difficile scindibilità del contributo umano da quello algoritmico, essendo l'autorialità umana una condizione della relativa tutela nell'ordinamento statunitense<sup>24</sup>. Per tale ragione è stata negata tutela ad una immagine intitolata "A Recent Entrance to Paradise" generata in modo autonomo da un sistema di intelligenza artificiale chiamato 'Dabus'<sup>25</sup>, il cui titolare, sviluppatore ed utente, il Dr. Stephen Thaler, aveva già tentato di far riconoscere il proprio sistema come autore ed inventore di risultati creativi ed innovativi<sup>26</sup>; o ad una immagine "Théâtre d'opéra spatial" generata dal sistema Midjourney nonostante il richiedente avesse dichiarato di aver inserito almeno 600 'prompts' (istruzioni) e di aver rielaborato il risultato finale<sup>27</sup>. Secondo quanto affermato dall'ufficio in un analogo

caso di diniego della registrazione di immagini create attraverso Midjourney ("Zarya of the Dawn"<sup>28</sup>), a seguito di approfondita indagine sul funzionamento del sistema, l'utente attraverso le istruzioni sarebbe stato in grado di influenzare il risultato finale, ma non anche di controllare completamente il processo in quanto incapace di prevedere quale immagine l'algoritmo avrebbe creato a seguito del comando (partendo da una «*randomly generated noise*»<sup>29</sup> sulla base del 'training database' di Midjourney). Pertanto l'utente del servizio non poteva essere considerato autore dell'opera grafica, e la stessa non avrebbe potuto essere tutelata in quanto generata principalmente da una macchina<sup>30</sup>. Le stesse conclusioni sono state raggiunte più di recente nel diniego di registrazione di un'immagine generata tramite IA "Suryast"<sup>31</sup>.

Le conseguenze di una tale scelta ermeneutica per le creazioni dove il contributo umano sia difficilmente rinvenibile non sono neutre. Negando tutela ad (alcune) opere generate da sistemi di IA per mancata integrazione della fattispecie costitutiva del diritto d'autore, la sorte di tali beni è – allo stato della normativa vigente – il pubblico dominio.

Nei casi in cui, invece, si ritenga di poter riconoscere la protezione<sup>32</sup>, si applica il sistema proprietario del diritto d'autore/copyright la cui durata è garantita per settanta anni dalla morte dell'Autore. Tuttavia, in tal caso, l'utilizzo di un sistema di IA rileva anche per quanto riguarda la problematica identificazione della persona dell'Autore e, a cascata, la titolarità e l'esercizio dei diritti che ne conseguono, essendo l'appartenenza dei diritti legata all'identificazione dell'Autore<sup>33</sup>. Chi potrebbe rivendicare la paternità o pretendere che sia rispettata l'integrità, o controllarne lo sfruttamento economico ottenendo una remunerazione? Lo sviluppatore dell'algoritmo e, in via derivativa, l'impresa che lo produce? O l'utente del sistema, che ivi introduce istruzioni per raggiungere l'output desiderato?

Lo sviluppatore dell'algoritmo (specialmente per quei sistemi che hanno un uso e di massa) non sempre sviluppa l'architettura della IA al fine di orientare in modo significativo le scelte creative che caratterizzano risultato finale generato da una IA<sup>34</sup>, non potendo pertanto tecnicamente essere ritenuto Autore. Da ciò discende che difficilmente l'impresa o l'università che sviluppa il software

potrà essere titolare (in via derivativa) dei diritti di sfruttamento economico sull'output.

Al fine di aumentare la certezza giuridica, in alcuni Stati, come Regno Unito e Nuova Zelanda, esistono norme specifiche che, relativamente ad un'opera creata da una macchina senza il contributo umano, attribuiscono – non senza forti critiche – la authorship al soggetto che ha svolto gli «arrangements necessary for the creation of the work»<sup>35</sup>, e, dunque, principalmente agli utenti di tali sistemi – pur a fronte di un contributo minimale – e/o all'impresa culturale se sia rinvenibile un investimento rilevante qualificabile come «sound recording, film, broadcast, or published edition»<sup>36</sup>. Tuttavia, sia nei sistemi che prevedono tali norme sia negli altri sistemi dove la questione non è disciplinata, riconoscere l'authorship all'utente del sistema, a fronte di un contributo minimale, solleva una serie di problemi relativamente al fondamento antropocentrico del sistema di tutela ed alle conseguenze che possono derivare da una tale scelta, anche in termini di allocazione di incentivi per creatività e innovazione.

Tali domande implicano, infatti, anche una riflessione sulle giustificazioni fondamentali del diritto d'autore. Secondo le teorie naturalistiche, il fondamento del riconoscimento dei diritti esclusivi consiste nella tutela della creatività umana: l'opera è l'espressione della personalità dell'autore, quale estrinsecazione della propria visione del mondo. In tal senso ad essere protetti sono principalmente gli interessi morali e patrimoniali (ed i diritti fondamentali<sup>37</sup>) degli Autori che, attraverso i diritti esclusivi, possono controllare e ricevere una remunerazione degli sforzi creativi. Secondo le teorie utilitaristiche, maggiormente valorizzate nei sistemi di common law, invece, i diritti esclusivi generano incentivi a creare, ad investire nella creatività, a valorizzare le opere dell'ingegno nel mercato ed a disseminare opere creative per il progresso culturale e sociale. Pertanto, alla luce di tali teorie (ormai compenetratesi tra di loro nella fisionomia contemporanea del diritto d'autore euro-unitario<sup>38</sup>), è necessario domandarsi se la tutela delle opere generate tramite intelligenza artificiale sia giustificabile e se necessari di tali tipi di incentivi<sup>39</sup>. Ci si chiede, ad esempio, se il riconoscimento della tutela autorale dei risultati creati dalle macchine non sia in realtà rivolta più verso gli investimenti in tali sistemi piuttosto che verso la creatività tradizionalmente intesa<sup>40</sup> e se, di

conseguenza, non possano bastare, ad esempio, le tutele già vigenti (autoriali e brevettuali) sui software in base ai quali funzionano tali sistemi o sulle banche di dati digitali da cui tali sistemi attingono risorse per l'apprendimento<sup>41</sup>.

Qualora si dovesse riconoscere l'autorialità all'utente del sistema, anche a fronte di un contributo non significativo rispetto al risultato finale, ciò non incentiverebbe la produzione e disseminazione di contenuti creativi, ma al più potrebbe incentivare l'utilizzo dei sistemi di IA da parte dei singoli o delle organizzazioni – che non è certo tra le 'rationes' fondanti del diritto d'autore.

Ancora, aleggiando i timori di un effetto sostitutivo della creatività umana nel caso in cui si dovesse riconoscere tutela ai risultati generati da IA<sup>42</sup>.

In generale, non appare giusto proteggere così intensamente un risultato dove non sia riconoscibile un merito umano. Inoltre, le conseguenze socio-economiche di una tale scelta potrebbero condurre ad esiti incontrollabili<sup>43</sup>. La soluzione interpretativa della normativa vigente che appare, allo stato, maggiormente garantista suggerisce quindi di rintracciare un contributo "deterministico" dell'ingegno umano nel risultato finale, nel senso che l'autore umano è colui che – non meramente "influenza" ma – controlla consapevolmente le scelte, libere e non funzionali e vincolate, che concretizzano l'estrinsecazione dell'opera.

Tornando al tema centrale del riconoscimento dell'autorialità, esso assume una connotazione specifica per quanto riguarda la ricerca scientifica, dove sono le regole etiche e deontologiche, nella cornice del diritto d'autore, a identificare l'attribuzione dei meriti scientifici.

## 2.2 LE QUESTIONI RELATIVE ALLA 'AUTHORSHIP'<sup>44</sup> NELL'AMBITO DELLA SCIENZA

Se le considerazioni appena esposte possono valere anche per le opere scientifiche, la questione si complica e si arricchisce di ulteriori considerazioni per quanto riguarda l'authorship delle pubblicazioni e delle ricerche scientifiche.

Trattandosi di pubblicazioni scientifiche, anzitutto, ferme restando le disposizioni in materia di diritto d'autore, sono le regole etiche e deontologiche ad imputare più accuratamente i meriti scientifici e l'identificazione di coloro che sono da

ritenere Autori<sup>45</sup>. Le linee guida della Max Planck Gesellschaft sulle buone pratiche scientifiche, nella versione del 2009, esprimono chiaramente la intersezione tra diritto d'autore ed etica della ricerca a tal riguardo: «in allocating authorship, scientific ethics and copyright law have the same point of origin, as a result of which the list of authors should permit an accurate imputation of the extent of each author's service as expressed in the text. Nevertheless, there are conflicting priorities between the two systems of standards because different aspects are being attributed in each case. Scientific ethics are concerned with attributing scientific accomplishments. However, when it comes to scientific publications in general, copyright law protects not the content per se, but merely the authorship»<sup>46</sup>.

Alla scientific authorship è attribuita anzitutto una funzione premiale («reward system»<sup>47</sup>) per aver il ricercatore contribuito ad un avanzamento nella conoscenza, a beneficio di tutti, e pertanto meritevole di riconoscimento professionale da parte della comunità scientifica. Alla 'paternità scientifica' di un lavoro, inoltre, si accompagna sempre la relativa responsabilità scientifica e morale. Lo scienziato è responsabile dei risultati che rivendica, così come degli eventuali errori o scorrettezze in cui può incorrere<sup>48</sup>. Nell'ambito della scienza, infatti, oltre a coloro che hanno materialmente contribuito a scrivere il testo della pubblicazione, si considerano Autori anche soggetti che hanno contribuito in modo significativo nel delineare o nello sviluppare le ricerche<sup>49</sup>. La significatività è individuata normalmente dai documenti etici delle istituzioni scientifiche, richiamate dalle linee guida degli editori scientifici<sup>50</sup>. Le opere scientifiche, inoltre, sono caratterizzate da una creatività particolare che non si inquadra perfettamente nei requisiti legislativi, in quanto il fine della scienza è l'avanzamento della conoscenza della realtà, mentre la forma espositiva e l'organizzazione del contenuto di un lavoro scientifico potrebbero talvolta apparire impersonali o necessitati<sup>51</sup>.

Ciò premesso, l'attribuzione dell'authorship presenta problemi peculiari per le ricerche in cui è impiegata l'IA in modo più o meno esteso. È stato giustamente osservato come l'impatto dell'IA sulla ricerca scientifica possa trasformare (e stia già trasformando) sia le metodologie tradizionali che i paradigmi etici della ricerca scientifica<sup>52</sup>, necessitando di una risposta adeguata utile ad orientare



i ricercatori.

A fronte delle molteplici utilizzazioni dei sistemi di IA, anche in tal caso il criterio della strumentalità dei sistemi per individuare la significatività del contributo umano è una utile guida, seppur possa presentarsi uno spettro di situazioni di difficile gestione, ancora non esaurientemente contemplate dai codici di condotta in materia di research integrity.

### 2.3 SI PUÒ ATTRIBUIRE AD UNA IA LA QUALITÀ DI AUTORE DI UNA PUBBLICAZIONE SCIENTIFICA?

Anzitutto ci si potrebbe domandare se ad una IA possa essere attribuita la qualità di Autore di una pubblicazione scientifica.

La domanda sorge in quanto tali sistemi sono così avanzati e consentono una tale accelerazione dei processi che difficilmente si potrebbe obiettare che il contributo della IA non abbia quei connotati di significatività tali da qualificare tradizionalmente l'attribuzione dell'*authorship* ai ricercatori umani.

Prendendo come esempio le linee guida sulla integrità della ricerca del CNR<sup>53</sup>, infatti, un sistema di IA ben potrebbe contribuire in modo significativo almeno a due delle seguenti attività (i) formulazione dell'ipotesi sottostante la ricerca: alcuni ricercatori, ad esempio, caricano le proprie pubblicazioni su tali sistemi e li interrogano su nuove prospettive di ricerca che potrebbero intraprendere ottenendo significativi spunti o anche formulazioni già avanzate di ipotesi sulla base del *match* con il database a disposizione della IA; (ii) progettazione della ricerca e della metodologia: un sistema di IA potrebbe suggerire o addirittura elaborare un sistema metodologico innovativo; (iii) raccolta dei dati: in relazione al tipo di ricerca un sistema di IA ben potrebbe raccogliere alcuni dati (si pensi ad esempio alla raccolta di dati da siti web accessibili su Internet, dove l'attività di 'data scraping'<sup>54</sup> può essere molto più efficiente di quella manuale); iv) elaborazione e analisi dei dati: questo è in realtà il principale compito allo stato attribuito a tali sistemi da parte dei ricercatori (si pensi alla ricerca sui vaccini SARS-CoV-2); (v) interpretazione dei risultati, anch'essa possibile tramite tali sistemi<sup>55</sup>; (vi) redazione di parti significative del testo: ciò è possibile per il LLM, che attualmente hanno raggiunto un utilizzo di massa<sup>56</sup>.

Nonostante il rilevante contributo che può essere fornito è da ritenere, tuttavia, che un sistema di intelligenza artificiale non possa rivestire il ruolo di autore di una pubblicazione scientifica. Ciò non soltanto sulla base delle argomentazioni esposte sopra circa la concezione antropocentrica del diritto d'autore e la mancanza – allo stato – di una giustificazione filosofica dell'acquisto dell'autorialità, ma anche sulla base del necessario connubio tra *authorship* e responsabilità etica nell'ambito della scienza. Un sistema di IA, infatti, non può essere ritenuto moralmente e giuridicamente 'accountable' delle conseguenze delle proprie azioni<sup>57</sup> ed è necessaria una supervisione umana. Come potrebbe un sistema di IA rispettare coscienziosamente «l'insieme dei principi e dei valori etici, dei doveri deontologici e degli standard professionali»<sup>58</sup> che fondano l'integrità della ricerca?

Difficilmente un sistema di IA, benché adeguatamente addestrato, potrebbe applicare i principi e le condotte eticamente e professionalmente corrette che promuovono, garantiscono e non ledono l'integrità nella ricerca. In particolare, per quanto riguarda l'*authorship*, come potrebbe essere autonomamente responsabile per l'accuratezza, l'integrità e l'originalità di una ricerca scientifica?

Benché tali sistemi siano sempre più sofisticati, inoltre, il relativo funzionamento è soggetto ad alcuni limiti. Ad esempio, alcuni Autori<sup>59</sup> hanno sottolineato come 'bias' e 'errori random' possano inficiare le risposte dei sistemi di IA e come, sebbene in parte arginabili attraverso filtri ed altre accortezze, sia molto difficile neutralizzarli alla radice<sup>60</sup>. Allo stesso modo, il fatto che il funzionamento dei sistemi di IA sconti il problema della 'black box'<sup>61</sup>, e non sia dunque pienamente intellegibile o giustificabile, può minare la trasparenza e la riproducibilità delle ricerche, alla base del metodo scientifico<sup>62</sup>.

Per tali ragioni, è da escludere che un tale sistema possa rivestire il ruolo di Autore di una pubblicazione scientifica. E, infatti, già molte policy dei principali editori scientifici lo escludono espressamente<sup>63</sup>.

Allora, a fronte di contributi così significativi da parte di tali sistemi, è necessario chiedersi a chi debba essere imputata l'*authorship*, cosa deve fare l'autore per essere qualificato come tale e che ulteriori doveri

etici incombono sul ricercatore che si serve di sistemi di IA.

### 2.4 L'AUTORE «CHI ERA COSTUI»? O, MEGLIO, RISULTATI «IN CERCA DI AUTORE»

La questione dell'identificazione della persona dell'Autore nei casi in cui nel risultato finale sia difficilmente rinvenibile il contributo umano si pone forse in modo differente rispetto ad altri ambiti già discussi di opere tutelate dal diritto d'autore.

Al fine di essere inseriti in una pubblicazione scientifica, tali risultati, infatti, dovranno essere verificati dai ricercatori coinvolti, che assumeranno la responsabilità scientifica ed etica finale.

I ricercatori, infatti, dovranno essere garanti dell'affidabilità del contributo dell'IA, in modo che non sia viziato da errori, inesattezze, bias o condotte scorrette o discutibili (come, ad esempio, il plagio da altre fonti). In tal modo, l'*authorship* si lega all'*accountability* scientifica, tale da rendere – in linea di principio – non marginale il contributo umano rispetto al risultato generato da una IA, e dunque facilitare l'identificazione dell'Autore, sempre che lo stesso possa dimostrare di aver fornito un contributo frutto del relativo ingegno (e non sia meramente un revisore).

Le domande più rilevanti sono forse altre.

Anzitutto sorge un tema di possibili nuove misconducts nel caso in cui un ricercatore si serva di un sistema LLM per scrivere interamente un testo, come una tesi o un articolo scientifico. Qualora la verifica da parte dell'utente umano non sia così approfondita, o, ancora, qualora a seguito di verifica emerga che il sistema abbia prodotto un testo accurato ed ineccepibile, è etico attribuire l'*authorship* all'utente di quel sistema, anche a fronte di un contributo umano marginale in termini di forma e contenuto?

Dal momento che il diritto d'autore ammette un sistema di presunzioni sull'attribuzione della paternità<sup>64</sup>; peraltro, potrebbero moltiplicarsi i tentativi ed i rischi di indebita attribuzione.

Ci si potrebbe chiedere, inoltre, se alcuni di tali risultati, come le immagini, proprio perché generati da una IA in ipotesi con un contributo umano marginalissimo siano liberamente utilizzabili da terzi, in quanto non

coperti da diritto d'autore. Se non si può riconoscere il diritto d'autore al momento della creazione dell'opera, infatti, questo non può neanche essere trasferito in momenti successivi; pertanto né gli Autori di un articolo né la rivista scientifica possono opporsi alla relativa utilizzazione non autorizzata da parte di terzi.

Tali domande conducono alla necessità di una riflessione sulla necessità di revisione e aggiornamento delle linee guida in materia di etica della ricerca per i ricercatori sull'uso dei sistemi di IA.

### 3. COROLLARI DELLA TESI CHE NEGA L'ATTRIBUZIONE DELLA SCIENTIFIC AUTHORSHIP AD UN SISTEMA DI IA E LA RICONOSCE – PRINCIPALMENTE – AI SOGGETTI CHE ASSUMONO LA RESPONSABILITÀ SCIENTIFICA DELLE RICERCHE CONDOTTE OVE SIA DIMOSTRABILE UN CONTRIBUTO SIGNIFICATIVO

Nell'ambito delle comunità scientifiche è in corso una discussione su se e come regolare l'utilizzo dei sistemi di IA per orientare i ricercatori al fine di promuovere l'integrità nella ricerca. In particolare, per quanto riguarda l'*authorship*, dovrebbero gravare sugli stessi una serie di ulteriori obblighi etici e professionali, che si innestano – più in generale – sulle regole sull'uso dell'IA in ambito scientifico (che non saranno tuttavia, come anticipato, oggetto specifico del presente articolo).

#### 3.1 OBBLIGHI DI TRASPARENZA SULL'UTILIZZAZIONE DI SISTEMI DI IA

Se l'*authorship* è qualificata dalla significatività del contributo del singolo ricercatore e dall'assunzione della responsabilità scientifica per le ricerche effettuate, allora sembra opportuno richiedere ai ricercatori di rivelare con piena trasparenza il modo in cui sia stato eventualmente utilizzato un sistema di IA<sup>65</sup>.

Dalla disclosure, infatti, si possono evincere sia i controlli effettuati dal ricercatore per rispettare gli imperativi della research integrity sia la significatività del contributo dei ricercatori coinvolti nella ricerca e, a valle, la relativa attribuzione dell'*authorship*.

Per quanto riguarda un testo di un articolo interamente scritto avvalendosi di un sistema LLM, a fronte di limitate istruzioni del ricercatore e marginali controlli ex post, difficilmente si potrà arrivare all'attribuzione dell'autoria-

lità del contributo. Differente valutazione dovrebbe, invece, essere svolta se lo stesso sistema sia utilizzato come supporto alla scrittura o per fini di editing. Più difficile la valutazione, invece, se il sistema sia minuziosamente addestrato dal ricercatore per addivenire ad un preciso output; ad esempio, siano state caricate sul sistema dal ricercatore alcune fonti dallo stesso selezionate, per avere una sintesi sullo stato dell'arte o per scrivere una introduzione, poi eventualmente rielaborata ex post, specialmente per quei settori scientifici dove alcune parti di testo hanno caratteristiche di impersonalità e maggiore 'standardizzazione'. Circa altri tipi di contributo, invece, l'uso di un sistema di IA adeguatamente programmato, istruito, verificato dal ricercatore per raccogliere, analizzare, interpretare dati in teoria non dovrebbe offuscare la significatività del contributo umano, secondo l'applicazione delle comuni regole di research integrity.

E tale criterio di strumentalità, verifica e trasparenza si ritiene si possa via via applicare nello spettro di situazioni che potrebbero presentarsi.

Peraltro, si deve notare come il Regolamento europeo sull'intelligenza artificiale n. 2024/1689 potrebbe agevolare i compiti di verifica dei ricercatori, in quanto richiede ai fornitori di sistemi di IA la trasparenza sulle fonti utilizzate e, in particolare, «una sintesi sufficientemente dettagliata dei contenuti utilizzati per l'addestramento del modello di IA per finalità generali»<sup>66</sup>. Tale sintesi, finalizzata principalmente a consentire titolari dei diritti d'autore di esercitare e far rispettare i loro diritti, potrebbe essere particolarmente utile anche ai ricercatori per aumentare gli strumenti al fine di verificare che non sia stato commesso un plagio, o altre condotte illecite o scorrette o che le fonti consultate per un determinato output siano autorevoli ed esaurienti.

Molte policy editoriali degli editori scientifici già richiedono tali obblighi di disclosure ai fini della presentazione di un articolo alla Rivista, sebbene con alcune differenziazioni. Ad esempio, alcune Riviste richiedono la trasparenza sull'uso di contenuti creati in modo autonomo o tramite sistemi di IA generativa, mentre non richiedono la disclosure dell'uso di «AI assisted copy editing»<sup>67</sup>, ferma restando la responsabilità degli Autori per la versione finale del testo e l'accordo tra gli Autori che le modifiche apportate siano coerenti al relativo lavoro originale. Altre policy, invece,

non riportano simili variazioni circa la disclosure dell'uso dei sistemi di IA<sup>68</sup>. Ulteriori editori hanno policy finanche più stringenti, richiedendo non solo una trasparenza totale nei confronti dell'editor e nelle note dell'articolo, ma anche vietando che tali sistemi siano usati per operazioni che comportano le responsabilità principali degli Autori, come lo sviluppo di argomentazioni o la scrittura delle conclusioni. L'uso di sistemi di IA, inoltre, deve essere espressamente autorizzato dall'editore, a seguito di un confronto con gli Autori<sup>69</sup>. Tali differenze potrebbero avere un impatto sul panorama editoriale scientifico, sia in termini di garantismo che di attrattività delle Riviste per ricerche caratterizzate da un uso pervasivo della IA (ma potenzialmente anche di frontiera). Per non parlare dell'impatto che l'uso di tali sistemi potrebbe avere sul ricorso all'editoria predatoria, caratterizzata da policy più permissive e da minori controlli editoriali e tra pari.

Meno avanzate al fine di fornire una utile guida ai ricercatori appaiono, invece, le carte sull'etica della ricerca<sup>70</sup>. Ad esempio, la revisione del 2023 dell' "European Code of Conduct for Research Integrity" si limita a menzionare in alcuni passaggi la necessità di disclosure rispetto all'uso di IA e di altri «automated tools»<sup>71</sup>, ricomprendendo la relativa omissione (al fine della creazione di contenuti o di scrittura di pubblicazioni) tra le «research misconducts and other unacceptable practices»<sup>72</sup>. Ciò sottolinea, a parere di chi scrive, la necessità di una riflessione più approfondita nell'ambito della comunità scientifica su quali indicazioni fornire ai ricercatori e quali rischi etici possa comportare l'uso sempre più pervasivo dei sistemi di AI – per le finalità del presente lavoro- in termini di authorship.

### 3.2 OLTRE LA TRASPARENZA. OCCORRE AGGIORNARE LA LISTA DI CONDOTTE SCORRETTE ED INAPPROPRIATE?

Ci si potrebbe chiedere, infine, se, oltre a prevedere obblighi di trasparenza, si debba procedere anche ad una revisione ed un aggiornamento delle condotte scorrette o discutibili, oppure debbano essere previsti eventuali divieti di utilizzo.

Sulla prima questione, deriva da quanto detto finora che quantomeno condotte di omessa trasparenza sull'uso dei sistemi di IA o di 'ethics washing' dovrebbero essere repres-

se dai codici sull'etica e sulla integrità della ricerca. Gli Autori delle pubblicazioni dovrebbero, inoltre, essere maggiormente responsabilizzati ed orientati sulla supervisione dei sistemi, affinché non si verifichino plagi e contraffazioni di contenuti preesistenti, errori e bias di sorta, o altre condotte scorrette e discutibili<sup>73</sup>.

In aggiunta, qualora non possa rinvenirsi un contributo sufficientemente significativo del ricercatore che utilizza un sistema di IA – in relazione a quanto già discusso nei precedenti paragrafi- l'auto-attribuzione dell'authorship dovrebbe rientrare tra le condotte scorrette. La domanda da porsi, infatti, dovrebbe essere: qual è il contributo originale del ricercatore al progresso scientifico o all'avanzamento della conoscenza?

Se il contributo intellettuale non risulta sufficientemente significativo, il ruolo di Autore non dovrebbe essere ricoperto. Allo stesso modo, il risultato generato da una IA "senza Autore" – in quanto non è identificabile un contributo umano sufficientemente significativo- dovrebbe ricadere nel pubblico dominio ed essere utilizzabile, e ri-utilizzabile, da chiunque.

Quanto alla previsione di possibili divieti, se – allo stato- non sembra giusto né lungimirante un divieto generalizzato di utilizzo di sistemi di IA nell'ambito della ricerca<sup>74</sup>, una valutazione differente si potrebbe operare per l'ambito didattico ed universitario. In particolare, divieti di utilizzo di sistemi di IA potrebbero essere opposti da istituzioni o enti universitari o di istruzione per quanto riguarda esercitazioni, esami e tesi al fine di poter sviluppare le capacità di scrittura, ricerca e pensiero critico degli studenti.

È da notare, infine, come molti editori scientifici non consentano – salvo alcune eccezioni- l'inclusione di immagini o video generati da un sistema di IA nelle pubblicazioni<sup>75</sup>. La ragione di tale divieto deriva probabilmente dalla volontà di non incorrere in rischi legali, date le molteplici questioni che immagini e video possono creare in termini di violazione del diritto d'autore o di research integrity (ad esempio per l'alterazione delle immagini originali o la falsificazione di immagini). Sebbene tali policy potranno essere aggiornate in relazione all'evoluzione degli standard industriali al fine di ridurre l'insorgenza di simili questioni, esse sottolineano, ancora una volta, la necessità – e l'urgenza- di una riflessione approfondita della comunità scientifica sul tema.

## 4. RIFLESSIONI CONCLUSIVE E PROSPETTIVE DI RICERCA

Il presente contributo ha discusso come, a fronte dell'utilizzo sempre più pervasivo dei sistemi di IA nell'ambito della ricerca, sorgano nuove questioni per quanto riguarda l'attribuzione dell'authorship scientifica, rendendo necessario ed opportuno un approfondimento di riflessione da parte delle comunità scientifiche sia a livello nazionale che internazionale.

Se la tesi sostenuta tende a negare l'attribuzione dell'authorship ad un sistema di IA, più complicata appare l'identificazione di quella significatività del contributo umano tale da qualificare il ruolo di Autore. Seppur nel presente scritto si siano avanzati soluzioni e criteri interpretativi, anche attraverso il confronto con le riflessioni condotte in altri settori della creatività umana, si ritiene che la riflessione in tal senso non possa che evolvere in riferimento alle fenomenologia delle utilizzazioni e dei risultati che sono in grado di offrire i sistemi di IA.

Le questioni affrontate, peraltro, dischiudono nuove prospettive di ricerca interdisciplinare sia sul possibile aggiornamento delle linee guida sull'etica della ricerca, di cui in queste pagine sono stati proposti alcuni itinerari di riflessione, che sullo sviluppo dei sistemi di IA al fine di rendere più agevoli i compiti di impostazione, verifica e trasparenza richiesti ai ricercatori. La sfida di favorire progresso e innovazione, mantenendo ben saldi i principi dell'integrità della ricerca e il relativo fondamento antropocentrico, sembra più difficile di altre, sebbene non impossibile.

A fronte della rapidità di sviluppo di tali sistemi appaiono, dunque, necessari una continua attenzione e un costante confronto per cercare tempestivamente risposta alle istanze etiche di coloro che sono coinvolti nel settore della ricerca.



## NOTE

1. Alcuni risultati del lavoro sono stati discussi dall'Autrice in occasione del 1° Congresso Nazionale sull'Integrità nella Ricerca. Esperienze, Dati, Prospettive, nei giorni 27 e 28 gennaio 2025 presso la sede del CNR a Roma (<https://www.ethics.cnr.it/27-e-28-gennaio-2025-1-congresso-nazionale-integrita-nella-ricerca/>). L'Autrice ringrazia i partecipanti al convegno, oltre ai revisori anonimi della versione finale dell'articolo, per i riscontri ricevuti.

2. La questione della mancanza di una «definizione sufficientemente rigorosa» dell'espressione «Intelligenza Artificiale» è affrontata dal Volume della Consulta Scientifica del Cortile dei Gentili curato da C. Caporale e L. Palazzani, *Intelligenza artificiale: distingue frequenter. Uno sguardo interdisciplinare* (Roma: Cnr Edizioni, 2023), in particolare 15 ss. Una definizione normativa è stata coniata dal Regolamento (UE) 2024/1689 sull'intelligenza artificiale, che, per i fini connessi a detta regolamentazione, definisce un «sistema di IA»: «un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'input che riceve come generare output quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali» (art. 2, comma 1, n. 1).

3. Cfr. ad esempio il documento del Comitato Etico Fondazione Veronesi, *Intelligenze Future. La ricerca scientifica nell'era dell'intelligenza artificiale*, pubblicato sulla Rivista *The Future of Science and Ethics*, n. 9, (2024): 91-101.

4. A titolo di esempio si pensi al contributo degli algoritmi di deep learning ai vaccini contro SARS-CoV-2.

5. Cfr. C. Hamel et Al., «Guidance for using artificial intelligence for title and abstract screening while conducting knowledge syntheses», *MC Med Res Methodol* 21, 285 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01451-2>; S. Flynn, L. Vyas, «Examples of Text and Data Mining Research Using Copyrighted Materials», *Kluwer Copyright Blog*, marzo 2023, <https://copyrightblog.kluweriplaw.com/2023/03/06/examples-of-text-and-data-mining-research-using-copyrighted-materials/>

6. I sistemi di IA sono, infatti, addestrati attraverso moltissimi dati, che

vengono estratti da vari contenuti – che possono essere anche protetti da diritto d'autore o diritti connessi – e poi analizzati per scoprire dei pattern per raggiungere l'output desiderato (in relazione del sistema utilizzato).

7. Cfr., per tutti, Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del Cnr, «Linee guida per l'integrità nella ricerca», <https://www.cnr.it/it/documenti-commissione>

8. Sia consentito il rinvio a S. Scalzini, «Alcune Questioni A Proposito Di Algoritmi, Dati, Etica E Ricerca», *Riv. It. Med. Leg.*, n. 1 (2019): 169 ss.

9. Si tratta del fenomeno delle «riviste a pagamento che pubblicano qualsiasi contributo venga loro sottoposto senza effettuare una valutazione approfondita dei contenuti scientifici degli articoli, ma limitandosi a un loro esame superficiale. I titoli di queste riviste sono spesso artificialmente mutati, con alcune contraffazioni fuorvianti, da quelli di riviste di ottimo livello editoriale». Si veda Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR «Crescenti rischi di un'editoria predatoria: raccomandazioni per i ricercatori», Prot. n. 0069800/201, 2, [www.cnr.it/it/ethics](http://www.cnr.it/it/ethics).

10. *Infra*, § 2 e 3

11. C. Stokel-Walker, «ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove», *Nature*, 613, (2023): 620-621, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00107-z>

12. Seppur l'art. 2.1. l.d.a. (così come la Convenzione di Unione di Berna) includa le opere scientifiche nell'alveo delle opere dell'ingegno, le prime presentano peculiarità interpretative rispetto ad altre opere creative. A ben vedere, vi è anche una differente copertura costituzionale, dal momento che per le opere scientifiche entra in gioco anche l'art 9 Cost. che fa della promozione della ricerca scientifica un impegno dello Stato, laddove l'art 21 «si limita» a sancire la generale libertà di espressione del pensiero. Sulle peculiarità delle opere scientifiche nell'ambito del diritto d'autore cfr. Z. O. Algardi, «Plagio dell'opera scientifica e ricerche universitarie, nota a Cass., sez. I, 9 marzo 1979, n. 1472 (Cutolo e Pozzi c. Napolitano)», *Dir. Autore*, (1980): 430-431; S. Scalzini, «Fattispecie Costitutiva del Diritto D'autore», in *Trattato Omnia, Proprietà Intellettuale. Segni distintivi, Brevetti, Diritto D'autore*, a cura di G. Olivieri, F. A. Genovese (Milano: Wolters Kluwer Italia- Utet Giuridica,

2021):979-999, 989.

13. L'art. 6 della legge 633/1941 definisce il titolo originario di acquisto del diritto d'autore la «creazione dell'opera, quale particolare espressione del lavoro intellettuale». Il concetto di creatività/originalità è stato, peraltro armonizzato nell'ordinamento euro-unitario, ad opera della Corte di Giustizia dell'Unione europea. Cfr. in particolare le seguenti sentenze: CGUE C-5/08 (*Infopaq*), §37; C-310/17 (*Levola Hengelo BV v. Smilde Foods*); C-604/10 (*Football Dataco Ltd and Ors v. Yahoo! UK Ltd and Ors*), § 38; C-145/10 (*Eva-Maria Painer v. Standardd VerlagsGmbH and Ors*) § 92; C-683/17 (*Cofemel-Sociedade de Vestuário SA v. G-StarR*) § 30. Cfr. ex multis, E. Rosati, *Originality in EU Copyright Full Harmonization through Case Law* (Cheltenham: Edward Elgar, 2013); A. Ramalho, «Originality redux: an analysis of the originality requirement in AI-generated works», *AIDA* (2018): 23 ss.

14. Convenzione di Berna per la protezione delle opere letterarie e artistiche (conosciuta anche come Convenzione Universale sul Diritto d'Autore), adottata a Berna nel 1886 ss.mm..

15. Cfr. ex multis J. C. Ginsburg, «People Not Machines: Authorship and What It Means in the Berne Convention», *IIC* 49 (2018):131–135, <https://doi.org/10.1007/s40319-018-0670-x>; P.B. Hugenholtz, J.P. Quintais, «Copyright and artificial creation: does EU copyright law protect AI-assisted output?», *IIC* 52 (2021):1190. <https://doi.org/10.1007/s40319-021-01115-0>

16. Cfr., tuttavia, disegno di legge italiano n. 1066 (S1146), Disposizioni e delega al Governo in materia di intelligenza artificiale, nella parte in cui propone di estendere la definizione di opera dell'ingegno nella l.d.a. anche ad opere «create con l'ausilio di strumenti di intelligenza artificiale, purché costituenti risultato del lavoro intellettuale dell'autore». Si veda *infra* per le disposizioni in UK e Nuova Zelanda.

17. La Direttiva (UE) 2019/790 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2019, sul diritto d'autore e sui diritti connessi nel mercato unico digitale ha liberalizzato le attività di estrazione di dati e di testo, prodromiche rispetto all'addestramento dei sistemi di IA, sui contenuti protetti da diritto d'autore e diritti connessi tramite due appo-

site eccezioni e limitazioni. Tali attività non necessitano di preventiva autorizzazione autorale se condotte per finalità scientifiche (art. 3) o per altre attività in cui il titolare dei diritti non abbia apposto espressa riserva di utilizzazione (art. 4). Il Regolamento sulla IA (Regolamento (UE) 2024/1689) specifica che le imprese che sviluppano modelli di IA «per finalità generali» debbano predisporre «policy di compliance alla tutela del copyright», rispettando le eventuali riserve al TDM. Impone, inoltre, un aggiuntivo obbligo di trasparenza a carico di tali fornitori per documentare e mettere a disposizione del pubblico una «sintesi sufficientemente dettagliata sui contenuti usati per il training di sistemi di IA», sulla base di template predisposti dall'AI office. (art. 53, cons. 104 - 109). Similmente, cfr. il disegno di legge italiano n. 1066 (S1146), Disposizioni e delega al Governo in materia di intelligenza artificiale. In tema cfr., in particolare, L. Mansani, «Le eccezioni per estrazione di testo e dati, didattica e conservazione del patrimonio culturale», *AIDA* (2019): 3-2; A. Musso, «Eccezioni e limitazioni ai diritti d'autore nella Direttiva UE n. 790/2019», *Il Diritto Dell'informazione E Dell'informatica*, 4 (2020): 411-464; A. Ottolonia, «L'opt out commons nella nuova disciplina del data mining», *Giur. It.*, (2022):1253-1262. In senso critico, per quanto riguarda l'ambito scientifico, R. Caso, «Il conflitto tra diritto d'autore e ricerca scientifica nella disciplina del text and data mining della direttiva sul mercato unico digitale», *Dir. ind.* (2020): 118 ss; B. Calabrese, Sulla dimensione imprenditoriale e societaria degli organismi di ricerca a fini di text and data mining, *Contratto e impresa*, 4: (2020): 159; in prospettiva internazionale, OECD, «Intellectual Property Issues In Artificial Intelligence Trained On Scraped Data», OECD Artificial Intelligence Papers, No. 33, (Parigi: OECD Publishing, 2025), <https://doi.org/10.1787/d5241a23-en>. Per un commento aggiornato alle questioni applicative suscitate dalle suddette norme cfr. F. Banterle, G. Trabucco, «Spunti critici sul difficile rapporto tra addestramento dell'intelligenza artificiale generativa e diritto d'autore tra UE e Italia», *Analisi Giuridica dell'Economia* 2 (2024).

18. Così anche un recente studio per la Commissione europea, P.B. Hugenholtz et al, Trends and developments in artificial intelligence—challenges to the intellectual property rights framework—Final report (Publications Office of the European Union, 2020) <https://doi.org/10.1007/978-3-319-50000-0>

[org/10.2759/683128](https://doi.org/10.2759/683128). Cfr. altresì Council of the European Union, "Policy questionnaire on the relationship between generative Artificial Intelligence and copyright and related rights – Revised Presidency summary of the Member States contributions" (Dec. 20, 2024), <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16710-2024-REV-1/en/pdf>.

19. Ad esempio il Museum of Modern Art (MoMA) di New York ha recentemente acquisito l'opera d'arte dell'artista Refik Anadol's 'Unsupervised – Machine Hallucinations', creata avvalendosi prevalentemente di tecnologie di IA. In tal caso è fuori dubbio che si tratti di un'opera tutelata da copyright data la genesi artistica ed intellettuale dell'opera, frutto del genio dell'artista che si è servito volutamente dell'IA per imprimere una visione fortemente personale. Lo riporta C. Geiger, "Elaborating a Human Rights-Friendly Copyright Framework for Generative AI", IIC 55 (2024):1129–1165 <https://doi.org/10.1007/s40319-024-01481-5>, 1140

20. Cass Civile Ord. Sez. 1 Num. 1107 Anno 2023 del 16 gennaio 2023, "The scent of the night". La Corte, invero, ha dichiarato l'inammissibilità del motivo di ricorso in quanto non dedotto anche nella fase di merito, affermando che «si sarebbe reso necessario un accertamento di fatto per verificare se e in qual misura l'utilizzo dello strumento avesse assorbito l'elaborazione creativa dell'artista che se ne era avvalsa».

21. Cfr. Court of Nanshan (District of Shenzhen) 24 December 2019 – Case No. (2019) Yue 0305 Min Chu No. 14010, Shenzhen Tencent Computer System Co., Ltd. vs Shanghai Yingxu Technology Co., Ltd, per cui la Corte cinese ha riconosciuto protezione ai sensi del copyright cinese di un testo generato da un software di IA e utilizzato senza autorizzazione da un'altra impresa, in quanto ha rinvenuto "scelte creative" effettuate dal team che ha scelto i dati per il funzionamento di un software di scrittura basato sulla IA. Lo riportano F. Di Lazzaro e M. Di Gravio, "This article was automatically written by Tencent Dreamwriter robot", IP Lens, 24 febbraio 2021 <https://iplens.org/2021/02/24/this-article-was-automatically-written-by-tencent-dreamwriter-robot/>; ancora più recentemente si veda la decisione della Beijing Internet Court del 27 Nov. 2023 (Li v. Liu), dove è stata riconosciuta tutela ad una immagine generata tramite il sistema

di IA open source Stable Diffusion da parte di un artista, che, secondo la Corte, si sarebbe servito dello strumento attraverso indicazioni così dettagliate da personalizzare l'immagine finale, rendendola esattamente come desiderata dall'uomo. L'artista avrebbe inoltre aggiunto un watermark e il proprio user ID sull'immagine. Una traduzione ufficiale è rinvenibile al seguente indirizzo: <https://english.bjinternetcourt.gov.cn/pdf/BeijingInternetCourtCivilJudgment112792023.pdf>; il caso è stato commentato da Y. Wang, J. Zhang, "Beijing Internet Court Grants Copyright to AI-Generated Image for the First Time", Kluwer Copyright Blog, 2 febbraio 2024 (<https://copyrightblog.kluweriplaw.com/2024/02/02/beijing-internet-court-grants-copyright-to-ai-generated-image-for-the-first-time/>). La decisione è stata resa da una corte di prima istanza e potrebbe essere soggetta ad esiti difforni in sede di impugnazione.

22. Cfr. la traduzione della decisione Li v. Liu, cit., p. 15: nella specie la Corte ha ritenuto una buona pratica l'indicazione dell'hashtag "AI illustration", <https://english.bjinternetcourt.gov.cn/pdf/BeijingInternetCourtCivilJudgment112792023.pdf>;

23. Negli Stati Uniti la registrazione di un'opera serve per l'enforcement del diritto d'autore

24. Cfr. in particolare U.S. Copyright Office, Library of Congress, "Copyright and Artificial Intelligence Part 2: Copyrightability. A Report of the register of copyrights" (gennaio 2025), <https://www.copyright.gov/ai/Copyright-and-Artificial-Intelligence-Part-2-Copyrightability-Report.pdf>.

25. Decisione del 14 febbraio 2022, U.S. Copyright Office Review Board, Decision Affirming Refusal of Registration of a Recent Entrance to Paradise at 2, <https://www.copyright.gov/rulings-filings/review-board/docs/a-recent-entrance-to-paradise.pdf>. A seguito dell'azione intentata dal Dr Thaler davanti la Federal District Court ha confermato la decisione del Copyright Office. cfr. decisione United States District Court for the District of Columbia, 18 August 2023, Civil Action No. 22-1564-BAH. È seguita la conferma di tale impostazione anche da parte della United States Court of Appeals for The District Of Columbia Circuit, 18 marzo 2025 No. 23-5233.

26. Tale soggetto infatti aveva già tentato di presentare domande di

brevetto, menzionando Dabus come inventore. Ne discute M. Libertini, "I prodotti inventivi dell'intelligenza artificiale", Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?, Vol. III, Proprietà Intellettuale, Società e Finanza, a cura di A. Pajno, F. Donati, A. Perrucci (Bologna: Il Mulino, 2022): 89-105.

27. Cfr. da ultimo la decisione del Review Board dell'USCO del 5 Settembre 2023 (SR No. 1-11743923581)

28. Si veda la decisione del 21 febbraio 2023 dell'USCO Zarya of the Dawn (Registration # VAU001480196, <https://www.copyright.gov/docs/zarya-of-the-dawn.pdf>), che ha negato la tutela di immagini generate tramite Midjourney nell'ambito di un racconto comico scritto da Ms. Kashtanova (riconoscendo tuttavia la tutela del testo, da questa scritto). La controversia nasceva dal fatto che l'autrice non aveva dichiarato nella domanda che le immagini erano state generate tramite Midjourney, circostanza invece resa nota tramite i social e, poi, giunta anche alla conoscenza dell'ufficio amministrativo. Da notare come l'ufficio non abbia riconosciuto il copyright neanche per le immagini create da Midjourney ma modificate dall'autrice del testo, in quanto tali elaborazioni non costituivano un contributo umano sufficientemente creativo.

29. Decisione del 21 febbraio 2023 dell'USCO Zarya of the Dawn, cit., 9

30. L'US Copyright Office ha ribadito tale conclusione nel Report, "Copyright and Artificial Intelligence Part 2: Copyrightability. A Report of the register of copyrights", cit., 18-19, specificando che «prompts essentially function as instructions that convey unprotectible ideas. While highly detailed prompts could contain the user's desired expressive elements, at present they do not control how the AI system processes them in generating the output [...]. In other words, prompts may reflect a user's mental conception or idea, but they do not control the way that idea is expressed. This is even clearer in the case of generative AI systems that modify or rewrite prompts internally. That process recasts the human contribution—however detailed it may be—into a different form.» Riflessioni differenti sono da operare, tuttavia, caso per caso, in presenza di operazioni che comportano un contributo più significativo rispetto all'output finale («expressive inputs», «modifying or Arranging AI-Generated Content»).

31. Cfr. Copyright review Board, Second Request for Reconsideration for Refusal to Register SURYAST (SR # 1-11016599571; Correspondence ID: 1-5PR2XKJ)

32. Y. Xiao, "Decoding Authorship: Is There Really no Place for an Algorithmic Author Under Copyright Law?", IIC 54 (2023):5–25 <https://doi.org/10.1007/s40319-022-01269-5>, passim

33. Per una ampia trattazione di tale aspetto cfr. S. Scalzini, "Fattispecie Costitutiva del Diritto D'autore", cit., passim.

34. Lo sottolinea Y. Xiao, "Decoding Authorship: Is There Really no Place for an Algorithmic Author Under Copyright Law?", cit., 17

35. Cfr. per il Regno Unito il Copyright, Designs and Patents Act, 1988, C 48, § 9(3) («In the case of a literary, dramatic, musical or artistic work which is computer-generated, the author shall be taken to be the person by whom the arrangements necessary for the creation of the work are undertaken»); Per la Nuova Zelanda cfr. Copyright Act del 1994, § 5. Cfr. altresì India's Copyright Act.

36. Cfr. Open consultation Copyright and Artificial Intelligence, 17 dicembre 2024, <https://www.gov.uk/government/consultations/copyright-and-artificial-intelligence/copyright-and-artificial-intelligence#:~:text=If%20a%20work%20is%20generated,arrangements%20necessary%20for%20its%20creation.>

37. Per una ampia trattazione si veda, in particolare, G. Ghidini, Rethinking Intellectual Property – Balancing Conflicts of Interest in the Constitutional Paradigm (Cheltenham: Edward Elgar, 2018); C. Geiger "Building an ethical framework for intellectual property in the EU: time to revise the Charter of Fundamental Rights", in Reforming intellectual property law, ed. G. Ghidini, V. Falce (Cheltenham: Edward Elgar, 2022): 90. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3938873>

38. Si veda G. Olivieri, S. Scalzini, "La proprietà intellettuale", in Il volume - Le sfide della scienza, a cura di C. Caporale, J. C. De Martin, V. Marchis, L. Maffei, dell'opera Europa (Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani, 2018): 598-606

39. Risponde negativamente G. Ghidini, "IP and AI – for a Balanced, Non-Protectionist Stance", GRUR International, XX(X), (2024): 1–2, 1.



40. Cfr. in tal senso le riflessioni di C. Geiger, "Elaborating a Human Rights-Friendly Copyright Framework for Generative AI", cit., passim.

41. J. C. Ginsburg, "People Not Machines: Authorship and What It Means in the Berne Convention", cit., 134-135. Per un'indagine aggiornata sul ruolo dei diritti sulle banche di dati nel contesto dello sfruttamento dei dati digitali, cfr. S. Scalzini, Banche di dati, sfruttamento dei dati digitali e concorrenza (Torino: Giappichelli, 2023).

42. Cfr. ad esempio Authors Guild, "Press Release: Authors Guild, Creator Groups Meet Lawmakers on AI Issues", <https://authorsguild.org/news/ag-and-creator-groups-meet-lawmakers-on-ai-issues/>. Lo testimoniano altresì, sebbene discutendo sull'input dei sistemi di IA, alcuni articoli accademici. Cfr. ex multis M. Senftleben, "Generative AI and Author Remuneration", IIC 54 (2023):1535-1560 <https://doi.org/10.1007/s40319-023-01399-4>; A. Strowel, "ChatGPT and Generative AI Tools: Theft of Intellectual Labor?", IIC 54 (2023): 491-494 <https://doi.org/10.1007/s40319-023-01321-y>

43. L'opinione maggioritaria nella dottrina italiana tende a negare o comunque criticare la protezione di opere generate in modo indipendente da IA. Cfr. M. Franzosi, "Copyright: chi è l'autore delle opere generate a computer?", Riv. dir. ind., 2 (2018): 173; S. Lavagnini, "Intelligenza artificiale e proprietà intellettuale: proteggibilità delle opere e titolarità dei diritti", Il Diritto d'autore, (2018): 360 ss.. Per una ricostruzione ampia v. E. Arezzo, "Sulla possibile tutela delle opere dell'ingegno realizzate dall'intelligenza artificiale", in Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?, Vol III, a cura di A. Pajno, F. Donati, A. Perrucci (Bologna: Il Mulino, 2022): 133-161 e U. Ruffolo-A. Amidei, Diritto dell'intelligenza artificiale. vol. II (Roma: Luiss University Press, 2024), 79 ss; cfr. altresì A. Amidei, "La tutela autoriale dell'opera generata dall'AI (o da un semplice software)?", Giur. It. (2024): 572 ss.; M. Ferrari, "Intelligenza artificiale e titolarità dei diritti d'autore: il problema del 'tasso di creatività'", Foro it., II, (2023): 373; con alcune aperture (seppur critiche), G. Spedicato, "Creatività artificiale, mercato e proprietà intellettuale", Riv. Dir. Ind. (2018): 253 ss.; L. Nivarra, "Intelligenza artificiale e lesione della proprietà intellettuale", La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata, XL(1) (2024):153-158.

44. Qui volutamente mantenuta nella sua versione anglofona, in ragione del fatto che esso risulta essere il termine di riferimento all'interno della comunità scientifica internazionale e nazionale.

45. Cfr. le "Linee guida per l'integrità nella ricerca" del CNR, che esplicitano i contributi ritenuti significativi al fine del riconoscimento dell'autorship.

46. Max-Planck- Gesellschaft, Rules of Good scientific Practice, adopted by the senate of the Max Planck Society on November 24, 2000, amended on March 20, 2009, 14. Cfr. anche Responsible Acting In Science. Rules of conduct for good scientific practice –How to handle scientific misconduct. Senatsbeschluss vom 24. Juni 2021

47. Cfr. M. Biagioli, "Rights or Rewards? Changing framework in scientific authorship", in Scientific authorship: credit and intellectual property in science, ed. M. Biagioli, P. L. Galison (Abingdon, New York: Routledge, 2013): 253-281, 254. Più in generale D. Simone, "Recalibrating the Joint Authorship Test: Insights from Scientific Collaborations", Intellectual Property Journal 26(1) (2013):111. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2383358>

48. Cfr., in particolare, la definizione di "authorship" dell' International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), dove si specifica che i criteri individuati "are intended to reserve the status of authorship for those who deserve credit and can take responsibility for the work" (<https://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>)

49. In questo potrebbe verificarsi un problema di potenziale disallineamento tra l'attribuzione di meriti scientifici e la disciplina del diritto d'autore, nel senso che tra gli autori potrebbero rientrare anche soggetti che hanno «contribuito scientificamente alla pubblicazione tramite apporti che potrebbero non essere coperti dal diritto d'autore (ad esempio chi ha fatto misurazioni ottenendo dati grezzi, chi ha avuto l'idea progettuale...) ma che sono normalmente inseriti tra gli autori della pubblicazione, in quanto hanno assunto la responsabilità al pari degli altri autori del processo che ha condotto al risultato scientifico. Sebbene sussista un tale scollamento, si deve notare come le norme sociali di attribuzione

ne della paternità non sono, tuttavia, ostacolate dai sistemi normativi della proprietà intellettuale, i quali istituiscono sistemi di presunzioni per cui, salvo prova contraria, sono considerati autori coloro che sono indicati come tali nelle forme d'uso. Ciò, ovviamente, fino a che le norme sociali o deontologiche non confliggano con il fine legislativo». Per tali riflessioni cfr. S. Scalzini, "Fattispecie Costitutiva Del Diritto D'autore", cit., 987.

50. Ad esempio, le "Linee guida per l'integrità nella ricerca" del CNR offrono un utile orientamento per identificare un "contributo significativo", indicando che l'autore dovrebbe aver «collaborato ad almeno due attività tra le seguenti: a. formulazione dell'ipotesi sottostante la ricerca; b. progettazione della ricerca e della metodologia; c. raccolta dei dati; d. elaborazione e analisi dei dati; e. interpretazione dei risultati; f. redazione di parti significative del testo».

51. Cfr. Z. O., Algardi "Plagio dell'opera scientifica e ricerche universitarie", cit., 430-431 secondo cui «l'opera è tutelabile in quanto comunicazione del risultato sostanziale previamente conseguito, risultato che è oggetto della espressione. La giurisprudenza, infatti, tende a ritenere non protetti gli insegnamenti tecnici o scientifici contenuti in un'opera».

52. Cfr. B. H. Gulumbe, S. M. Audu, A. M. Hashim, "Balancing AI and academic integrity: what are the positions of academic publishers and universities?", Ai & Society 40, (2025): 1775-1784, §1 <https://doi.org/10.1007/s00146-024-01946-8>, i quali a propria volta citano S.A. Bin-Nashwan, M. Sadallah, Bouteraa "Use of ChatGPT in academia: academic integrity hangs in the balance". Technol Soc, 75 (2023):102370. <https://doi.org/10.1016/j.tech-soc.2023.102370>; E. Abdelaal, J. Mill, S. Walpita Gamage "Artificial intelligence is a tool for cheating academic integrity", Proceedings of the AAEE 2019 annual conference, Brisbane, Australia, 8-11 December 2019. [https://www.researchgate.net/publication/339375213\\_Artificial\\_Intelligence\\_Is\\_a\\_Tool\\_for\\_Cheating\\_Academic\\_Integrity](https://www.researchgate.net/publication/339375213_Artificial_Intelligence_Is_a_Tool_for_Cheating_Academic_Integrity).

53. Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR - [www.cnr.it/it/ethics](http://www.cnr.it/it/ethics), Linee guida per l'integrità nella ricerca, revisione dell'11 aprile 2019 (prot. n. 0067798/2019)

54. Si tratta dell'uso di software ca-

paci di estrarre, in modo automatico, grandi quantità di dati da siti web accessibili in Internet, simulando – sulla base delle istruzioni del programmatore – l'attività di ricerca di utenti umani sul web browser in modo più veloce ed efficiente. Per un approfondimento cfr. M.W. Monterossi, "Estrazione e (ri)utilizzo di informazioni digitali all'interno della rete internet. Il fenomeno del c.d. web scraping", Il Diritto dell'Informazione e dell'Informatica, 2 (2020): 327.

55. Sembra il caso del sistema di IA descritto da A. Callaway, "The entire protein universe: AI predicts shape of nearly every known protein", Nature 608, 7921, (2022): 14-16, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-022-02083-2>.

56. G. Conroy, "How ChatGPT and other AI tools could disrupt scientific publishing", Nature 622 (2023): 234-236, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03144-w>.

57. La mancanza di "moral agency" è altresì sottolineata da D. B. Resnik, M. Hosseini, "The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool", AI and Ethics (2024): 1-23, <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00493-8>

58. Cfr. preambolo delle Linee guida integrità nella ricerca del CNR

59. Cfr. D. B. Resnik, M. Hosseini, "The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool", cit.; B. Haruna Gulumbe, S. M. Audu, A. M. Hashim, "Balancing AI and academic integrity: what are the positions of academic publishers and universities?", cit., passim.

60. D. B. Resnik, M. Hosseini, "The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool", cit., § 7.1. riportano come sia difficile eliminare i bias «inerenti» ai dati che i filtri per generare risultati scevri da contenuti offensivi e discriminatori sono in parte inefficaci. Inoltre potrebbero esservi bias politici e sociali (derivanti, ad esempio, dalla programmazione) difficili da cogliere.

61. Al fine di verificare un sistema di IA è necessario verificare sia il training dataset che il funzionamento dell'algoritmo, richiedendo dunque competenze tecniche. Anche per gli esperti, tuttavia, può risultare talvolta arduo ricostruire e spiegare la logica di funzionamento di un sistema di IA,



a causa della molteplicità di dati e calcoli da considerare. Tale opacità solleva notevoli problemi etici, anche in termini di fiducia rispetto al sistema utilizzato. Cfr., ex multis, F. Pasquale, *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information* (Harvard Univ Press, 2015).

62. Cfr., P. Ball, "Is AI leading to a reproducibility crisis in science?", *Nature*, 624 (2023): 22–25.

63. Si vedano, ad esempio, le policy editoriali di Springer Nature (<https://www.springernature.com/gp/policies/editorial-policies>), Springer (<https://www.springer.com/gp/editorial-policies/artificial-intelligence-ai-/25428500>); Elsevier (<https://www.elsevier.com/about/policies-and-standards/the-use-of-generative-ai-and-ai-assisted-technologies-in-writing-for-elsevier>), Oxford University Press (<https://academic.oup.com/pages/for-authors/books/author-use-of-artificial-intelligence>); Cambridge University Press (<https://www.cambridge.org/core/services/publishing-ethics/authorship-and-contributorship-journals>); Science (<https://www.science.org/content/page/science-journals-editorial-policies#authorship>). Si veda anche la posizione del COPE <https://publicationethics.org/guidance/cope-position/authorship-and-ai-tools> e dell'International Committee of Medical Journal Editors, *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals* (2023) (<https://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>)

64. Cfr. Art. 8 l.d.a. e cons. 14 Direttiva 2006/116/EC

65. Ulteriori obblighi di trasparenza possono essere richiesti anche ad altri fini, ad esempio per risolvere il problema black box e rendere esplicabili, verificabili e riproducibili le ricerche. Tali aspetti non saranno, tuttavia, trattati nel presente contributo.

66. Artt. 53, 56; Cons. 107 Regolamento europeo sull'intelligenza artificiale n. 2024/1689

67. Cfr. ad esempio Springer (<https://www.springer.com/gp/editorial-policies/artificial-intelligence-ai-/25428500>)

68. Cfr. la posizione del COPE <https://publicationethics.org/guidance/cope-position/authorship-and-ai-tools>. Una simile posizione sembra es-

sere assunta da Cambridge University Press, <https://www.cambridge.org/core/services/publishing-ethics/authorship-and-contributorship-journals> Le linee guida di Science specificano che «The full prompt used in the production of the work, as well as the AI tool and its version, should be disclosed» (<https://www.science.org/content/page/science-journals-editorial-policies#authorship>).

69. Cfr. ad esempio le policy di OUP "Author use of Artificial Intelligence (AI)", <https://academic.oup.com/pages/for-authors/books/author-use-of-artificial-intelligence>

70. Lo riportano anche D. B. Resnik, M. Hosseini, "The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool", cit., §1, menzionando anche le National Institutes of Health Guidelines and Policies for the Conduct of Research

71. ALLEA (2023) *The European Code of Conduct for Research Integrity – Revised Edition 2023*. Berlin. DOI 10.26356/ECOC, 7 e 9.

72. ALLEA (2023) *The European Code of Conduct for Research Integrity – Revised Edition 2023*. Berlin. DOI 10.26356/ECOC, 10

73. Si pensi ad esempio alla fabbricazione di dati sintetici o all'illecito trattamento dei dati personali, qualora il ricercatore li immetta nel sistema.

74. Un'opinione contraria è sostenuta da alcuni Autori. Ad esempio, H. Holden Thorp, Editor-in-Chief, *Science journals*, sostiene che sistemi LLM non debbano essere ammessi ed i risultati generati da sistemi di IA generativa non dovrebbero essere inclusi. Cfr. H.H. Thorp, "ChatGPT is fun, but not an author," *Science* 379, 6630 (2023):313, l'articolo è stato aggiornato nel 2024.

75. Cfr., ad esempio, le linee guida di Springer (<https://www.springer.com/gp/editorial-policies/artificial-intelligence-ai-/25428500>) e di Elsevier (<https://www.elsevier.com/about/policies-and-standards/the-use-of-generative-ai-and-ai-assisted-technologies-in-writing-for-elsevier>).

Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# Ripensare la scienza? Su alcuni fraintendimenti e su un punto fermo

## *Rethinking science? On some misunderstandings and on a fixed point*

GIOVANNI BONIOLO  
gio.boniolo@gmail.com

AFFILIAZIONE  
già Università degli Studi di Ferrara  
giovanniboniolo.it

### **SOMMARIO**

Ripensare la scienza comporta comprendere che cosa essa sia oggi e che cosa dovrebbe essere una volta ripensata. Dopo aver richiamato forse il primo momento nella storia della riflessione sulla scienza che si è occupato in modo esplicito della sua definizione, si passa ad analizzare il tema della riproducibilità e del controllo intersoggettivo, specie da parte dei pari. Si mostrerà che la cosiddetta *crisi della riproducibilità* è, in realtà, qualcosa di totalmente fisiologico e che, forse, si dovrebbe parlare di *consapevolezza della riproducibilità*. Tutto ciò permetterà di argomentare che non è necessario ripensare la scienza quanto difenderla, il che comporta fornire maggiore informazione metodologica anche alla gente comune.

### **PAROLE CHIAVE**

Riproducibilità  
Controllo intersoggettivo  
Fiducia nella scienza  
Educazione scientifica

### **ABSTRACT**

*Rethinking science requires understanding what it is today and what it should become once rethought. After recalling perhaps the first moment in the history of reflection on science that explicitly addressed its definition, the discussion turns to the themes of reproducibility and intersubjective control, especially by peers. It will be shown that the so-called reproducibility crisis is, in fact, entirely physiological, and that it might be more accurate to speak of an awareness of reproducibility. All this will make it possible to argue that science does not need to be rethought so much as defended — which entails providing greater methodological information also to the general public.*

### **KEYWORDS**

Reproducibility  
Intersubjective control  
Trust in science  
Scientific education

DOI: 10.53267/20250102



Ripensare  
la scienza?

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

theFuture  
ofScience  
andEthics

29

Volume 10 ■ 2025

## INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, anche a causa dell'anti-scientismo dilagante - in particolare sui social media -, si è cominciato a parlare della necessità di reinventare o ripensare la scienza<sup>1</sup>. Tuttavia, un simile tentativo richiede comprendere che cosa sia stata la scienza, che cosa sia oggi e se ciò che è stata e ciò che è ora siano ancora sufficienti o utili.

A questo proposito, è importante sottolineare che nella storia della riflessione sulla scienza non sono stati molti i momenti in cui si è cercato esplicitamente di problematizzarne la natura, nel tentativo di definirne i tratti identitari. Secondo gli storici della filosofia della scienza, il primo vero tentativo di affrontare in modo esplicito questa tematica si ebbe con il movimento metodologico che accompagnò l'ascesa del pensiero popperiano, al tramonto del neopositivismo logico europeo. Del resto, né i neopositivisti né i grandi scienziati che, fino alla Seconda Guerra Mondiale, avevano riflettuto sul ruolo della scienza e sul suo impatto conoscitivo, etico e sociale, si erano mai posti in modo esplicito tale problema<sup>2</sup>.

Con la fine del popperismo, è venuto meno anche il grande interesse per la questione identitaria della scienza, almeno nella forma in cui essa era stata posta<sup>3</sup>. Questo tema, tuttavia, sembra essere riemerso negli ultimi anni, seppure spesso in forme poco concettualizzate, soprattutto nel contesto della cosiddetta "crisi della riproducibilità", ma anche quando si pensa alla possibilità di pubblicare risultati non supportati da dati adeguati, e, in modo più eclatante, nel corso del più ampio e organizzato attacco alla scienza che si sia mai visto nella sua storia: quello portato avanti da Donald Trump e dalla sua amministrazione. Ma andiamo con ordine.

Nel prossimo paragrafo, ricostruirò brevemente l'ascesa e la caduta del popperismo, ovvero dell'approccio logico che, probabilmente per la prima volta nella storia della riflessione scientifica, si è concentrato esplicitamente sulla domanda: *che cos'è scienza?* L'abbandono della via logica, reso necessario dal riconoscimento dei limiti dell'approccio del filosofo austriaco, ha aperto la strada a tentativi di rivalutazione di valori extra-scientifici, già peraltro discussi da quei numerosi scienziati, soprattutto europei, che si erano occupati di tematiche epistemologiche prima della Seconda Guerra Mondiale. Per

ragioni di spazio, non mi soffermerò sulla storia di questi tentativi di ripensare la demarcazione in termini valoriali, che possono comunque essere ricostruiti attraverso i lavori di D. Fernandez-Beanato, S.O. Hansson e H. Bennett e W. Torsten<sup>4</sup>.

Passerò poi a un paragrafo in cui tratterò direttamente il tema della riproducibilità dei risultati, cercando di mostrare come proprio in essa risieda uno dei tratti distintivi che da sempre caratterizzano la scienza e che, quindi, possono aiutarci a demarcarla da ciò che non è. Parlare di riproducibilità, come mostrerò, significa inevitabilmente parlare di intersoggettività, di comunità di pari e, quindi, del carattere sociale della scienza. Questo, naturalmente, non è un tema nuovo: il rapporto tra scienza e società è stato oggetto di riflessione sia in ambito epistemologico sia sociologico fin dalla metà dell'Ottocento. Non è questa la sede per ripercorrerne l'intera evoluzione storica, ma è sufficiente ricordare che si tratta di una tradizione di pensiero lunga oltre un secolo.

Il dibattito sulla riproducibilità e il fraintendimento sulla sua cosiddetta crisi mi offrirà l'occasione per sostenere che non ha molto senso parlare di ripensare o reinventare la scienza, anche perché non è affatto chiaro quale forma essa dovrebbe o potrebbe assumere. Ha invece molto più senso difenderla — soprattutto sul piano metodologico — in un mondo che, da un lato, sembra aver dimenticato la sua storia concettuale e, dall'altro, è immerso in un mare di irrazionalità alimentata dai social media, dove molti finiscono per affogare, incapaci di distinguere tra notizie vere e false.

Tutto ciò rende necessario un grande sforzo educativo: forse solo insegnando che cosa sia realmente la scienza possiamo cominciare a difenderla da frodi, abusi, attacchi, mistificazioni e fraintendimenti. La divulgazione scientifica è importante. La comunicazione scientifica è importante. Ma, forse, l'insegnamento della metodologia scientifica è ancora più fondamentale, poiché può fornire ai cittadini gli strumenti per riconoscere le fake news, soprattutto in ambito biomedico, e contribuire così a migliorare la qualità della loro vita, di quella dei loro cari e dell'intera comunità<sup>5</sup>. E questo dovrebbe essere un punto fermo.

## UN PO' DI STORIA PER NON DIMENTICARE

Nel 1921, M. Schlick fu nominato alla cattedra che era stata di E. Mach presso l'Università di Vienna. Attorno alla sua figura si coagulò un gruppo eterogeneo di studiosi, provenienti tanto dalle scienze naturali quanto dalle discipline umanistiche, accomunati dall'interesse per l'analisi dei fondamenti epistemologici della conoscenza scientifica. Tale gruppo, inizialmente costituitosi sotto il nome di *Verein Ernst Mach* e successivamente noto come *Wiener Kreis*, fece il suo ingresso ufficiale nella scena filosofica nel 1929, con la pubblicazione del manifesto *Wissenschaftliche Weltauffassung. Der Wiener Kreis*, redatto da O. Neurath, H. Hahn e R. Carnap.

Parallelamente, a Berlino, J. Petzold promosse la formazione di un altro circolo di riflessione filosofica, denominato *Gesellschaft für positivistische Philosophie*, che in seguito assunse il nome di *Gesellschaft für empirische Philosophie*.

Da queste esperienze prese avvio il movimento filosofico noto come neopositivismo logico (o empirismo logico). Sebbene frequentemente rappresentato come un blocco unitario, coerente sia nelle posizioni teoriche sia negli intenti culturali, un'analisi storiografica più fine consente di individuare significative articolazioni interne. È il caso, per esempio, della presenza di elementi riconducibili alla tradizione kantiana nel pensiero di alcuni esponenti del movimento, come Schlick e H. Reichenbach, a fronte di un orientamento generale che affondava le sue radici soprattutto nell'empirismo humeano.

In tal senso, due problematiche assunsero un rilievo centrale: i) la distinzione tra *enunciati analitici* — la cui verità è indipendente dall'esperienza ed è fondata esclusivamente sul significato dei termini — ed *enunciati sintetici* — la cui verità dipende, invece, da dati empirici; ii) l'esigenza di un *criterio di significanza conoscitiva*, secondo cui gli enunciati che non sono né analitici né empiricamente verificabili devono essere esclusi dall'ambito del discorso conoscitivo legittimo.

Per i neopositivisti, l'analisi logica del linguaggio costituiva lo strumento privilegiato per verificare la significanza degli enunciati, poiché rendeva possibile, da un lato, chiarire le relazioni sintattiche e semantiche tra proposizioni, e dall'altro, tracciare il nesso

tra linguaggio ed esperienza empirica. Questa prospettiva metodologica segnò un momento di discontinuità radicale nella tradizione filosofica, come esemplarmente espresso nel titolo di un saggio di Schlick del 1930: "Die Wende der Philosophie"<sup>6</sup>. La filosofia concepita in questo modo si trasformava in un'attività logica finalizzata a determinare se un dato enunciato fosse conoscitivamente significativo. I neopositivisti non si limitarono a proporre un metodo per chiarire lo statuto di certi enunciati, ma lo applicarono concretamente nelle loro critiche filosofiche, come mostrano gli attacchi di Carnap alle teorie di M. Heidegger<sup>7</sup> e di C.G. Hempel alla psicologia<sup>8</sup>.

Tuttavia, l'idea della filosofia come attività chiarificatrice basata sulla logica non era del tutto nuova essendo già stata proposta in un'opera che i neopositivisti ritenevano fondamentale, sebbene l'autore non ne apprezzasse l'interesse<sup>9</sup>. Si tratta del *Tractatus logico-philosophicus* di L. Wittgenstein (si vedano le proposizioni 4.112 e 4.2<sup>10</sup>).

Per quanto concerne il criterio di significanza, nella sua fase iniziale — che si estende approssimativamente fino al 1934-1935 — esso fu formulato secondo un'impostazione di verifica "forte". In base a tale formulazione, un enunciato non analitico è da considerarsi conoscitivamente significativo solo se può essere verificato in modo conclusivo come vero o falso attraverso l'esperienza empirica. Da ciò discendeva l'esclusione dal dominio del discorso scientificamente legittimo di tutti gli enunciati non verificabili, inclusi quelli afferenti all'etica, alla psicologia introspezioneistica e, in particolare, alla metafisica, considerati privi di significato conoscitivo.

Tuttavia, tale posizione si rivelò ben presto eccessivamente restrittiva e fonte di numerose difficoltà teoriche. A partire dal 1934-1935, si delineò una seconda fase, contrassegnata dall'elaborazione di criteri di significanza più articolati e meno rigidi, volti a superare le criticità del modello originario. Questa evoluzione teorica fu bruscamente interrotta dall'ascesa del nazismo, che segnò la dissoluzione del movimento neopositivista in Germania e in Austria e diede inizio a una diaspora intellettuale. Numerosi esponenti del Circolo di Vienna e dei gruppi affini trovarono rifugio negli Stati Uniti, dove contribuirono alla riformulazione e allo sviluppo di una nuova versione del neopositivismo. Tale rinnovamento culminò nella



cosiddetta *standard view* in filosofia della scienza, autorevolmente sistematizzata nel celebre volume di Ernest Nagel, *The Structure of Science* (1961)<sup>11</sup>.

La revisione del criterio forte di significanza nacque dalla necessità di rispondere alle critiche contenute in due opere del 1934, rispettivamente di C.I. Lewis, autore di "Experience and Meaning"<sup>12</sup>, e di K.R. Popper, che pubblicò *Logik der Forschung*<sup>13</sup>. Sebbene questi autori avessero interagito solo marginalmente con i neopositivisti, le loro obiezioni stimolarono una reazione da parte di Schlick e Carnap, che, nel 1936, pubblicarono, rispettivamente, "Meaning and Verification"<sup>14</sup> e "Testability and Meaning"<sup>15</sup>. Tali scritti non costituirono semplici repliche, ma segnarono l'avvio di due importanti sviluppi all'interno del neopositivismo. Da un lato, Schlick — influenzato dalla filosofia del "secondo" Wittgenstein — riformulò il criterio di verifica, associandolo alla nozione di significato come uso. Dall'altro, Carnap abbandonò l'idea di una verifica conclusiva, sostituendola con il concetto di conferma, aprendo così la strada a una concezione più flessibile dell'empirismo logico. La prima direzione non ebbe ulteriore sviluppo, in gran parte a causa dell'assassinio di Schlick da parte di un simpatizzante nazista nel 1936. La seconda, invece, si rivelò decisiva per la nascita e la diffusione del post-positivismo nel contesto statunitense. Accanto a queste due traiettorie si affermò, soprattutto in Europa, una terza proposta teorica: quella di Popper.

L'opera principale di Popper del 1934 presentava un impianto concettuale nettamente distinto da quello dei neopositivisti. Per Popper, il problema epistemologico centrale non era costituito dal criterio di significanza — in particolare se fondato sulla verificabilità empirica — bensì dalla questione della scientificità. Vale la pena sottolineare che Popper non fu mai parte del Circolo di Vienna, né vi fu formalmente invitato, pur avendo vissuto a Vienna durante il suo periodo di massima attività. Mantenne comunque rapporti intellettuali con alcuni suoi membri, tra cui V. Kraft e H. Feigl. Fu quest'ultimo a sollecitarlo a mettere per iscritto le sue idee epistemologiche. Ne nacque *Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie*, un'opera letta e discussa da Carnap, Schlick, Frank, Hahn e Neurath. Nel 1933, Schlick e Frank accettarono il testo per la pubblicazione nella collana ufficiale del Circolo, *Schriften zur wissenschaftlichen*

*Weltauffassung*. Tuttavia, a causa dell'eccessiva lunghezza, l'editore Springer decise di pubblicarne solo una sezione, che apparve nel 1934 con il titolo *Logik der Forschung*.

Con l'avvento del nazismo, l'opera fu rapidamente dimenticata, fino alla pubblicazione della versione inglese ampliata nel 1959, *The Logic of Scientific Discovery*, che segnò un punto di svolta, almeno nel contesto filosofico britannico ed europeo. La tesi centrale dell'opera consisteva nel rifiuto della centralità del concetto di significanza, e con esso della verifica, a favore dell'elaborazione di un *criterio di demarcazione* tra scienza e non-scienza. Tale criterio, secondo Popper, doveva poter distinguere gli enunciati scientifici senza necessariamente svalutare quelli non scientifici sul piano epistemico o esistenziale.

La proposta di Popper nasceva dalla consapevolezza delle difficoltà intrinseche del verificazionismo, legate in particolare al problema dell'induzione, che egli riteneva logicamente infondato. Di conseguenza, Popper suggeriva di abbandonare la prospettiva induttiva e interrogarsi invece su come sia possibile caratterizzare in modo rigoroso la scienza empirica, distinguendola dalla metafisica. La risposta, a suo avviso, risiedeva nel concetto di *falsificabilità*: un sistema teorico T può dirsi scientifico solo se è possibile derivarne conseguenze empiriche C — enunciati osservativi o asserzioni di base — suscettibili di essere messe alla prova e potenzialmente confutate dall'esperienza. In termini logici, ciò equivaleva all'applicazione della legge di inferenza chiamata *modus tollendo tollens*, già nota fin dai tempi di Aristotele e ripresa nella logica medievale. In sintesi, Popper sostituì alla coppia significanza-verifica la nuova coppia scientificità-falsificabilità.

Le idee popperiane non conobbero un'immediata diffusione, ma iniziarono a guadagnare attenzione, in particolare nel Regno Unito e in parte dell'Europa continentale, dopo la Seconda Guerra Mondiale, quando Popper fece ritorno dal suo esilio in Nuova Zelanda e diede avvio alla sua carriera accademica a Londra. L'edizione inglese del 1959 di *The Logic of Scientific Discovery* segnò una svolta, generando numerosi seguaci, soprattutto nel mondo accademico anglosassone. Tuttavia, con la pubblicazione nel 1976 di alcuni saggi critici di A. Grünbaum, emersero con chiarezza le principali debolezze della proposta popperiana: da un lato,

l'incapacità di trattare efficacemente enunciati probabilistici; dall'altro, una certa ingenuità epistemologica, dovuta alla sottovalutazione delle dinamiche concrete della scienza, incluse le sue dimensioni storiche, istituzionali e sociologiche.

Non mi soffermerò né sulla critica mossa da Grünbaum<sup>16</sup>, né su quella relativa all'inadeguatezza del criterio di falsificabilità nell'ambito degli enunciati probabilistici<sup>17</sup>. Resta tuttavia il fatto che, a partire dalla fine degli anni Settanta, l'interesse nei confronti dell'approccio metodologico popperiano andò progressivamente attenuandosi, anche tra i suoi seguaci. In Italia si assistette a una forma di ricezione tardiva e perlopiù acritica, da parte di studiosi che, ignorando il dibattito epistemologico internazionale, continuarono per decenni a esaltare l'opera di Popper, spesso in chiave dogmatica e decontestualizzata<sup>18</sup>.

Con il tramonto del popperismo, diminuì pressoché del tutto l'interesse per la questione della demarcazione formale tra scienza e non-scienza. Si cominciò così ad abbandonare l'idea di poter definire in modo univoco, e tramite strumenti logico-formali, la sua natura. A partire dagli anni Sessanta e Settanta, infatti, emersero nuovi orientamenti epistemologici che misero in crisi l'intero impianto normativo dell'empirismo logico e del falsificazionismo.

Da un lato, il programma metodologico di I. Lakatos cercò di conciliare l'istanza critica di Popper con la dimensione storica introdotta da T. Kuhn, proponendo un modello basato su *programmi di ricerca* in competizione, piuttosto che su singole teorie isolabili e falsificabili. Dall'altro, la posizione radicale di P. Feyerabend giunse a negare la possibilità di fondare la scienza su un unico metodo razionale e universale, sostenendo che nella pratica scientifica "anything goes" possa rivelarsi più descrittivamente accurato del rigore normativo tradizionale<sup>19</sup>.

A ciò si aggiunsero, negli anni Ottanta e Novanta, le prospettive sviluppate nell'ambito della sociologia della conoscenza scientifica e dei *Science and Technology Studies* (STS), rappresentate in modo emblematico da autori come B. Latour e S. Woolgar. Tali approcci cercarono di mostrare l'impossibilità di separare nettamente i contenuti scientifici dai loro contesti storici, istituzionali, linguistici e tecnologici, volendo così dissolvere, con tutte le conseguenze intuitive-

mente non sempre felici di un eventuale successo, l'idea stessa di un confine epistemico rigido tra scienza e non-scienza.

In questo nuovo scenario, l'interesse filosofico si spostò dalla definizione astratta della scientificità verso l'analisi delle pratiche effettive della ricerca scientifica, dei suoi meccanismi di legittimazione e delle sue dinamiche sociali e culturali. Ed è proprio qui che è iniziato a maturare, ma soprattutto in ambito scientifico, il rinnovato interesse per il tema della riproducibilità.

## RIPRODUCIBILITÀ, LA SUA CRISI E I PARI

Nel 2012 si aprì un acceso dibattito a seguito dell'annuncio della modifica, in laboratorio, del virus H5N1 dell'influenza aviaria. Due gruppi di ricerca — uno guidato da R. Fouchier dell'Erasmus Medical Centre di Rotterdam e l'altro da Y. Kawaoka dell'University of Wisconsin-Madison — avevano sottoposto due studi indipendenti su una variante modificata del virus alle riviste *Science* e *Nature*.

Il National Science Advisory Board for Biosecurity (NSABB), organismo statunitense afferente ai National Institutes of Health (NIH) e finanziatore dello studio sulla trasmissibilità del virus, dopo aver esaminato i manoscritti, raccomandò — senza imporlo — agli autori e ai direttori delle riviste di procedere con la pubblicazione dei risultati omettendo però dati e metodologie che avrebbero potuto consentire la riproduzione degli esperimenti, specialmente da parte di potenziali bioterroristi.

Questo intervento sollevò un dibattito ampio e complesso. Occorre anzitutto rilevare come la questione fosse già emersa in una fase troppo avanzata del processo: i manoscritti avevano infatti già suscitato l'interesse delle riviste, il che implicava che almeno gli editori avessero avuto accesso al contenuto integrale degli studi. Inoltre, Fouchier aveva già presentato pubblicamente i dati in occasione di una conferenza, rendendo la situazione ancora più delicata. L'intervento del NSABB apparve dunque tardivo, poiché l'informazione riservata era già, di fatto, in circolazione.

Tuttavia, la raccomandazione di non divulgare i dati e i protocolli sperimentali merita un'attenta riflessione. Censurare tali elementi equivale infatti a compromettere la riproducibilità dei risultati e, con essa, la possibilità di un controllo intersoggettivo da

parte della comunità scientifica. La riproducibilità — affidata ai *pari*, ossia a coloro che dispongono delle competenze e delle risorse tecniche necessarie per replicare gli esperimenti — rappresenta, almeno da quando è nata la scienza moderna, un cardine essenziale della pratica di ricerca, garantendo la validità e la trasparenza delle conoscenze prodotte.

Di fatto, si stava mettendo in discussione una delle caratteristiche fondative della scienza. Pur senza esplicitarlo concettualmente, il dibattito tornava a interrogarsi — in forma carsica — su che cosa sia la scienza e se il suo statuto epistemologico debba essere ripensato. In effetti, difendere la riproducibilità significava difendere un'idea di scienza che, fin dalle sue origini moderne — emblematicamente individuate nella figura di Galileo Galilei<sup>20</sup> — si era fondata proprio su questo cardine<sup>21</sup>. Tra l'altro la riproducibilità è il necessario prodromo metodologico del controllo intersoggettivo. Fortunatamente, quella discussione finì con la decisione di pubblicare dati, metodo e risultati sia del lavoro di Fouchier<sup>22</sup>, sia di quello di Kawaoka<sup>23</sup>. Una conclusione positiva perché, ripeto, se si fosse abbandonata la riproducibilità sarebbe caduta anche la possibilità del controllo intersoggettivo e il carattere sociale che la scienza aveva sempre avuto.

In letteratura si fa riferimento sia alla *replicabilità* sia alla *riproducibilità* dei risultati, ma le definizioni di questi due concetti non sono sempre univoche. Spesso, infatti, i rispettivi *definitia* vengono utilizzati in modo intercambiabile, generando una certa ambiguità terminologica.

Qui per *replicabilità* intendo la possibilità di ottenere lo stesso risultato da parte dello stesso ricercatore, utilizzando la medesima procedura sperimentale e la stessa tecnologia, nello stesso laboratorio, ma in tempi diversi. Per *riproducibilità*, invece, intendo la possibilità di ottenere un risultato analogo da parte di ricercatori differenti, anche adottando procedure sperimentali e tecnologie diverse, in contesti laboratoriali differenti e in momenti differenti.

Un esempio paradigmatico di risultato *riproducibile* in questo senso è rappresentato dall'equivalenza numerica tra massa gravitazionale e massa inerziale, che è stata confermata lungo un arco temporale di oltre quattro secoli, attraverso metodologie e strumenti tecnologici profondamente differenti<sup>24</sup>.

Ho evidenziato come sia la riproducibilità a consentire un controllo intersoggettivo da parte della comunità dei pari. Questo elemento rivela in modo chiaro che la scienza non può essere concepita come un'impresa individuale, affidata a pochi eletti operanti isolatamente e senza supervisione — un'idea già sottolineata da numerosi autori a partire dalla seconda metà dell'Ottocento. È infatti proprio la riproducibilità a rendere possibile l'autocorrezione collettiva della scienza: essa consente di scartare ipotesi errate e teorie non empiricamente valide, ovvero quelle che non permettono di riprodurre i risultati precedentemente ottenuti.

In relazione al caso H5N1 sopra menzionato, nel 2012 B. Huberman, in una lettera pubblicata su *Nature*, richiamò l'attenzione sul fatto che in alcuni ambiti delle scienze sociali i dati utilizzati — provenienti da fonti aziendali quali Google, Facebook e Twitter — non vengono resi accessibili, ponendo così seri limiti alla possibilità di controllo e riproduzione degli studi<sup>25</sup>. Inoltre, una meta-analisi intitolata "Public Availability of Published Research Data in High-Impact Journals", pubblicata nel 2011 in *PLoS ONE*<sup>26</sup>, evidenziò come, nonostante le linee guida editoriali, molti articoli pubblicati sulle principali riviste biomediche omettessero totalmente o parzialmente i dati.

Alcuni potrebbero sostenere che esistono motivazioni legittime legate alla sicurezza, alla concorrenza economica, alla tutela della privacy e della proprietà intellettuale che giustificano la non divulgazione di dati e metodi. Tuttavia, una tale posizione rischia di trascurare le implicazioni profonde che essa comporta: in queste condizioni, la scienza — intesa nel senso che ha visto Galilei come icona — è destinata a perdere i suoi fondamenti metodologici e, in ultima analisi, a dissolversi come impresa collettiva orientata alla verifica e alla trasparenza.

È in questo contesto che, già nell'agosto del 2005, venne pubblicato un articolo destinato a suscitare un ampio e acceso dibattito all'interno delle comunità scientifiche e tra gli enti che le finanziano e regolano. Si tratta del contributo di J.P.A. Ioannidis, apparso su *PLOS Medicine*, dal titolo significativamente provocatorio: "Why Most Published Research Findings Are False". L'autore vi sosteneva, sulla base di un'analisi statistica e metodologica rigorosa, che una quota considerevole delle ricerche pubblicate fosse in realtà

non attendibile o non riproducibile, sollevando interrogativi cruciali sulla qualità e sull'affidabilità della produzione scientifica contemporanea<sup>27</sup>. Il problema sollevato da Ioannidis era, in realtà, latente da tempo, ma il suo articolo contribuì a farlo emergere in tutta la sua evidenza: un numero significativo di risultati scientifici non è riproducibile. L'attenzione critica di Ioannidis si concentrò in particolare sugli studi nei campi della psicologia e della medicina, ma ben presto si comprese che la cosiddetta *crisi della riproducibilità* interessava, sia pur in misura minore, anche altre discipline scientifiche.

Nel 2016, la rivista *Nature* pubblicò un'inchiesta condotta da M. Baker, volta a sondare la percezione della crisi della riproducibilità all'interno delle comunità scientifiche. I risultati furono sorprendenti: il 70% dei 1.576 ricercatori intervistati dichiarò di aver tentato, senza successo, di replicare gli esperimenti condotti da colleghi, e il 50% ammise di non essere riuscito a riprodurre nemmeno i propri esperimenti.

Particolarmente allarmante fu il dato relativo alla scarsa consapevolezza metodologica della gravità del fenomeno: sebbene il 52% degli intervistati riconoscesse l'esistenza di una crisi di riproducibilità, soltanto il 31% riteneva che l'impossibilità di riprodurre un risultato pubblicato fosse indicativa della sua possibile falsità. Ciò evidenzia un paradosso culturale e scientifico: la mancanza di riproducibilità, pur ampiamente riconosciuta, non viene sempre interpretata come sintomo di invalidità epistemica del risultato<sup>28</sup>. Dicendola diversamente, i dati riportati da Baker mostrarono una disarmante e preoccupante insensibilità metodologica da parte dei ricercatori, forse dovuta anche a una mancanza di una preparazione adeguata durante gli studi di formazione.

A partire da quegli anni, si è sviluppato un vivace dibattito, soprattutto in ambito scientifico, intorno alle cause della mancanza di riproducibilità nella ricerca scientifica, alle sue conseguenze e alle possibili strategie per affrontarla. Tuttavia, pochi hanno sottolineato come tale discussione implichi, in modo implicito ma sostanziale, una riflessione su come la scienza venga effettivamente condotta e su come dovrebbe essere condotta. Si tratta, in ultima analisi, di un dibattito sulla natura stessa della scienza, e dunque di un dibattito eminentemente epistemologico e metodologico, appartenente a pieno titolo al campo della filosofia della

scienza.

Tornando alla cosiddetta *crisi della riproducibilità*, le sue conseguenze appaiono piuttosto evidenti. Da un lato, essa mina la credibilità della scienza presso l'opinione pubblica, generando sfiducia nella validità dei risultati scientifici. Dall'altro lato, essa comporta implicazioni particolarmente gravi in ambito biomedico e clinico. Basti pensare che lo sviluppo di un farmaco richiede investimenti dell'ordine di centinaia di milioni di dollari o euro; è dunque fondamentale che tali risorse non vengano destinate a linee di ricerca basate su dati biologici o biomedici non riproducibili.

Le cause della non riproducibilità sono molteplici e complesse. Vi possono essere frodi che possono comportare risultati non riproducibili, come nel caso devastante della falsa correlazione fra vaccinazione e autismo dovuta ad A. Wakefield<sup>29</sup>. Oppure, come nel caso dei falsi Raggi N di R.P. Blondot<sup>30</sup> e dell'inesistente memoria dell'acqua di J. Benveniste<sup>31</sup>, vi possono essere degli errori sia nell'approntamento dell'apparato osservativo o sperimentale sia nella raccolta dati. Ancora, la non riproducibilità può essere dovuta a un'errata interpretazione statistica dei dati raccolti e a una loro errata interpretazione clinica o scientifica. C'è, ovviamente, anche il problema della fretta di pubblicare per arrivare prima dei concorrenti, magari per avere più possibilità di accedere a fondi di ricerca o per fare carriera. E questa fretta può portare a superficialità osservative e sperimentali oppure a cadere, in buona o mala fede, nel *bias della conferma*, ossia in quella distorsione cognitiva per la quale si va alla ricerca di dati che confermano la propria ipotesi e quando si pensa di averli trovati ci si ferma e ci si accontenta, magari anche cancellando o nascondendo quelli che sono contrari.

Come è possibile arginare la crisi della riproducibilità? Una possibile risposta potrebbe consistere nel ridurre la pressione esercitata sui singoli ricercatori, spesso sottoposti a logiche competitive e produttivistiche; un'altra potrebbe risiedere nella promozione di una maggiore integrità scientifica. Ma forse, ancor più radicalmente, forse occorrerebbe formare gli scienziati fin dalle prime fasi del loro percorso a una solida comprensione dei fondamenti metodologici e filosofici della scienza, aiutandoli a comprendere che, in assenza di riproducibilità, ciò che stanno praticando non può essere definito *scienza* — almeno non nel senso al quale



la tradizione scientifica ci ha abituati.

Ci troviamo, in effetti, di fronte a un bivio epistemologico, già segnalato in relazione al caso del virus H5N1: o si continua a praticare la scienza secondo il paradigma tradizionale, che prevede la trasparenza nella condivisione dei dati e la possibilità di riprodurre i risultati ottenuti, oppure si intraprende un nuovo percorso metodologico – ossia un ripensamento metodologico – le cui direzioni future appaiono ancora in gran parte sconosciute.

Va inoltre osservato che, storicamente, soprattutto nei settori della biomedicina e della psicologia, si è prestata scarsa attenzione alla riproduzione indipendente dei risultati ottenuti da altri gruppi di ricerca. Ciò è dovuto, in parte, al fatto che i finanziamenti sono stati quasi esclusivamente orientati verso ricerche originali, piuttosto che verso studi di controllo e riproduzione di risultati già noti. Esempi come quello citato in precedenza – l'equivalenza numerica tra massa inerziale e massa gravitazionale, confermata lungo quattro secoli – costituiscono, in effetti, eccezioni estremamente rare.

Fortunatamente, la crescente consapevolezza dell'importanza della riproducibilità ha portato alla nascita di numerose iniziative internazionali. Tra queste si annovera il *Reproducibility Project: Psychology*, promosso dal Center for Open Science di Charlottesville (Virginia), un consorzio che coinvolge circa 270 ricercatori impegnati nella replica di esperimenti psicologici. Vi è poi la *Reproducibility Initiative*, che si propone di identificare e premiare risultati riproducibili attraverso processi di validazione indipendente. Anche alcune fondazioni private, come la Laura and John Arnold Foundation, hanno cominciato a finanziare progetti finalizzati alla verifica di risultati già pubblicati. Analogamente, istituzioni pubbliche – come l'agenzia per la ricerca danese – hanno avviato programmi esplicitamente dedicati alla riproduzione scientifica.

Questa nuova consapevolezza presenta, tuttavia, un aspetto paradossale. Nel 2017, nel primo numero della rivista *Nature Human Behaviour*, fu pubblicato un articolo intitolato "A Manifesto for Reproducible Science", volto a sostenere la causa della riproducibilità. Tuttavia, la necessità stessa di un "manifesto" a favore di una scienza riproducibile risulta problematica: la riproducibilità non è un valore accessorio, ma una

condizione costitutiva della scienza come tale. Senza di essa, semplicemente, non si può parlare di scienza nel senso pieno del termine, o almeno di come la si conosce finora.

Un'ulteriore dimostrazione della centralità della riproducibilità è data dai casi di ritiro di articoli scientifici ritenuti non affidabili. È noto, per esempio, il caso del lavoro di Benveniste, ritirato da *Nature*, e quello di Wakefield, rimosso da *The Lancet*. Il ritiro di un articolo è una procedura ordinaria quando si accerta che i risultati pubblicati non sono riproducibili, sia per la presenza di errori metodologici sia per sospetti di frode. La decisione può essere presa dallo stesso autore, dall'istituzione di appartenenza o dalla rivista, spesso dopo consultazione con la comunità scientifica di riferimento.

In questi anni, vi è un aumento esponenziale del numero di lavori scientifici ritirati ma questo è fisiologico e dovuto al fatto che vi è una crescita esponenziale del numero di uomini e donne che si dedicano alla ricerca scientifica<sup>32</sup> e un parallelo aumento esponenziale del numero di lavori pubblicati<sup>33</sup>. Ne segue che è normale che vi sia anche un aumento consequenziale del numero di lavori ritirati in quanto presentano risultati non riproducibili.

Questo, tuttavia, non deve essere pensato come un indice dell'inaffidabilità della scienza o della comunità scientifica. Al contrario, come già sottolineato più volte, deve essere interpretato come la capacità della comunità scientifica di rintracciare i cattivi lavori scientifici e i cattivi ricercatori e di metterli al bando della comunità stessa. Ovvero, è un indice della capacità autocorrettiva della comunità scientifica, della quale dovremmo fidarci anche per questo, e quindi anche un indice di un aumento della *consapevolezza della riproducibilità*.

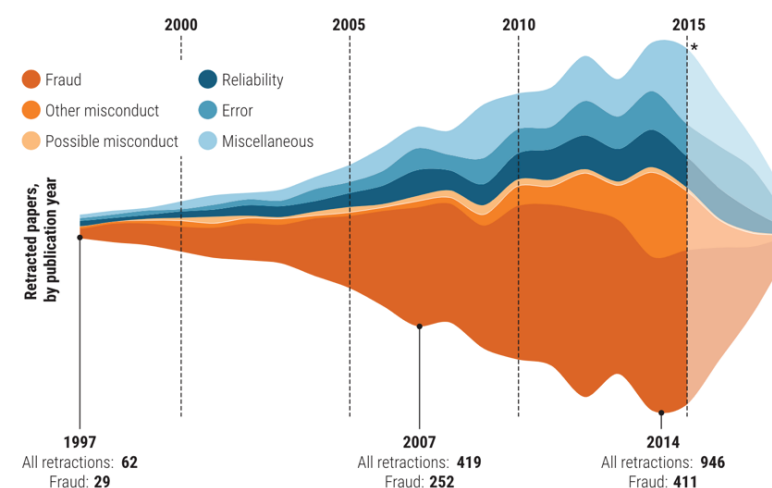
A tal proposito, giova ricordare che nei primi anni del 2000, due giornalisti scientifici, I. Oransky e A. Marcus, aprirono un sito (*Retraction Watch*) in cui hanno messo a disposizione un database con l'indicazione di più di 20.000 lavori ritirati (ce ne sono anche circa 400 aventi a che fare con il COVID 19) sia per errori non voluti sia per frode (questi ammontano al 60% dei ritiri totali). Questo sito è stato seguito con grande interesse dai redattori di una delle più importanti riviste scientifiche, ossia *Science*, che dal 2018 ne dà ampia visibilità (si veda figura<sup>34</sup>).

Grazie a questo database è ora anche facile trovare i "campioni" dei lavori ritirati. Uno dei primi in questa singolare graduatoria è Y. Fujii, un anestesista della Toho University in Giappone, con più di 180 lavori ritirati e un altro è J. Boldt, un altro anestesista che lavorava presso la Klinikum Ludwigshafen in Germania, con più di 160 lavori ritirati!

La lezione che si può trarre da questa discussione è che l'idea metodologica secondo cui la scienza debba essere riproducibile si è progressivamente tradotta nella concreta domanda se i risultati presentati nelle pubblicazioni scientifiche lo siano effettivamente. Come già osservato, non dovrebbe sorprendere l'au-

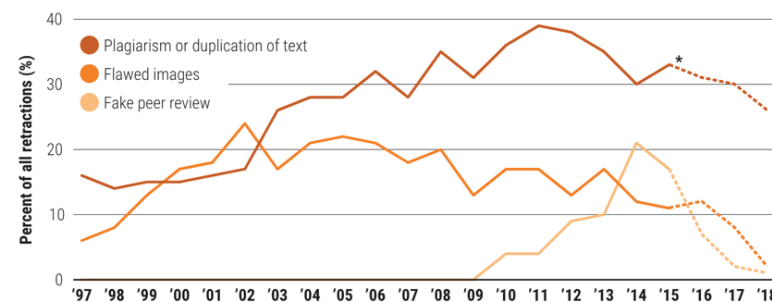
bilità" – come talvolta si afferma in modo affrettato e senza una solida base empirica – sarebbe più corretto parlare di una crescente consapevolezza del fatto che molti studi non presentano risultati riproducibili. E questa consapevolezza rappresenta, in effetti, un progresso positivo dal punto di vista metodologico.

Allo stesso tempo, il crescente numero di lavori non riproducibili dovrebbe rafforzare la percezione dell'importanza del controllo intersoggettivo esercitato dai pari. In altri termini, ciò evidenzia il ruolo essenziale di una forma di controllo sociale all'interno della comunità scientifica, che consente quella dimensione autocorrettiva cui si è fatto riferimento.



#### Changing infractions

The proportion of retractions involving plagiarism of text—stealing someone else's or duplicating one's own—has risen; one cause appears to be the introduction in 2004 of iThenticate, an internet-based plagiarism detection service. Fake peer reviews occur when authors give journals email addresses that they control, allowing them to review their own manuscripts. Flawed images include instances of intentional manipulation and of error.



\*Retraction numbers appear to decline after 2015, but are almost certainly incomplete; journals typically take several years to publish retractions.

mento del numero di articoli ritirati, soprattutto alla luce del parallelo e significativo incremento sia delle pubblicazioni scientifiche sia del numero di ricercatori coinvolti, anche nei processi di controllo. Pertanto, più che di una "crisi della riproduci-

la crisi della riproducibilità non è altro che, sotto nuove forme e spesso con scarsa elaborazione metodologica, una riproposizione del più ampio dibattito sulla natura della scienza e su ciò che essa dovrebbe essere.

Si tratta di un tema che ha messo in luce – per chi sia disposto a comprenderlo – come la riproducibilità e il controllo intersoggettivo da parte della comunità scientifica non siano semplici ideali astratti, bensì tratti costitutivi dell'impresa scientifica nella sua realtà concreta.

## IL PUNTO FERMO

Si era partiti ricordando l'idea di alcuni di ripensare la scienza in ragione dei profondi mutamenti occorsi nella società contemporanea. Ho sostenuto che, per intraprendere seriamente un simile compito, sia preliminarmente necessario possedere una definizione chiara e precisa di che cosa sia, in effetti, la scienza. Non è possibile riformulare criticamente un concetto senza prima averne compreso con precisione l'identità e le caratteristiche costitutive.

Per tale ragione, ho ricostruito una delle tappe fondamentali del dibattito epistemologico del Novecento, periodo in cui per la prima volta si è problematizzata in modo sistematico la natura della scienza. Le risposte iniziali sono state prevalentemente di tipo logico-formale, fondate su uno strumento piuttosto elementare – come il *modus tollens* – peraltro molto presente ogni qual volta si voglia, anche nel vivere quotidiano, strutturare un ragionamento rigoroso.

Ho ricordato il fallimento di questo approccio, almeno nella sua pretesa di demarcare in modo definitivo il sapere scientifico dal resto, e accennato – in modo necessariamente sintetico – alla successiva apertura verso prospettive di tipo valoriale e sociologico. Tuttavia, tali orientamenti, pur offrendo spunti interessanti che hanno trovato vita in ambito soprattutto umanistico, non hanno incontrato ampio consenso in ambito scientifico, in parte a causa della loro intrinseca vaghezza concettuale.

A questo punto, ho focalizzato l'attenzione sul concetto di riproducibilità, sottolineandone il ruolo imprescindibile, purché accompagnato da due condizioni essenziali: il giudizio dei pari e la possibilità del controllo intersoggettivo. Ciò implica la trasparenza dei dati, dei risultati e dei metodi, nonché la loro accessibilità per chiunque intenda – e sia in grado di – controllarli: in ultima analisi, per la società nel suo complesso.

Ho rimarcato l'inanità di un ripensamento della scienza che non si fondi né su una comprensione adeguata del suo stato attuale, né su una chia-

ra visione degli esiti desiderati di tale riformulazione.

Al contrario, ritengo urgente e imprescindibile un ritorno allo studio e all'insegnamento della metodologia scientifica. Solo attraverso questa via è possibile comprendere quale sia lo statuto epistemologico delle informazioni che trattiamo: se esse sono affidabili perché riproducibili e controllabili, oppure se si tratti di affermazioni non sottoponibili a controllo riproducibile – e, pertanto, non scientifiche. Ciò assume un rilievo particolarmente significativo in ambito medico, dove diagnosi e terapie basate su dati riproducibili e intersoggettivamente controllati possono letteralmente salvare vite umane, mentre quelle fondate su informazioni prive di tali requisiti – ovvero di natura pseudo-scientifica – possono condurre a conseguenze fatali, come testimoniano numerosi casi concreti.

Questa è un'idea di scienza che occorre difendere. Ripensarla in termini radicalmente diversi significherebbe snaturarla, trasformandola in qualcosa che non potrebbe più fregiarsi né di quel nome né della storia che l'ha accompagnata. Certamente, la scienza, nel corso dei secoli, è stata declinata in forme diverse, variando in base al contesto socio-culturale, alle tecnologie disponibili, ai costi sostenibili, all'elaborazione di modelli sempre più sofisticati e all'uso di linguaggi formali avanzati. Tuttavia, da Galilei (pensato come simbolo di un modo di pensare e agire) in poi, due caratteristiche essenziali sono rimaste invariate: la riproducibilità interna e il controllo intersoggettivo esterno.

È su tali elementi che dovrebbe concentrarsi la nostra attenzione – non solo in ambito comunicativo e divulgativo, ma soprattutto in quello educativo. In sintesi, più che ripensare la scienza che abbiamo, dovremmo impegnarci a difenderla, insieme al suo metodo, visto che rappresenta tuttora un ambito capace di garantire riproducibilità e controllo condiviso.

Questo impegno implica anche un'opera educativa sistematica, volta a contrastare il disordine cognitivo generato dalla proliferazione di pseudo-conoscenza. Tale fenomeno ha contribuito – non come causa unica, ma sicuramente come concausa – a generare pericolose forme di ostilità verso la scienza. Un esempio emblematico è rappresentato dagli attacchi dell'amministrazione Trump a istituzioni fondamentali della ricerca e della sanità pubblica statunitense: il National Institutes of Health, la Na-

tional Science Foundation, i Centers for Disease Control and Prevention, la Food and Drug Administration, l'Environmental Protection Agency, la National Oceanic and Atmospheric Administration, l'Agency for Healthcare Research and Quality, tra le altre. Tali attacchi non possono essere considerati come tentativi di ripensamento critico, ma piuttosto come una delle offensive più coordinate e potenti mai perpetrate contro l'idea di scienza, quale si è costituita negli ultimi quattro secoli.

Una delle poche possibilità che abbiamo oggi consiste nel creare "anticorpi cognitivi" nelle nuove generazioni, più che in quelle che hanno favorito l'emersione di questi poteri e continuano a sostenerli, anche in Europa e in Italia. Dobbiamo, dunque, tornare – con umiltà ma anche con determinazione – a insegnare che cosa sia la scienza, sapendo che essa non fornisce verità assolute, ma la migliore forma di conoscenza possibile: riproducibile e intersoggettivamente controllabile.

Questo, a mio avviso, dovrebbe essere il nostro scopo: non ripensare la scienza, ma salvaguardarla attraverso l'educazione, la consapevolezza critica e la responsabilità epistemica. Questo dovrebbe costituire un principio guida irrinunciabile: un punto fermo.

## NOTE

1. Cfr., per esempio, J.R. Ravetz, Z. Sardar, "Rethinking science", *Futures*, 29, 1997, pp. 467-470; H. Nowotny, P.B. Scott, M.T. Gibbons, *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Polity Press, 2001; R. Schroeder, *Rethinking Science, Technology, and Social Change*, Stanford University Press, 2007; J. Renn, *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*, Princeton University Press 2022.

2. Si sta pensando ad autori come N. Campbell in Gran Bretagna, C. Bernard, H. Poincaré e P. Duhem in Francia, F. Enriques, V. Volterra e G. Viola in Italia, P. Bridgman negli Stati Uniti, H. Hertz, H. von Helmholtz, L. Boltzmann, E. Mach e H. Dingle in ambito austriaco-tedesco, L. Fleck in Polonia e P. Florenskij in Russia.

3. Ovvero seguendo un approccio basato sulla logica.

4. Fernandez-Beanato, D. "The Multicriterial Approach to the Problem of Demarcation". *J Gen Philos Sci* 51, 2020, pp. 375-390; Hansson, S.O., "Science and Pseudo-Science", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2021, Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/pseudo-science/>; Bennett H., Torsten W., "The new demarcation problem", *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, 2022, pp. 211-220.

5. Cfr. G. Boniolo, *L'educazione liberale, Le arti del Trivio per il XXI secolo*, (Milano, Mondadori Università, 2024).

6. M. Schlick, "Die Wende der Philosophie", *Erkenntnis*, 1, pp. 4-11, 1930, trad. it. in A. Pasquinelli, (a c. di), *Il neoempirismo*, (Torino, Utet, 1969, pp. 255-263).

7. R. Carnap, "Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache", *Erkenntnis*, 2, 1932, pp. 219-241, trad. it. in A. Pasquinelli (a c. di), *Il neoempirismo*, (Torino, Utet, 1969, pp. 504-532).

8. C.G. Hempel, "The Logical Analysis of Psychology", *Revue de Synthèse*, 1935; ora in H. Feigl, W. Sellars (a c. di), *Readings in Philosophical Analysis* (New York, Appleton-Century-Crofts, 1949, pp. 373-384).



9. Cfr. F. Waismann, *L. Wittgenstein und der Wiener Kreis*, Suhrkamp, 1967, trad. it. *L. Wittgenstein e il Circolo di Vienna* (Firenze, La Nuova Italia, 1975).

10. L. Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus*, 1921; trad. it. *Tractatus Logico-Philosophicus* (Torino, Einaudi 2009).

11. E. Nagel, *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*, 1961; trad. it. *La Struttura Della Scienza. Problemi Di Logica Della Spiegazione Scientifica* (Milano, Feltrinelli, 1968).

12. C.I. Lewis, "Experience and Meaning", *The Philosophical Review*, 43(1934), pp. 125-46

13. K.R. Popper, *Logik der Forschung*, Springer, 1934, trad. ingl. con nuove note e aggiunte *The Logic of Scientific Discovery*, 1959, trad. it. *Logica della scoperta scientifica* (Torino, Einaudi, 1970).

14. M. Schlick, "Meaning and verification". *Philosophical Review*, 45(1936), pp.339-369.

15. R. Carnap, "Testability and meaning". *Philosophy of Science*, 3(1936), pp. 420-471

16. A. Grünbaum, "Is Falsifiability the Touchstone of Scientific Rationality? Karl Popper versus Inductivism", in R.S. Cohen, P.K. Feyerabend, M.W. Wartofsky (a c. di), *Essays in Memory of Imre Lakatos* (Dordrecht, D.Reidel Publishing Company, 1976, pp. 213-252); A. Grünbaum, "Can a Theory Answer More Questions than One of its Rivals?", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 27(1976), pp. 1-23; A. Grünbaum, "Is the Method of Bold Conjectures and Attempted Refutations justifiably the Method of Science?", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 27(1976), pp. 105-136; A. Grünbaum, "Ad hoc Auxiliary Hypotheses and Falsificationism", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 27(1976), pp. 329-362.

17. P. Urbach, C. Howson, *Scientific reasoning: the Bayesian approach* (Chicago, Open Court, 1989).

18. Cfr. G. Boniolo, P. Vidali, *Introduzione alla filosofia della scienza* (Milano, Bruno Mondadori, 2003).

19. Cfr. T.S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, 1962, trad. it. Einaudi, 1969; I. Lakatos, A. Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, 1970, trad. it. Feltri-

nelli 1984; P.K. Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, 1975, trad. it. Feltrinelli 1979.

20. Quando parliamo di *metodo galileiano* identifichiamo, come tutti sanno, con Galilei colui che iconicamente e pragmaticamente fissò il metodo scientifico attuale. Sappiamo anche bene che le sue posizioni metodologiche risentono di un dibattito che risale almeno fin dal Medioevo. Cfr., per esempio, E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld*, 1950, trad. it. Feltrinelli 1971; A.R. Hall, *The Scientific Revolution 1500-1800*, 1954; trad. it. Feltrinelli 1976; A. Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe*, 1950, trad. it. Feltrinelli, 1970; A.C. Crombie, *Augustine to Galileo: The History of Science A.D. 400 - 1650*, 1969, trad. it. Feltrinelli 1982.

21. Cfr. G. Boniolo, T. Vaccari, "Alarming shift away from sharing results", *Nature*, 488(2012), p. 157.

22. S. Herfst et al., "Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets", *Science*, 336(2012), pp. 534-41.

23. M. Imai et al. "Experimental adaptation of an influenza H5 HA confers respiratory droplet transmission to a reassortant H5 HA/H1N1 virus in ferrets", *Nature*, 486(2012), pp. 420-428.

24. Cfr. G. Boniolo, "Theory and experiment. The case of Eötvös' experiments", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 43(1992), pp. 459-486.

25. B. Huberman, "Big data deserve a bigger audience". *Nature* 482(2012), p. 308.

26. A.A. Alsheikh-Ali et al. "Public availability of published research data in high-impact journals". *PLoS One*. 6(2011), e24357.

27. J.P. Ioannidis, "Why most published research findings are false". *PLoS Med*. 2(2005), e124.

28. M. Baker, "1,500 scientists lift the lid on reproducibility", *Nature*, 533(2016), pp., 452-454.

29. T.S. Rao, C. Andrade, "The MMR vaccine and autism: Sensation, refutation, retraction, and fraud", *Indian J Psychiatry*, 53(2011), pp. 95-96.

30. APS News, "1904: Robert Wood Debunks N-rays", <https://www.aps.org/apsnews/2007/08/robert-wo>

od-debunks-nrays.

31. A. Kaufmann, "The Affair of the Memory of Water. Towards a Sociology of Scientific Communication." *Réseaux. The French Journal of Communication*, 1994.

32. Cfr. <https://futureoflife.org/guest-post/90-of-all-the-scientists-that-ever-lived-are-alive-today/>

33. Cfr. J.J.W. Powell et al, "Introduction: The Worldwide Triumph of the Research University and Globalizing Science", *The Century of Science (International Perspectives on Education and Society, Vol. 33)*, Emerald Publishing Limited, Bingley, 2017, pp. 1-36).

34. Da <https://www.science.org/content/article/what-massive-data-base-retracted-papers-reveals-about-science-publishing-s-death-penalty>

Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# L'attuale rapporto tra scienza e ideologia come problema etico e democratico

*The current relationship  
between science and ideology  
as an ethical  
and democratic problem*

STEFANO RIGHETTI  
stefano.righetti@unifi.it

AFFILIAZIONE  
Università di Firenze,  
Dipartimento di Lettere e Filosofia

## SOMMARIO

Per la prima volta dall'età moderna possiamo affermare che la politica non mira soltanto a piegare la scienza ai propri fini, o ad appropriarsi delle sue innovazioni e ricerche per scopi di propaganda e dominio, ma sembra voler instaurare con essa un rapporto doppiamente funzionale, basato sull'idea che: a) la scienza possa essere una forma di politica "con altri mezzi"; e b) che la politica possa decidere sulla scienza, promuovendo quella più utile ai propri scopi, negando credibilità alle ricerche non allineate ai propri interessi, tentando di ostacolarne lo sviluppo o garantendo il proprio sostegno solo agli studi conformi alle proprie esigenze ideologiche.

## PAROLE CHIAVE

Scienza  
Democrazia  
Ideologia  
Ricerca  
Cambiamento climatico

## ABSTRACT

*For the first time since modernity we can say that politics does not only seek to bend science to its own ends, or to assume its innovations and research for the purposes of propaganda and domination, but seems to want to establish a doubly functional relationship with science, in the idea a) that science can be politics 'by other means'; and b) that politics can decide on science, promoting the one most useful for its purposes, denying credibility to research that is not in line with its interests; trying to counter its development or guaranteeing its support only to studies aligned with its ideological demands.*

## KEYWORDS

Science  
Democracy  
Ideology  
Research  
Climate change

DOI: 10.53267/20250103



L'attuale rapporto  
tra scienza e  
ideologia

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

theFuture  
ofScience  
andEthics

43

Volume 10 ■ 2025

Per la prima volta dalla modernità possiamo dire che la politica non cerca soltanto di piegare la scienza ai propri scopi, o di intestarsi le sue innovazioni e le sue ricerche a fini di propaganda e di dominio, ma sembra voler istituire con la scienza un rapporto doppiamente funzionale, nell'idea a) che la scienza possa essere la politica 'con altri mezzi'; e b) che la politica possa decidere della scienza, promuovendo quella più utile ai propri scopi, negando credibilità alle ricerche che non sono in linea con i propri interessi; provando a contrastarne lo sviluppo o garantendo il proprio sostegno solo agli studi allineati con le proprie istanze ideologiche.

Questo meccanismo è certamente apparso in modo eclatante (prima delle recenti elezioni americane) in almeno due casi recenti (ma dovremo accennarne anche un terzo): quello degli studi sui cambiamenti climatici e quello della pandemia da Covid-19 (il terzo riguarda in modo altrettanto significativo lo sviluppo tecnico-scientifico dell'intelligenza artificiale). In tutti questi casi abbiamo assistito e assistiamo a un fatto inequivocabile: di fronte alla complessità delle circostanze, e ai temi che direttamente o indirettamente la ricerca affrontava, le questioni scientifiche, tecniche e tecnologiche sono state politicizzate, mentre la scienza ha visto messa in causa una parte rilevante della sua credibilità, fondata sull'autonomia del suo modello sperimentale.

Sono due le domande che dobbiamo porci di fronte a questa condizione – che negli ultimi anni, invece che ridursi, sembra ulteriormente approfondirsi: perché questa distorsione del rapporto con la scienza è diventata parte integrante del confronto ideologico; e cosa comporta una tale evenienza per i criteri di imparzialità e obiettività, che dovrebbero invece garantire il funzionamento della ricerca scientifica.

1. Possiamo avanzare intanto una constatazione, ormai condivisa: tanto gli effetti della pandemia che quelli del cambiamento climatico hanno collocato la scienza in una posizione per molti aspetti 'scomoda'. Nel senso che, in entrambi questi casi, tanto lo studio del problema, così come le soluzioni che da questo derivavano, hanno avuto un impatto sociale dagli effetti mai prima sperimentati. È vero che tra gli anni 40 e gli anni 80 le ricerche sulla bomba atomica avevano suscitato a loro volta una serie di questioni etiche, ma queste erano rimaste per fortuna puramen-

te teoriche. L'auspicio per cui, pur producendo un mezzo di sterminio tanto potente, questo non sarebbe mai stato utilizzato in nessuna guerra concreta aveva avuto fortunatamente la meglio. Gli effetti del suo tragico impiego in Giappone erano rimasti almeno come monito da una parte e dall'altra del mondo. Grazie a quella consapevolezza, la scienza poteva accettare di sviluppare la bomba atomica superando il dilemma etico che quello sviluppo poneva, nella convinzione (auto-consolatoria) che quel tipo di ricerca sarebbe stata necessaria soltanto in termini di deterrenza – dunque, più per scongiurare la guerra che per risolverla. O per combatterla in un senso per lo più virtuale.

Allo stesso modo, per l'opinione pubblica che si divideva sulla dotazione di quegli ordigni era chiaro che se il lavoro degli scienziati all'interno della Guerra fredda appariva contrapposto in funzione della loro appartenenza geo-politica e ideologica, questa non metteva però in discussione i criteri in base ai quali quelle tecnologie erano prodotte. Né gli scienziati potevano dividersi ideologicamente sui potenziali effetti (a loro volta scientificamente provati) di quegli armamenti. Semplicemente, era chiaro, da una parte e dall'altra della «Cortina di ferro», che gli scienziati mettevano a disposizione il loro sapere ai propri referenti politici, proprietari dei loro stessi laboratori, strumenti, accademie ecc. Anche se non mancarono, da questo punto di vista, alcune prese di posizione e scelte di campo eclatanti. Come quella di Oppenheimer, che dopo essersi assunto la responsabilità della bomba atomica si pronunciò contro lo sviluppo delle armi a idrogeno; o come quella di Sakharov, che partecipò in URSS allo sviluppo della bomba a idrogeno pur impegnandosi a favore dei diritti civili e della democratizzazione del regime sovietico – impegno che, com'è noto, gli costò la persecuzione in quanto 'dissidente'.

Al di là delle scelte personali, si dava dunque per scontato che esistesse una scienza al servizio del socialismo sovietico così come esisteva una scienza a difesa del sistema capitalistico. Ma nessuno poteva spingersi ad affermare l'esistenza di una scienza sovietica in quanto tale, vale a dire con enunciati differenti da quelli della scienza occidentale. Per quanto il marxismo rivendicasse il proprio sistema sociale come più scientificamente razionale (in termini di principio) rispetto al capitalismo, questo non significava che la scienza

doovesse intendersi come un'appendice del marxismo. Semmai il contrario: nel senso che il socialismo si proponeva come il sistema sociale che, in quanto razionalmente fondato, avrebbe consentito anche un migliore sviluppo (in senso sociale) del sapere e della scienza stessa. Il che, di nuovo, non implicava una messa in discussione della verità scientifica (e di ciò che questa significa secondo la metodologia sperimentale) all'interno dei sistemi non-marxisti, quanto piuttosto il fatto che la reificazione del mondo a opera del sistema produttivo del capitale aveva ormai costretto la scienza alla medesima funzione e risultato. La questione che la Guerra fredda poneva riguardava quindi soprattutto il problema etico dell'impiego della ricerca in una competizione che doveva rivelarsi decisiva, tra sistemi sociali tra loro contrapposti.

È però vero che all'interno di questo contesto si era andata sviluppando, soprattutto in Occidente, tra la metà degli anni 50 e la fine degli anni 60, anche una forma di contestazione della scienza del tutto peculiare alla condizione di quegli anni. Lo sviluppo della contro-cultura negli anni 60 doveva infatti vedere nell'asservimento della scienza alle finalità del sistema produttivo uno dei suoi principali obiettivi polemici. Il che, nel contesto della cultura hippie e del movimento di allora, doveva significare sia il rifiuto verso alcuni sviluppi scientifici e tecnologici, che di conseguenza perfino una messa in discussione della medicina cosiddetta 'ufficiale'. Ma, anche in quel caso, il rifiuto non aveva di mira tanto i principi metodologici della scienza medica, quanto il loro impiego. Così come, nei confronti dell'altro lato della Guerra fredda, si stigmatizzava nel materialismo scientifico il presupposto di un'organizzazione razionalista e, in quanto tale, a sua volta repressiva della società. Aspetti che permettevano di accomunare nella critica alla razionalità tecnico-scientifica, tanto l'ordine interno alle economie dell'Ovest che quello dei regimi dell'Est.

È una lettura che possiamo ritrovare nelle posizioni del Marcuse de *L'uomo a una dimensione* e di *Controrivoluzione e rivolta*, e che riecheggia (ed è interessante riconsiderarne oggi gli argomenti) nella *Prefazione* con cui Enzo Paci accompagna, nel 1968, la seconda edizione italiana de *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale* di Husserl. Se nell'*Avvertenza* alla prima edizione del 1960 egli si era soffermato a illustrare soprattutto

l'impegno che aveva comportato la traduzione dell'opera husserliana, insieme alle difficoltà teoriche che la Fenomenologia poneva all'interprete, l'introduzione del '68 fa invece proprio il clima del momento, comprese le critiche che il movimento politico di quegli anni rivolge alla scienza e al pensiero razionale.

Letta in questo senso, scriveva Paci, la Fenomenologia deve allora assumere un significato di 'contestazione' anche nei confronti del sistema del sapere (universitario e non) preposto alla legittimazione di una verità scientifica considerata ormai come una mera appendice del meccanismo produttivo. Parlare di crisi delle scienze doveva quindi significare, in quella fine degli anni 60, porsi il problema contestuale di un sistema economico-sociale di cui le scienze (in Occidente) sono a loro volta l'espressione, avendo esse ormai perduto la capacità e la possibilità di operarne un cambiamento. E di fronte a questa condizione, scriveva Paci, «[c]iò che allora si impone è di superare e negare, come Husserl fa, il valore puramente industriale delle scienze. Bisogna ricondurre le scienze e l'uomo al loro velo telos»<sup>1</sup>.

Paci aggiungeva un dettaglio importante a sostegno di questa posizione: il fatto che la crisi attuale delle scienze non riguarderebbe, appunto, la loro efficacia (quella che Lyotard chiamerà successivamente la loro performatività), ma il loro procedere in evidente autonomia dai bisogni che sono invece rivendicati, in quegli anni, a livello sociale. Di conseguenza, continuava Paci, «[l]a crisi» attuale delle scienze, «non riguarda le scienze isolate dall'uomo, ma le scienze in quanto si pongono contro l'uomo. Di fronte alla scienza che si pone contro di loro, i soggetti si accorgono di essere diventati solo oggetti che devono essere utili all'apparato industriale, politico e militare»<sup>2</sup>.

Si tratta di una posizione chiaramente ideologica, legata (come richiamavo più sopra) al manifestarsi di un sentimento anti-scientifico, proprio di una parte della cultura e delle divisioni politiche di quel periodo; nonché di posizioni che esprimevano un rifiuto, come scriveva Paci, del sistema istituzionale del sapere, o che avanzavano posizioni neo-spiritualiste. Ma, anche in questo caso, il motivo della contestazione non riguardava tanto il metodo scientifico in sé stesso, quanto gli effetti del suo impiego, nel momento in cui questi sembravano aver perso un rapporto positivo con quelli che si ritenevano essere i biso-



gni fondamentali degli individui. Ciò che Husserl indicava nella crisi delle scienze (la sostanziale perdita di corrispondenza fra i procedimenti della scienza e lo sfondo empirico-concreto che ne aveva accompagnato lo sviluppo) poteva essere dunque riletto, nella situazione attuale, come distanza sempre più ampia tra i processi tecnico-scientifici e la condizione (freudianamente e marxianamente: l'alienazione) sociale. In questi termini diventava anche legittimo affermare, continuava Paci, che *l'università ha perso il telos e il significato di verità. In altri termini: le università non insegnano una cultura per uomini e soggetti viventi, ma trasmettono meccanicamente quelle scienze e quelle tecniche che trasformano un uomo vivente in una cosa, in un oggetto, in un pezzo di macchina industriale*<sup>3</sup>.

Condizione che permetteva appunto a Marcuse di richiamare (contro la tesi del marxismo ortodosso per il quale la rivoluzione sarebbe avvenuta anche grazie allo sviluppo della scienza, della tecnica e del sapere) alla necessità di una liberazione della scienza e della tecnica, oltre che degli individui, dal loro asservimento produttivo<sup>4</sup>.

Nel quadro attuale, è invece evidente che la critica della scienza si presenta ormai con altre intenzioni e sotto un'altra prospettiva; e che di fronte a molte questioni di interesse tanto scientifico quanto sociale e politico, la scienza vede messo oggi in discussione il proprio principio (sperimentale) di verità o si divide addirittura al suo interno, in funzione di posizioni espressamente ideologiche. Che questo fenomeno derivi da una sempre più stretta interconnessione dei processi tecnico-scientifici con il sistema produttivo e con le questioni etico-sociali che ne conseguono (inquinamento, salute, difficoltà di adattamento allo sviluppo tecnologico, ecc.), ciò non rende ancora pienamente conto della novità che l'attuale critica alla scienza rappresenta nel rapporto tra sapere scientifico e opinione pubblica.

Una volta venuti meno i riferimenti che altri tipi di sapere garantivano nella definizione dei valori e delle decisioni etiche, nel momento – possiamo aggiungere – in cui la scienza si pone (o è rimasta) come l'unico sapere in grado di rivendicare un principio di autorevolezza universalmente riconosciuto, essa sembra andare incontro a una divisione interna molto simile a quella che ha contraddistinto i saperi umanistici – di cui essa ha marginalizzato, nel

corso suo sviluppo, le pretese di imporre un senso alla propria "verità". Improvvisamente, infatti, la scienza appare essere criticata o incentivata a seconda delle posizioni ideologiche che le sue ricerche mostrano di sostenere, o con cui è accusata (o dichiara) di identificarsi o perfino di confondersi. Facendo sorgere così il sospetto che possano darsi verità scientifiche alternative, a seconda dei riferimenti politico-ideologici della ricerca stessa. O che divenuto complesso seguirne lo sviluppo, la scienza sia però comprensibile (vale a dire condivisibile) a seconda del suo posizionamento ideologico.

Il tema del cambiamento climatico rappresenta, da questo punto di vista, uno degli esempi più evidenti di ciò che questo connubio di interessi socio-scientifici sta determinando a livello politico. Mentre le diffidenze verso i vaccini e le pratiche di distanziamento durante l'epidemia di Covid-19 potevano ancora essere lette, per molti versi, come il riflesso della diffidenza anti-scientifica, che aveva preso forma nella seconda metà del XX secolo, a partire dalla contestazione degli anni 60, la successiva ideologizzazione dei movimenti no-vax ha avuto le medesime ricadute politiche che la disputa sul cambiamento climatico aveva già, a sua volta, reso evidenti. In entrambi questi casi, infatti, lo scontro scientifico ha assunto una portata diversa rispetto al passato – contemporaneamente economica, politica e sociale.

2. Com'è noto, gli studi di Joseph Fourier avevano cominciato a rendere conto degli effetti dell'anidride carbonica sul clima già nel 1824. Fenomeni di cui John Tyndall ha proseguito quarant'anni più tardi lo studio, arricchitosi nel frattempo anche del lavoro di Svante August Arrhenius, mentre nel 1901 Nils Ekholm darà per la prima volta, a queste osservazioni, il termine di «effetto serra». Quando il tema è ricomparso con forza verso la fine del XX secolo, dal Club di Roma del 1972 fino all'istituzione nel 1988 dell'International Panel Climate Change da parte della World Meteorological Organization e dello United Nations Environment Programme, il problema causato dall'alta concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera era perciò un argomento già noto. Ma perché questo potesse dare luogo a un conflitto tanto ideologico quanto scientifico è occorso un passaggio ulteriore, che ha cominciato a prendere forma nel momento in cui dagli studi volti a fornire un quadro scientificamente fondato degli effetti dell'alta concen-

trazione di anidride carbonica nell'atmosfera si è passati, sulla base dei dati in possesso, a indicarne le cause nell'attività umana e a prevederne le conseguenze sul lungo periodo; e infine (a partire dalla prima Conferenza mondiale sul clima del 1995) a chiedere alla politica di legiferare affinché si modificassero aspetti essenziali dell'attuale sistema produttivo a livello locale e globale.

È un passaggio importante per comprendere il ruolo che la scienza ha assunto nella società contemporanea, perché mai come in questo caso quella che le classificazioni definiscono 'ricerca pura' ha invece preso la parola, indicando al mondo una serie di questioni che dall'ambito scientifico si sono rivolte direttamente all'ambito economico, sociale e politico. E la reazione a questi 'avvertimenti' non poteva che porsi a sua volta su un piano politico-scientifico, contestando l'unico presupposto negato il quale, anche la messa in discussione del modello economico-produttivo, che i dati di quelle ricerche permettevano di avanzare, sarebbe venuta meno. Dunque, occorre negare la plausibilità scientifica del fenomeno noto come «cambiamento climatico».

L'organizzazione InfluenceMap monitora da anni gli investimenti da parte delle maggiori industrie petrolifere per smentire o minimizzare, con interventi sulla stampa e nei media, i dati scientifici sui cambiamenti climatici e sulla dipendenza di questi ultimi dall'uso dei combustibili fossili. A partire dal 2018, e in modo crescente dopo gli accordi di Parigi del 2022, l'industria delle fonti fossili ha finanziato a questo scopo testate giornalistiche, emittenti televisive, singoli redattori e giornalisti al fine di mettere in discussione la validità dei dati sul riscaldamento globale e, in particolare, sull'origine di quest'ultimo dall'aumento di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera<sup>5</sup>.

Queste azioni hanno avuto una ricaduta a sua volta scientifica quando nel 2022, con la World Climate Declaration, più di 1500 scienziati di tutto il mondo hanno sottoscritto la lettera-manifesto dal titolo "There is not climate emergency" portando il confronto politico direttamente all'interno della scienza stessa. La World Climate Declaration non metteva infatti semplicemente in discussione la validità dei dati sul cambiamento climatico. Il manifesto intendeva piuttosto affermare una tesi scientifica opposta, che in quanto tale assumeva, nel contesto del dibattito di quegli anni, un valore a sua volta politico. Ovvero, intendeva affermare: a) che

l'incremento di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera sarebbe in realtà benefico perché aumenterebbe il nutrimento disponibile per la vegetazione (in modo simile a quanto aveva ipotizzato inizialmente lo stesso Arrhenius, salvo rettificare successivamente la propria ipotesi); b) che il cambiamento climatico non è all'origine dei disastri idro-geologici a cui si assiste in modo sempre più frequente; e c) che le politiche climatiche adottate dai governi, o in via di adozione da parte di essi, si basano su un modello scientifico inadeguato, i cui risultati sarebbero dunque sbagliati: «Climate models have many shortcomings and are not remotely plausible as policy tools. They do not only exaggerate the effect of greenhouse gases, they also ignore the fact that enriching the atmosphere with CO<sub>2</sub> is beneficial»<sup>6</sup>.

Che il conflitto aperto da questo manifesto fosse tanto scientifico quanto politico e economico è stato esplicitato del resto apertamente da uno dei suoi firmatari italiani, Alberto Prestinini (già ordinario presso l'Università La Sapienza di Roma in Geologia Applicata e Rischi Geologici), in una intervista del 2023 al giornale StartMag. In quell'intervista, Prestinini avanzava la necessità di rovesciare l'accusa dell'ambientalismo e della scienza (per i quali i cambiamenti climatici sarebbero conseguenza diretta dell'attività economica e produttiva) nei seguenti termini:

*La nostra preoccupazione deriva dal comportamento dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) un'organizzazione intergovernativa affidata all'ONU, pertanto finanziata da tutti i governi che hanno aderito a questa iniziativa. L'IPCC emana dei Report periodici che sostengono la necessità di assumere decisioni economiche di grande importanza per salvare il pianeta. Lo fanno dal 1989 fornendo scadenze precise che terrorizzano le popolazioni "abbiamo dieci anni per salvare il pianeta". Passati i dieci la giostra ricomincia con nuove minacce e nuove scadenze. Tutto ciò che hanno previsto non è avvenuto. Tutti i dati che abbiamo ci dicono infatti che il pianeta non è mai stato bene come adesso. La massa vegetale del pianeta, negli ultimi 20 anni, è aumentata del 30%. A me sembra che vi sia una volontà di confondere le acque anche utilizzando argomenti truffaldini, come quello di confondere il clima con l'inquinamento*<sup>7</sup>.

Dunque, chiedeva l'interlocutore, chi sarebbe in malafede?

*Coloro che sono i promotori. Soprattutto il mondo della finanza. Se guardiamo la borsa mondiale, le contrattazioni sul mercato a termine dei prodotti future sono lo specchio di queste politiche. [...] Nel libro da me curato "Dialoghi sul clima. Tra emergenza e conoscenza" (Rubbettino editore), al quale hanno collaborato 16 scienziati italiani. Tra questi c'è il contributo di Mario Giaccio, ex Presidente della Facoltà di Economia di Pescara, lì ci sono riportati con dettaglio gli aspetti finanziari che governano questo fenomeno<sup>8</sup>.*

A seguito dell'effetto mediatico e delle proteste suscitate dalla pubblicazione del World Climate Declaration da parte di varie testate, nell'ottobre di quello stesso anno la rivista scientifica Springer Nature decide di verificare le fonti e i dati sulla base dei quali gli scienziati hanno messo in discussione gli studi sui cambiamenti climatici e ne dichiara l'inattendibilità, prendendo le distanze, sul proprio sito, dal manifesto: «After careful consideration and consultation with all parties involved, the editors and publishers concluded that they no longer had confidence in the results and conclusions of the article»<sup>9</sup>. A distanza di pochi mesi, il rapporto sul cambiamento climatico comunicato nel 2023 dall'Intergovernmental Panel on Climate Change afferma in senso opposto alla World Climate Declaration che

*Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred. Human-caused climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe. This has led to widespread adverse impacts and related losses and damages to nature and people (high confidence). Vulnerable communities who have historically contributed the least to current climate change are disproportionately affected (high confidence)*<sup>10</sup>. Che il rapporto tra scienza e economia si ponga a questo punto nei termini di un conflitto sempre più ideologico è ulteriormente dimostrato dalle posizioni con cui i partiti, all'interno dei singoli paesi e in tutto il mondo occidentale, avrebbero cominciato a distinguersi, sulle questioni ambientali, a prescindere dalla validità o meno dei dati a sostegno delle posizioni 'negazioniste' riguardo ai cambiamenti climatici. Ciò che questa divisione sembra infatti dimostrare è che, rispetto ad alcuni temi, la scienza è entrata in un territorio 'ibrido', in cui l'evidenza sperimentale degli studi non è più sufficiente a garan-

tire la loro generale credibilità e accettabilità a livello sociale. E che una parte (ampia) dell'opinione pubblica tende ormai a dividersi sul valore da attribuire a temi e studi scientifici più sulla base delle proprie convinzioni ideologiche, dei propri interessi e obiettivi, piuttosto che sulla correttezza dei protocolli di validazione, per comprendere i quali ha del resto sempre meno competenze.

Il che pone un ulteriore problema: quello del rapporto tra scienza e democrazia quando le decisioni politiche, assunte sulla base di riscontri o previsioni scientifiche, sono avvertite come penalizzanti (o come discriminatorie) da un'ampia parte della popolazione. Quello che il movimento dei Gilets jaunes del 2018 ha per primo evidenziato, quando la protesta contro alcune disposizioni (in quanto tali sempre opinabili) assunte a livello politico e amministrativo per contenere gli effetti nocivi delle attività umane sull'ambiente, hanno finito per alimentarsi delle narrazioni contro-scientifiche che mettevano in discussione (oltre alle disposizioni assunte) anche le teorie sul cambiamento climatico, inaugurando quell'atteggiamento di rifiuto di fronte ad alcune ricerche e conclusioni scientifiche che tre anni più tardi si sarebbe manifestato, con ulteriore vigore, nella critica alle disposizioni vaccinali per far fronte alla pandemia da Covid-19. Critiche nelle quali le posizioni 'negazioniste' dei protocolli scientifici hanno fatto contemporaneamente appello a contenuti extra-scientifici (sul piano del diritto, della libertà, ecc.) dividendo l'opinione pubblica su fronti contrapposti, tanto all'esterno che (conseguenza imprevista) anche all'interno della scienza stessa. E ciò che ne è seguito, in modo quasi automatico, è che questa divisione è stata a sua volta fatta propria dalla politica, dando luogo da quel momento in poi a un presunto orientamento scientifico 'di destra' che si vorrebbe distinto da un ipotetico orientamento scientifico 'di sinistra'.

3. Alcune recenti indagini hanno provato a fornire un quadro e una dimensione più chiari di questo fenomeno e del pregiudizio nei confronti della verità scientifica che in questi ultimi anni si è andato affermando. Un gruppo di studiosi che fa capo al consorzio di ricercatori e istituzioni TISP ha svolto, tra il novembre 2022 e l'agosto 2023, una ricerca che ha coinvolto 72.922 partecipanti distribuiti in 68 Paesi, ai quali è stato sottoposto un questionario contenente *comprehensive measures for*

*individuals' trust in scientists, science-related populist attitudes, perceptions of the role of science in society, science media use and communication behaviour, attitudes to climate change and support for environmental policies, personality traits, political and religious views and demographic characteristics*<sup>11</sup>. I risultati hanno evidenziato una situazione complessa, nella quale l'aspetto ideologico sembra ormai influire nella valutazione delle comunicazioni scientifiche e, anche quando ciò riguarda settori limitati dell'opinione pubblica, questo rapporto mostra di riflettersi direttamente sulle decisioni politiche facendo sorgere seri interrogativi: *We find variations between and within countries, which we explain with individual – and country – level variables, including political orientation. While there is no widespread lack of trust in scientists, we cannot discount the concern that lack of trust in scientists by even a small minority may affect considerations of scientific evidence in policymaking. These findings have implications for scientists and policymakers seeking to maintain and increase trust in scientists*<sup>12</sup>.

Uno dei motivi a sostegno delle critiche alla 'scienza ufficiale', come si è visto anche nel manifesto degli scienziati contro il cambiamento climatico (e presentato come ciò che toglierebbe maggiore credibilità alla ricerca stessa), sarebbe il rapporto sempre più stretto (riscontrabile ovunque) tra scienza e interessi economici privati. Gianfranco Pacchioni (docente di chimica dei materiali presso l'Università Milano-Bicocca) ha recentemente analizzato questo aspetto nel volume "Scienza chiara, scienza oscura"<sup>13</sup>, evidenziando come il fenomeno si presenti oggi con modalità e dimensioni per molti aspetti inedite, di pari passo con la sempre più ampia privatizzazione della ricerca scientifica. Ovvero, con il fatto che la ricerca, invece di porsi nei termini di un investimento e patrimonio pubblico, si vada ormai chiaramente configurando secondo piani, obiettivi e applicazioni che dipendono con sempre maggiore frequenza da interessi e strategie di mercato propriamente private. In un articolo redatto per la presentazione della propria indagine, Pacchioni scrive infatti che il progresso tecnico e scientifico sta oggi *seguendo percorsi completamente diversi rispetto al passato. Negli anni Sessanta sarebbe stato inconcepibile che a salvare due astronauti bloccati su una stazione orbitante fossero stati un missile e l'equipaggio di una ditta*

*privata. Ma sarebbe stato inusuale anche che scoperte fondamentali in biologia e neuroscienze provenissero da centri di ricerca aziendali. Certo, anche in passato importanti centri di ricerca privati hanno portato a scoperte e invenzioni rivoluzionarie, basti pensare al transistor sviluppato dall'AT&T e al personal computer progettato da IBM. Ma c'è una differenza fondamentale.*

All'epoca, queste grandi aziende avevano avanzati centri di ricerca orientati alla scienza di base, ed erano aperti alla condivisione delle proprie ricerche. Tanto per dire, negli anni Sessanta la DuPont, una grande azienda chimica americana, pubblicò più articoli sul prestigioso Journal of the American Chemical Society di quelli del Massachusetts Institute of Technology e del Caltech messi insieme. Oggi l'atteggiamento è completamente cambiato e una coltre fumogena avvolge le intense attività di ricerca e sviluppo (R&S) che si svolgono all'interno di alcuni potentissimi centri di ricerca privati<sup>14</sup>.

È però difficile cedere che le diffidenze di una parte dell'opinione pubblica derivino direttamente dalle modalità di protezione dei dati da parte dei centri di ricerca che considerano i propri risultati come un capitale privato piuttosto che come un bene pubblico. Le indagini sul rapporto scienza-popolazione hanno infatti messo in luce motivazioni molto più ideologiche che sociali o scientifiche. Nondimeno, quello tenuto dalle aziende private è un atteggiamento che, come avverte Pacchioni, modifica in profondità il funzionamento del sistema scientifico e ne ridefinisce i termini, sia in rapporto alle precedenti funzioni sociali attribuite alla scienza (quelle che sono state valide a partire dall'Illuminismo fino alla fine del XX secolo), sia rispetto ai principi che dovrebbero guidarne il lavoro – vale a dire, il presupposto della verificabilità e del confronto aperto e partecipato quale metodo per la validazione stessa dei risultati. Il che non può non alterare anche la percezione del lavoro scientifico da parte dell'opinione pubblica.

4. Ma in che termini possiamo dire che si tratta di una condizione davvero inedita? Quando nel 1979 Lyotard pubblicava "La condizione postmoderna" rispondendo a un invito del Consiglio Universitario che coadiuvava il governo del Quebec e il suo Presidente, ciò che Lyotard indicava come proprio del postmoderno era appunto il ruolo che la scienza, a differenza di quanto avveniva nel pas-



sato, aveva ormai assunto nel sistema del sapere, rispetto agli obiettivi generali – sociali (e dunque politici). I saperi umanistici avevano svolto nella modernità, fino agli anni 50, scriveva Lyotard, una doppia funzione: quella di indicare i principi etici a cui la scienza e la tecnologia dovevano ritenersi vincolate; e quello di accreditare le innovazioni tecnico-scientifiche in ragione del principio storico-ordinativo (e perciò di valore) del progresso.

Ora, spiega Lyotard, la pretesa da parte della «filosofia»<sup>15</sup> di legittimare il sapere scientifico nasconde, in realtà, un sostanziale «scetticismo nei confronti della conoscenza positiva»<sup>16</sup>. L'idea che, «nella sua immediatezza» empirica, il discorso della scienza «non sa in realtà ciò che crede di sapere» e, dunque, che la scienza positiva non sarebbe in grado di auto-legittimarsi. Dal momento che la scienza non è in grado di definire i principi etico-sociali che devono orientarne l'azione, essa non sarebbe quindi neppure in grado di decidere autonomamente del valore (etico e politico) delle proprie ricerche. Questa presupposta incapacità a legittimare il proprio sapere, che era in precedenza attribuita alla scienza, aveva fatto sì che la filosofia avesse a un certo punto (verso la fine del XIX secolo) delegittimato (più che legittimato) la scienza stessa, concludeva Lyotard.

A caratterizzare la condizione postmoderna, spiegava quindi Lyotard, non sarebbe altro che il rovesciamento del rapporto di sudditanza e tutela della scienza da parte dei saperi non-scientifici. Nel processo produttivo di quella che Lyotard chiama qui la società post-industriale, così come questa ha preso forma nella trasformazione socio-economica successiva alla Seconda guerra mondiale, le scienze e le tecnologie più avanzate si sono rese conto che ogni ulteriore possibilità di sviluppo dipende unicamente dalla trasformazione del linguaggio in forme tecnicamente utili al suo impiego nei diversi processi produttivi. E di conseguenza, al posto di un linguaggio che aveva mantenuto fino a quel momento la sua tradizionale funzione di significazione doveva succedere una molteplicità di funzioni e applicazioni linguistiche puramente tecniche, che non rispondevano tanto a una richiesta di senso o di valore, ma di maggiore performatività. È il punto di svolta, secondo Lyotard, che il sapere postmoderno introduce:

*Si può dire che da quarant'anni le scienze e le tecnologie cosiddette*

*di punta vertano sul linguaggio: la fonologia e le teorie linguistiche, i problemi della comunicazione e la cibernetica, l'algebra moderna e l'informatica, gli elaboratori e i loro linguaggi, i problemi di traduzione dei linguaggi e la ricerca di compatibilità fra linguaggi-macchina, i problemi di memorizzazione e le banche di dati, la telematica e la messa a punto di terminali 'intelligenti' [...]. L'incidenza di queste trasformazioni tecnologiche sul sapere sembra destinata ad essere considerevole. Esso ne viene o ne verrà colpito nelle sue due principali funzioni: la ricerca e la trasmissione delle conoscenze. [...] È ragionevole pensare che la moltiplicazione delle macchine per il trattamento delle informazioni investa ed investirà la circolazione delle conoscenze così com'è avvenuto con lo sviluppo dei mezzi di circolazione delle persone prima (trasporti), e di quelli dei suoni e delle immagini poi (media)*<sup>17</sup>.

È l'annuncio di una società differente – che pone nella fine della legittimazione della scienza da parte della filosofia il presupposto per un'autonomia delle discipline tecnico-scientifiche, con conseguenze a catena su tutto il sistema del sapere, università compresa: *la gerarchia speculativa delle conoscenze lascia il campo ad una rete immanente e per così dire 'piatta' di investigazioni le cui rispettive frontiere sono in continuo movimento. Le antiche 'facoltà' si disintegrano in istituti e fondazioni di ogni genere, le università perdono la loro funzione di legittimazione speculativa*<sup>18</sup>.

È un cambiamento dell'intero sistema della conoscenza che ci riguarda ancora oggi, a partire dal quale la stessa nozione moderna di progresso risulta radicalmente modificata. Tuttavia, il fatto che il progresso postmoderno non sia più definibile in funzione di un fine universale, ma solo in funzione del maggior grado di efficienza che una particolare innovazione può apportare al proprio ambito disciplinare, implica un effetto ulteriore: quello per cui la verifica di eventuali effetti negativi, causati da un'innovazione che aumenta l'efficienza in un particolare settore, non determina automaticamente l'esclusione di quell'innovazione dal funzionamento dell'intero sistema. Perché questa ulteriore decisione è appunto politica, non scientifica. In alcuni casi, il rilevamento di questi aspetti potrebbe infatti essere considerato dal sistema economico-sociale come secondario (o 'sostenibile') rispetto allo sviluppo produttivo che

una certa innovazione introduce. Ogni valutazione di tipo etico dovrà quindi conciliarsi, in questo contesto, con la salvaguardia del principio di maggiore performatività che governa il sistema stesso. Nel postmoderno, scrive Lyotard, «[s]i tratta dunque di giochi la cui pertinenza non è il vero, né il giusto, né il bello, ecc., ma l'efficiente: una "mossa" tecnica è "buona" quando produce di più e/o quando spende meno di un'altra»<sup>19</sup>. Ed è sempre a questo livello che si inserisce il problema della definizione della prova; la necessità di misurare (e stabilire) l'effettiva verità di un particolare enunciato o innovazione. O, se vogliamo, il problema determinato dal fatto che, poiché la verità scientifica dipende dalla capacità tecnica di provare i risultati di una determinata procedura, la verità dipende infine dalla capacità economica di coprire i costi della prova, i quali possono essere anche ingenti.

Non è un problema nuovo, scriveva Lyotard: «Già Cartesio, alla fine del suo *Discorso*, esige crediti di laboratorio»<sup>20</sup>. A essere nuova è semmai l'incidenza del costo economico-finanziario per procedure di verifica che, dato l'attuale livello tecnico-scientifico, sono sempre più complesse: *A questo punto il problema è posto: [...] niente prove e niente verificazioni degli enunciati, e niente verità, senza soldi. I giochi linguistici della scienza diventano giochi dei ricchi, in cui il più ricco ha più probabilità di aver ragione. Si delinea un'equazione fra ricchezza, efficienza, verità*<sup>21</sup>.

La posizione in grado di disporre di maggiore capacità economica dev'essere così anche quella che è in grado di selezionare le informazioni utili a rendere più performative le proprie ricerche; a diffondere con più efficacia i propri risultati, e a garantire alle proprie innovazioni un maggiore consenso. E dal momento che la credibilità scientifica dipende, in questo nuovo contesto, dalla capacità (leggi potenza) di informazione, le informazioni che dispongono di maggiore forza e canali di diffusione sono anche quelle che potranno far prevalere i propri principi, con riflessi tanto sul piano etico che su quello politico e sociale. Sul piano produttivo questo significa che l'«efficienza» deve dipendere unicamente dalla possibilità (potere) di avere accesso a informazioni sempre più riservate, che permettono giochi linguistici sempre più elitari, nonché di coprire i costi della prova. Il potere diventa in questo modo un presupposto stesso della verità.

Questo si riflette sul sistema del sapere, avvertiva Lyotard, svalutando le istituzioni tradizionali della ricerca e dell'insegnamento, in primo luogo quelle pubbliche. Nel sistema appena descritto, le nuove istituzioni e le loro ricerche dipenderanno sempre di più dal potere economico privato, che potrà così decidere quali ricerche è più urgente (cioè più remunerative) privilegiare e quali invece non conviene sviluppare, perché meno vantaggiose dallo stesso punto di vista. Uno dei principali effetti di questo meccanismo è che esso tende a mantenere l'assetto sociale, politico, economico del sistema, garantendo che il principio di maggior performatività abbia il predominio su ogni altro principio o informazione. Per esempio, che l'interesse degli attori economici faccia passare in secondo piano le informazioni scientifiche che mettono in guardia dagli effetti derivanti dall'attuale modello di produzione e consumo.

5. In realtà, spiegava Lyotard, questa condizione dovrebbe essere interpretata come una degenerazione del sistema postmoderno, quando non siano opportunamente garantiti al suo interno i necessari meccanismi di controllo e di competizione. L'incremento del grado di performatività all'interno del sistema postmoderno sarebbe infatti assicurato dal principio opposto. Non tanto cioè dal mantenimento di un dato equilibrio del sistema a vantaggio esclusivo di alcuni attori e giochi linguistici, ma dal fatto che le informazioni possano essere appannaggio esclusivo delle lobby e dei gruppi di potere solo in parte, rimanendo invece accessibili al maggior numero di studiosi e ambiti di ricerca, assicurando così un controllo condiviso, anche rispetto agli obiettivi generali di sviluppo. Tuttavia, i principali attori del sistema cercheranno di aggirare questo principio e di mantenere l'equilibrio che garantisce loro il maggiore vantaggio, mettendo a rischio in questo modo la democraticità interna al sistema stesso. Vale a dire, proprio ciò che la continua privatizzazione della ricerca scientifica, come descrive nella sua analisi Pacchioni, tende inevitabilmente a produrre su scala sempre più ampia, con (almeno) due conseguenze di forte impatto. La prima è quella di una sostanziale 'aziendalizzazione' della ricerca (come sta avvenendo con le cosiddette Big Tech) che permette ai privati di creare collaborazioni con centri e istituti pubblici, come scrive Pacchioni, riducendo questa collaborazione a una finalità per lo più economica, ovvero sfruttando

le capacità delle strutture pubbliche ma privatizzandone i risultati. E così facendo, anche quando queste ricerche portano a sporadiche pubblicazioni in comune, è molto raro che si arrivi a brevetti condivisi. All'inizio del 2018 Amazon possedeva 10.243 brevetti, ma di questi solo 13 (lo 0,13 per cento!) erano con altre aziende e nessuno con università. Microsoft ha sviluppato una rete di collaborazioni di ricerca e pubblicazioni in comune con più di quattromila organizzazioni, alcune delle quali fuori dai confini degli Stati Uniti. Eppure, degli oltre 76.000 brevetti prodotti fino al 2017, Microsoft ne possedeva solo 11 in proprietà con università<sup>22</sup>.

La seconda conseguenza che dobbiamo considerare oltre a questo aspetto (in sé già allarmante), è quella del rapporto sempre più stretto che il modello economico-scientifico delle Big Tech ha ormai stabilito tra centri privati di ricerca, potere politico e, da ultimo, potere militare. Non nel senso (fin qui conosciuto) di una collaborazione tra questi ambiti, rispetto alla quale gli scienziati potevano ancora prendere posizione o rivendicare una differenza, come avveniva appunto negli studi sugli armamenti nucleari. Ma nel senso molto più pericoloso, per l'assetto democratico, dell'ormai co-presenza di questi settori all'interno dei medesimi centri privati di ricerca. Il che rappresenta senz'altro un ulteriore aspetto inedito, e un salto di qualità, anche rispetto alla rivendicazione di autonomia della scienza postmoderna descritta da Lyotard. Salto di qualità che minaccia non solo di condizionare le forme democratiche del potere, ma anche di sostituirne 'di fatto' alcuni ambiti istituzionali di particolare rilevanza, o di occuparne ampi settori. Anche in questo caso, ciò che appare tuttavia evidente è che l'utilizzo politico del proprio prestigio scientifico, da parte di alcuni centri di ricerca privati, ha contribuito da ultimo a rinforzare le divisioni ideologiche emerse intorno alla scienza stessa più che a risolverle. Non solo perché alcuni centri di ricerca sulle tecnologie più avanzate sono ormai in grado di sostenere economicamente le spese elettorali di singoli candidati in molti paesi; ma per la possibilità, ancora una volta, che questo potere garantisce loro a livello sociale. Ovvero: non tanto (o non solo) quello di confondere gli obiettivi privati con quelli generali, ma quello di collegare gli obiettivi privati a valori di parte (ideologicamente e politicamente schierati) e in quanto tali eleggibili. Anche in questo caso, il rapporto tra Big tech, industria petrolifera, con-

tro-narrazione scientifica e valori ideologici, così come si è definito nelle ultime elezioni statunitensi, appare paradigmatico.

Per quanto i risvolti di questi aspetti rimangano finora poco analizzati, essi fanno tuttavia prefigurare scenari sui quali la comunità scientifica dovrebbe sentirsi chiamata con urgenza al confronto. Ma sono possibili soluzioni diverse da quello che appare ormai uno sviluppo inevitabile della ricerca, almeno per molti dei suoi ambiti più significativi (in termini sociali e economici)? Intanto, come insegna il caso del manifesto contro i cambiamenti climatici, è evidente che un documento sottoscritto da accademici anche di rilievo, in un contesto in cui le posizioni scientifiche sono ormai influenzate da differenze ideologiche e politiche, non sembra più offrire garanzie di obiettività. È quindi necessario, in primo luogo, che le pubblicazioni scientifiche rafforzino i loro criteri di autonomia, tanto dalle istituzioni accademiche pubbliche, quanto (soprattutto) da quelle private. Se la ricerca mostra di essere sempre più dipendente da poteri e influenze esterne all'ambito scientifico, gli strumenti e gli istituti deputati a diffondere i dati della ricerca scientifica dovrebbero tutelarsi di conseguenza, in modo da rendere questo tipo di interferenze per lo meno controllabili.

Allo stesso tempo, è evidente che se la scienza torna a essere, come all'alba della modernità, una posta in gioco ideologica, qualunque precauzione (dipendendo spesso le riviste scientifiche da sussidi pubblici e da investimenti privati da parte di attori che possono essere anche direttamente coinvolti in uno scontro scientifico-ideologico) corre il rischio di essere insufficiente. Nondimeno, anche in considerazione di ciò che sta avvenendo negli Stati Uniti, dove i tagli ai finanziamenti sono utilizzati contro le università che non si adeguano ai valori imposti dal nuovo corso politico (mettendo quindi in discussione la libertà di ricerca insieme alla sua autonomia), la salvaguardia e il potenziamento di centri di valutazione indipendenti, sia a livello nazionale che internazionale, rappresenta in questo frangente una priorità irrinunciabile. Tanto più di fronte alla pervasività dei nuovi strumenti tecnologici, in grado di influenzare la comunicazione e di orientare il consenso.

È pertanto evidente che l'autorevolezza della ricerca scientifica (anche riguardo ai dubbi dell'opinione pubblica) dipenderà dall'autonomia

che essa saprà mantenere rispetto all'intreccio sempre più complesso tra interessi ideologici e interessi economici. Il che dovrebbe consigliare le parti sociali più illuminate a un maggiore finanziamento pubblico della ricerca come unico modo per salvaguardare anche un impiego realmente democratico dei suoi risultati. Che il principio di autonomia della scienza si sia trovato più volte, nel corso della storia, sotto minaccia, e che la scienza abbia assecondato costantemente, in molti suoi ambiti, le richieste del potere politico e di quello economico, ciò non toglie che la salvaguardia di quello che è senz'altro il principale presupposto della sua autorevolezza debba rappresentare l'unico vero riferimento di ogni analisi sulla condizione scientifica che intenda salvaguardare un rapporto democratico tra la ricerca stessa e la comunità sociale.

## NOTE

Ringrazio sentitamente Marco Ciar-di per la sua disponibilità a leggere il testo e per i suggerimenti che ha voluto darmi.

1. Enzo Paci, "Prefazione alla terza edizione italiana", in Edmund Husserl, *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*, Milano: il Saggiatore 2002: 14.

2. Enzo Paci, "Prefazione alla terza edizione italiana", 15.

3. Enzo Paci, "Prefazione alla terza edizione italiana", 15.

4. Cfr. Herbert Marcuse, "Contro-rivoluzione e rivolta", in *La dimensione estetica. Un'educazione politica tra rivolta e trascendenza*, ed. P. Peticari, Milano: Guerini e associati 2002: 210.

5. Documento è consultabile in rete all'indirizzo: <https://influence-map.org/report/How-Big-Oil-Continues-to-Oppose-the-Paris-Agreement-38212275958aa21196dae3b-76220bdc>

6. Gianluca Alimonti, Luigi Mariani, Franco Prodi & Renato Angelo Ricci, *A critical assessment of extreme events trends in times of global warming*, European Physical Journal Plus, volume 137, article number 112, January 2022: <https://link.springer.com/article/10.1140/epjp/s13360-021-02243-9>

7. L'intervista è consultabile in rete all'indirizzo: <https://www.startmag.it/energia/lemergenza-climatica-non-esiste-parola-di-1500-scienziati-conversazione-con-il-prof-prestininzi/>

8. <https://www.startmag.it/energia/lemergenza-climatica-non-esiste-parola-di-1500-scienziati-conversazione-con-il-prof-prestininzi/>

8. Cfr. Graham Readfearn, *Scientific journal retracts article that claimed no evidence of climate crisis*, the Guardian: 26 agosto 2023. L'articolo è consultabile in rete al seguente indirizzo: <https://www.theguardian.com/environment/2023/aug/26/scientific-journal-retracts-article-that-claimed-no-evidence-of-climate-crisis>

10. Intergovernmental Panel on Climate Change, Report 2023, sez. A2: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

11. *Trust in scientists and their role in society across 68 countries*, <https://www.tisp-manylabs.com/publications>

12. *Trust in scientists and their role in society across 68 countries*

13. Gianfranco Pacchioni, *Scienza chiara, scienza oscura*, Bologna: il Mulino 2025.

14. Gianfranco Pacchioni, *La svolta oscura della scienza*, 2025: <https://appunti.substack.com/p/la-svolta-oscura-della-scienza>

15. Con il termine *filosofia* Lyotard intende in modo particolare, nella sua analisi, la filosofia della storia.

16. Jean-François Lyotard, *La condizione postmoderna*, Milano: Feltrinelli 1985, 70.

17. Jean-François Lyotard, *La condizione postmoderna*, 9-11.

18. Jean-François Lyotard, *La condizione postmoderna*, 9-11.

19. Jean-François Lyotard, *La condizione postmoderna*, 81.

20. Jean-François Lyotard, *La condizione postmoderna*, 81.

21. Jean-François Lyotard, *La condizione postmoderna*, 81-82.

22. Gianfranco Pacchioni, *La svolta oscura della scienza*: <https://appunti.substack.com/p/la-svolta-oscura-della-scienza>



Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# Precarietà, standardizzazione dei processi e il primato dell'accumulazione numerica nell'accademia italiana

## *Precarity, standardized procedures, and the dominance of numerical metrics in Italian academia*

ROBERTO GRAZIANO  
roberto.graziano2@unina.it

AFFILIAZIONE  
Università di Napoli Federico II

### SOMMARIO

In questo articolo propongo una riflessione sui cambiamenti in corso nella produzione scientifica generati dall'utilizzo dell'intelligenza artificiale. Sottolineo l'attuale condizione di precarietà in cui versano i 'precari della ricerca', che travolti dalla pressione del 'publish or perish' finiscono per ricorrere all'IA nella stesura degli articoli scientifici. Il mio contributo fonda sulla convinzione che la standardizzazione dei processi di elaborazione dei paper, la corsa all'accumulazione numerica di pubblicazioni per l'avanzamento di carriera contribuiscano all'utilizzo massiccio dell'IA. Una scelta condizionata dalla mancanza dei tempi giusti per l'elaborazione di contributi originali che sollecita dilemmi etici e determina l'impoverimento del processo di avanzamento della conoscenza. In conclusione, provo a ragionare sulle possibili vie di sviluppo per una rinnovata etica della ricerca e per nuove modalità d'interazione tra scienza, società e politica per affrontare le sfide contemporanee a cui è chiamata l'accademia italiana alle prese con la rivoluzione digitale.

### PAROLE CHIAVE

Intelligenza artificiale  
Precarietà  
Etica della ricerca  
Standardizzazione dei processi

### ABSTRACT

*In this article, I propose a reflection on the changes underway in scientific production due to the use of artificial intelligence. I highlight the current precarious situation of 'precarious researchers', who, overwhelmed by the pressure to 'publish or perish', resort to AI in writing scientific articles. My contribution is based on the belief that the standardisation of paper processing and the race to accumulate publications for career advancement contribute to the massive use of AI. This choice is conditioned by the lack of time to develop original contributions, which raises ethical dilemmas and impoverishes the process of advancing knowledge. In conclusion, I will try to reflect on possible avenues for the development of a renewed research ethic and new ways of interaction between science, society, and politics to address the contemporary challenges facing Italian academia amid the digital revolution.*

### KEYWORDS

Artificial intelligence  
Precariousness  
Research ethics  
Process standardisation

DOI: 10.53267/20250104



Precarietà,  
standardizzazione  
dei processi

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

theFuture  
ofScience  
andEthics

57

Volume 10 ■ 2025

## 1. INTRODUZIONE

Nel presente contributo propongo una riflessione interna al dibattito delle scienze sociali, ma trasferibile all'intero panorama della ricerca scientifica. In questa fase nulla è più discusso dell'intelligenza artificiale, soprattutto dopo l'ascesa dirompente di strumenti come DeepSeek. La preoccupazione per la sostituzione delle attività umane da parte dell'IA è sempre più diffusa, ma se stesse accadendo il contrario, proprio nei luoghi in cui questo dibattito è più acceso?

Nella lotta al primato numerico dell'accumulazione scientifica<sup>1</sup>, i giovani accademici, immersi nella pretesa di una conoscenza puramente tecnica, sembrano attratti dalle lusinghe dell'intelligenza artificiale, scorciatoia pratica di percorsi complessi<sup>2</sup>. La pressione del cosiddetto publish or perish è infatti un fattore strutturale che influenza le pratiche produttive nell'accademia contemporanea<sup>3</sup>. Alcuni studi recenti mostrano che, in presenza di vincoli di tempo e risorse, i ricercatori tendono a ricorrere a strumenti di automazione, come i Large Language Models (LLM), per accelerare attività di redazione, formattazione e inventiva<sup>4</sup>.

Occorre tuttavia sottolineare che la precarietà del lavoro accademico è un fenomeno preesistente all'avvento dell'IA. La relazione tra precarietà professionale e ricorso all'automazione rimane quindi, allo stato attuale, un'ipotesi da verificare empiricamente. Tuttavia, diversi studi evidenziano che i ricercatori in condizioni di maggiore insicurezza tendono ad adottare strategie brevi e orientate al risultato immediato, come scorciatoie metodologiche, pratiche di scrittura standardizzate e, oggi, l'uso crescente dell'IA, al fine di massimizzare le proprie chance di pubblicazione<sup>5</sup>. In questo senso l'IA diventa non solo uno strumento tecnico, ma anche un dispositivo sociale che riflette le disuguaglianze strutturali del sistema accademico.

In questo articolo propongo quindi un quadro interpretativo, costruito attraverso fonti secondarie, che esplora come la standardizzazione dei processi editoriali e la corsa all'accumulazione numerica possano favorire l'impiego degli strumenti di automazione. Tale ipotesi è sostenuta da studi, sia qualitativi sia quantitativi, che mostrano come la crescente standardizzazione della scrittura accademica spinga i ricercatori a utilizzare con sempre mag-

giore frequenza l'IA<sup>6</sup>. È importante precisare che, sebbene la letteratura più recente documenti una rapida diffusione degli strumenti generativi in ambito accademico, i dati sistematici che quantifichino l'uso dell'IA in base al profilo professionale (precari vs strutturati) sono ancora limitati. Alcune ricerche, tuttavia, supportano tale direzione interpretativa<sup>7</sup>.

Nella prima sezione ripercorro la discussione classica, eppure oggi più che mai attuale, tra «apocalittici e integrati», che rivela, tra paure, verità e illusioni, le dinamiche socioculturali su cui si fondano le tecnologie digitali. Rifletto quindi su alcune questioni che animano attualmente i dibattiti delle scienze sociali sull'uso massiccio dei LLM nella stesura di articoli accademici e sull'impiego dell'IA nelle tre missioni universitarie (ricerca, didattica, disseminazione delle conoscenze).

In secondo luogo, presento i risultati di alcune ricerche empiriche condotte sull'utilizzo dell'IA nella scrittura creativa e accademica, analizzandone gli esiti in relazione al nesso tra precarietà della ricerca e impiego di strumenti di automazione<sup>8</sup>.

Infine, discuto il possibile legame tra precarietà, standardizzazione dei processi e primato dell'accumulazione numerica come parametro di avanzamento di carriera nell'accademia italiana. Argomento che il connubio tra uso dell'IA e carriera accademica stia contribuendo a una sostituzione inversa: ai giovani precari resta il compito di ripulire, correggere e gestire gli aspetti burocratici per i quali i sistemi di automazione erano stati originariamente ideati.

In conclusione, offro alcuni scenari futuri possibili, richiamando il titolo del testo di Frase<sup>9</sup>, che indicano piste etiche da perseguire per il futuro dell'accademia italiana. Tali scenari muovono da una tesi centrale: il rapporto tra precarietà, standardizzazione e IA non è neutrale, ma contribuisce a ridefinire i confini stessi della produzione scientifica<sup>9</sup>.

2. IL DOPPIO VOLTO  
DELLA  
DIGITALIZZAZIONE

La grande controversia che attraversa ancora oggi il dibattito delle scienze sociali sulle nuove tecnologie, animato in Italia dal lavoro seminale di Umberto Eco<sup>10</sup>, ha dato vita a due schieramenti: i sostenitori «maniacali» della digitalizzazione, intesa come unica via di sviluppo possibile nella tarda modernità, e i «pessimisti digitali», che considerano le tecnologie, e soprattutto l'automazione e l'intelligenza artificiale, come strumenti in grado di generare scenari apocalittici.

Come osserva Frase<sup>11</sup>, il rapido progresso dell'automazione può preannunciare, da un lato, un mondo con una qualità della vita migliore e più tempo libero per tutti oppure, dall'altro, la disoccupazione di massa e l'arricchimento dell'1% della popolazione. L'automazione del lavoro e delle mansioni ha quindi sempre suscitato, nelle società, sia paura sia entusiasmo. Eco, con il suo lavoro, ha saputo incanalare i dibattiti scientifici intorno a questo doppio volto della digitalizzazione.

Anche gli scienziati sociali, interessati a comprendere i funzionamenti delle tecnologie digitali e il loro impatto sulla società, raramente hanno saputo seguire orizzonti moderati. Il determinismo tecnologico che ha caratterizzato la modernità si è innestato nello «spirito guida» della sociologia, piegando gli studi agli imperativi della tecnica. Ogni aspetto della vita sociale tende così a essere letto come una conseguenza diretta, positiva o negativa, delle tecnologie digitali.

L'impatto dirompente dell'IA, che sta avendo un ruolo significativo in ogni ambito della vita sociale, tende a essere analizzato unicamente tramite le lenti di un bieco determinismo<sup>12</sup>. Ciò rappresenta un limite rilevante: negli studi di sociologia del digitale manca, ancora oggi, un'adeguata adozione della chiave interpretativa della «riproduzione culturale»<sup>13</sup>. Questo concetto, che descrive la persistenza e il rafforzamento delle strutture simboliche già presenti nella società, permette di osservare l'IA non solo come forza tecnica autonoma, ma come dispositivo che si innesta su dinamiche preesistenti.

Così, l'IA sta rivoluzionando il modo in cui viviamo e interpretiamo la società con un'intensità simile a quella con cui, negli anni Novanta, Castel-

ls descriveva l'avvento di Internet<sup>14</sup>. Tuttavia, come sottolinea Crawford<sup>15</sup>, lo sguardo con cui osserviamo queste tecnologie è spesso «accecato» dal mito che l'intelligenza sia qualcosa di indipendente, quasi naturale, e non il prodotto di forze sociali, culturali e politiche. Nonostante i diversi anni trascorsi dal lavoro mai datato di Eco, dunque, ancora oggi osserviamo le tecnologie digitali con una forte miopia: o con troppo entusiasmo o con troppo pessimismo, e con lo sguardo rivolto sempre al futuro, trascurando le modalità pervasive nel quotidiano con cui le tecnologie stanno agendo nel presente.

Questa tensione tra paure e aspirazioni riguarda anche il campo accademico<sup>16</sup>, dove l'IA sta entrando in maniera dirompente attraverso strumenti come ChatGPT, Bard di Google e altri, diffusi rapidamente dalla fine del 2022. Molti docenti stanno già adottando nei propri metodi di insegnamento nuove modalità di coinvolgimento degli studenti, e questo ha dato origine a una robusta conversazione accademica su come rispondere al meglio all'IA nei contesti educativi.

Poiché sarebbe del tutto inutile impedire agli studenti di usare l'IA generativa, alcuni autori hanno suggerito vari modi per integrarla costruttivamente con gli studi tradizionali. Le università stanno già sperimentando la pervasività dell'intelligenza artificiale generativa in tutte le aree principali delle responsabilità lavorative di un accademico, dalla ricerca alla didattica alla disseminazione delle conoscenze<sup>17</sup>.

3. L'IA NEL PRESENTE  
DELL'ACCADEMIA

L'adozione dell'intelligenza artificiale (IA) può rappresentare un aiuto concreto alla vita accademica, in particolare nella soluzione di problemi pratici. Nella didattica, l'IA che accompagna e non sostituisce il docente è già realtà in molte università. Lo studio condotto da Barros e colleghi<sup>19</sup> evidenzia come l'insegnamento universitario sia già fortemente supportato dall'uso massiccio di sistemi di IA. Molti accademici impiegano tali strumenti per la preparazione di materiali didattici e per progettare attività volte a favorire il coinvolgimento degli studenti.

In questa prospettiva, l'IA è in procinto di sostituire parte del lavoro accademico nella pianificazione dei corsi e delle lezioni, nella preparazione di diapositive e, potenzialmen-

te, nel fungere da assistente virtuale competente ed efficiente. Secondo gli autori, l'intelligenza artificiale può anche consentire lo sviluppo di metodi di valutazione più efficaci e una migliore comprensione dell'impegno e della comprensione dei contenuti da parte degli studenti.

Mollick e Mollick<sup>19</sup>, in «Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts», hanno espresso preoccupazioni circa il modo in cui l'IA potrebbe trasformare radicalmente l'insegnamento e l'apprendimento, spostando il ruolo del docente da istruttore tradizionale a facilitatore. A distanza di soli due anni, tali preoccupazioni sembrano già materializzarsi.

Un ulteriore ambito di ricerca riguarda l'uso dell'IA nella scrittura creativa. Ippolito e colleghi<sup>20</sup> hanno condotto una sperimentazione con 13 scrittori professionisti, invitati a produrre testi tramite Wordcraft, un editor con strumenti di assistenza alla scrittura basati su IA. Alcuni autori hanno utilizzato l'IA come partner di brainstorming o co-scrittore, altri per generare idee narrative e strutture di trama, altri ancora per inserire direttamente frasi e passaggi nel testo.

Lo studio ha rilevato però limiti significativi: i suggerimenti non seguivano sempre il piano narrativo dell'autore, non rispettavano lo stile desiderato e, in alcuni casi, riproducevano contenuti protetti da copyright. I partecipanti hanno inoltre segnalato una mancanza di originalità, gusto e intenzionalità, che ha contribuito alla standardizzazione dei testi prodotti. Questo caso, pur riferito alla scrittura creativa, solleva questioni direttamente applicabili anche alla produzione accademica.

Luciano Floridi<sup>21</sup>, nel volume *Scrittura a distanza: La produzione letteraria nell'era dell'intelligenza artificiale*, propone invece una visione più ottimistica. L'autore descrive come la creatività assistita dai grandi modelli linguistici (LLM) apra possibilità narrative inedite, sfidando le nozioni tradizionali di autorialità. La «scrittura a distanza», secondo Floridi, consiste nell'arte di formulare input mirati che orientano l'output testuale, con un processo iterativo di affinamento che mantiene intatta la responsabilità dell'autore. Lo scrittore assume il ruolo di «meta-autore» o «architetto concettuale», mentre l'IA partecipa alle fasi creative.

Pur sottolineando i benefici di questa modalità, Floridi riconosce che essa

solleva interrogativi rilevanti anche per la scrittura accademica, poiché rischia di ridurre il tempo destinato all'elaborazione riflessiva e creativa.

Negli ultimi due anni, diversi studi hanno esplorato l'impatto dell'IA nella scrittura accademica<sup>22</sup>. Molti studiosi hanno documentato la crescente presenza di manoscritti inadeguati, privi di originalità e talvolta irrilevanti, inviati con l'unico scopo di ottenere una pubblicazione<sup>23</sup>.

Come osservano Barros e collaboratori, «di solito è evidente che gli autori sono alla ricerca di un successo veloce per aggiungere una riga al loro curriculum». Questa dinamica viene interpretata come effetto diretto della pressione di dover pubblicare e della precarietà professionale.

Studi più tecnici mostrano anche rischi concreti di plagio e imprecisione: Kacena e colleghi<sup>24</sup> rilevano che, sebbene l'uso dell'IA riduca i tempi di stesura, fino al 70% dei riferimenti prodotti risulta impreciso e gli indici di somiglianza risultano più alti rispetto ai testi non assistiti, suggerendo una maggiore probabilità di plagio.

D'altra parte, strumenti come ChatGPT, Bard e Bing possono aiutare nella grammatica, nello stile, nel fact checking e nella ricerca bibliografica, offrendo un supporto effettivo ai ricercatori.

Un'analisi su larga scala condotta da Xu nel 2025 ha confermato la diffusione dell'IA nella scrittura accademica, con il 77% dei casi in cui ChatGPT è stato usato come assistente principale. L'IA viene impiegata per generare idee, revisionare letteratura, analizzare dati e scrivere proposte. Tuttavia, resta forte la preoccupazione che l'automazione possa indebolire il pensiero critico e la creatività.

Shimray e Subaveerapandian confermano che l'IA si è ormai affermata come forza trasformativa, utile per la raccolta dati, l'analisi, la scrittura e l'editing. Tuttavia, segnalano anche che spesso viene utilizzata «per mancanza di idee», come già osservato da Khalifa e Albadawy.

In questa prospettiva, il ricorso all'automazione appare non solo uno strumento tecnico, ma anche una strategia di sopravvivenza, soprattutto tra i ricercatori precari.

Infatti, lo studio quantitativo di Subaveerapandian e colleghi, condotto su dottorandi dell'Università Baba-

saheb Bhimrao Ambedkar, mostra un tasso di adozione dell'IA pari al 91,2%. Gli strumenti più usati sono software di rilevamento del plagio, LLM, strumenti di parafrasi e database accademici basati su IA. Questi strumenti sono risultati particolarmente utili per la revisione della letteratura e la scrittura, ma anche per la generazione di idee e domande di ricerca. Tali risultati si collegano all'analisi di Mutongoza sul fenomeno del *publish or perish* e sulle conseguenze negative della pressione a pubblicare.

Sebbene non tutte le ricerche distinguano tra contratti diversi (ad esempio post-doc vs strutturati), alcuni studi evidenziano già l'ampiezza del fenomeno tra i giovani precari. Johann e colleghi mostrano che i ricercatori non strutturati percepiscono una pressione maggiore, mentre quelli di ruolo, avendo condizioni più stabili, riescono a mantenere motivazioni intrinseche.

Studi successivi confermano che i giovani precari tendono a ricorrere a strategie rapide per pubblicare, mossi più da obiettivi estrinseci (ottenere borse, contratti, finanziamenti) che da motivazioni intrinseche<sup>25</sup>.

In sintesi, la letteratura recente indica che l'uso dell'IA in accademia non è distribuito in modo uniforme: i ricercatori precari, più esposti a pressioni e instabilità, sembrano ricorrere maggiormente a tali strumenti, con il rischio di alimentare standardizzazione e produzione di testi di bassa qualità. Questa tendenza mette in discussione la centralità della riflessione e della creatività umana e rischia di rafforzare logiche di accumulazione numerica a scapito della qualità della ricerca<sup>26</sup>.

Pertanto, l'uso dell'IA potrebbe contribuire a far risparmiare tempo a tutti gli scrittori, soprattutto a coloro che devono affrontare la sfida aggiuntiva di scrivere in una lingua che non è la propria lingua nativa. Tuttavia, l'impiego massiccio dell'IA può compromettere il processo di elaborazione e riflessione, intrinseco alla creatività umana, che richiede tempo<sup>27</sup>.

Del resto, dalla lettura del materiale teorico alla sua interiorizzazione, fino alla rielaborazione originale, i processi di scrittura richiedono un contributo creativo che solo gli esseri umani possono offrire.

Il tempo, dunque, rappresenta una risorsa essenziale per gli autori, necessaria a elaborare in modo innova-

tivo la produzione scientifica. Inoltre, l'aumento dei manoscritti inadeguati o irrilevanti inviati alle riviste comporterà una pressione crescente su redattori e revisori, già sovraccarichi di lavoro come hanno testimoniato diverse ricerche condotte.

Saturi delle numerose richieste e dell'elevato numero di manoscritti standardizzati, i revisori potrebbero arrivare ad accettare articoli generati completamente da sistemi automatizzati, con conseguenze negative per il progresso scientifico<sup>28</sup>.

La gestione del tempo, sia nella stesura sia nella revisione dei manoscritti, costituisce un elemento centrale di questo lavoro. Il tempo necessario per una corretta e approfondita elaborazione di un testo scientifico è messo sempre più in discussione dalla precarietà strutturale che caratterizza la carriera accademica. Tale precarietà si riflette inevitabilmente nella produzione di articoli, inducendo i giovani ricercatori a ricorrere a un uso massiccio e talvolta improprio dei sistemi di automazione.

#### 4. PRECARIETÀ, STANDARDIZZAZIONE DEI PROCESSI E IL PRIMATO DELL'ACCUMULAZIONE NUMERICA

I diversi studi prima menzionati evidenziano che uno dei principali fattori che favoriscono il ricorso ai sistemi di automazione nella scrittura accademica è la mancanza di tempo. I vincoli temporali non dipendono solo dalla pressione del *publish or perish*, già nota in letteratura, ma si intrecciano con le condizioni di precarietà che caratterizzano una parte significativa del lavoro accademico.

In questo contesto, l'uso di strumenti generativi diventa una strategia per accelerare i processi di scrittura e aumentare le possibilità di pubblicazione, soprattutto tra i giovani ricercatori non strutturati, che dichiarano di percepire una pressione più elevata rispetto ai colleghi di ruolo.

Sebbene i modelli linguistici dell'IA siano in fase di sviluppo da anni, la comprensione del loro potenziale e del loro utilizzo da parte della popolazione generale è aumentata drasticamente con l'introduzione di ChatGPT da parte di OpenAI. I sistemi di automazione, seppur sempre in via di miglioramento, consentono ancora di riconoscere, agli occhi di revisori esperti, la stesura di un paper scritto da esseri umani, da umani in partnership con l'IA o completamen-



te ideato dalle macchine.

Tuttavia, recenti ricerche empiriche suggeriscono che questa capacità di lettura è sempre più messa in discussione dai progressi del *machine learning* e dai sistemi avanzati di *deep learning*.

Kate Crawford, nel volume «*Né intelligente né artificiale. Il lato oscuro dell'IA*», sostiene che l'IA non è artificiale perché è una sintesi dell'intelligenza collettiva prodotta dagli esseri umani dagli inizi degli anni 2000 attraverso interazioni online, e-mail, profili social, pubblicazioni accademiche e altre forme di produzione digitale. Essa non è intelligente in senso proprio, perché limitata ad ambienti ristretti: è una megamacchina che saccheggia risorse naturali, lavoro umano e privacy, compromettendo uguaglianza e libertà individuale.

Dunque, ricorrere all'utilizzo totalizzante dell'IA in ogni fase dei processi produttivi di un articolo scientifico non rappresenta soltanto un dilemma etico, ma un vero e proprio contraccolpo al progresso scientifico. Se i ricercatori chiedono all'IA di elaborare dati, strutture, di accorpare materiale teorico a sostegno della ricerca, in sintesi se demandano all'IA generativa l'intero processo di produzione scientifica, non compromettono solo un comportamento poco etico: contribuiscono al regresso del sapere accademico, minandone la credibilità.

Qualunque sia l'oggetto della ricerca e quali che siano gli interrogativi posti, l'utilizzo sostitutivo dell'IA nel processo creativo mette a rischio il progresso delle scienze. Paradossalmente, proprio nei luoghi in cui più si discute sul ruolo dell'intelligenza artificiale e sulle sue implicazioni, si sta assistendo a un utilizzo massiccio di quest'ultima.

Questo frenetico ricorso ai sistemi di automazione, volti non ad accompagnare il ricercatore nei processi di produzione accademica ma a sostituirlo, potrebbe comportare, e in parte sta già comportando, l'invio incessante di articoli alle riviste scientifiche, aumentando il carico di lavoro per i revisori, già sovraccarichi.

La struttura standardizzata dei paper, inoltre, faciliterebbe l'IA nella generazione dei testi: servendosi di fonti già presenti nei database digitali, essa ricicla dati, teorie e *framework* preesistenti, minando così l'innovazione<sup>29</sup>.

La standardizzazione, se unita alla

condizione precaria dei revisori, costretti a gestire un numero incessante di pubblicazioni molto simili tra loro, potrebbe portare all'accettazione di paper generati unicamente dall'IA, compromettendo la novità nella letteratura scientifica.

Inoltre, in un clima politico globale sempre più ostile alla conoscenza, alla cultura e all'istruzione in generale, l'uso di sistemi standardizzati faciliterebbe la riduzione del pensiero critico, come evidenzia Swan<sup>30</sup>.

Tuttavia, molti atenei negli Stati Uniti, tra cui Harvard e Yale, hanno recentemente condannato, tramite una lettera aperta, l'eccesso di potere del governo di Donald Trump negli affari accademici. Il clima delle università occidentali è caratterizzato dalla percezione di essere sottoposte a un controllo ideologico e alla repressione del dissenso.

La standardizzazione dei processi favorisce il controllo e la dipendenza dal potere politico, minando l'indipendenza delle scienze. Essere «appendici delle macchine» — un'espressione che Marx utilizzò nel 1848 per descrivere i sistemi di automazione — permetterebbe di gestire gli accademici come qualsiasi altra risorsa produttiva.

## 5. QUESTIONI ETICHE E POSSIBILI VIE DI SVILUPPO PER L'ACCADEMIA ITALIANA

Appare evidente che l'uso diffuso dell'IA nella stesura di articoli scientifici, più che sostituire gli esseri umani, rischia di indurli a comportarsi come automi, cioè come macchine<sup>31</sup>. Sin dai suoi albori, l'enorme utilità dei sistemi di automazione risiede nella capacità di alleggerire gli individui dai vincoli burocratici, che, nel contesto accademico, li costringono a confrontarsi continuamente con procedure amministrative, criteri di editing e sistemi bibliografici sempre diversi, sottraendo tempo e risorse cognitive alle attività intellettuali. L'IA potrebbe svolgere alcuni di questi compiti, sotto la supervisione umana, offrendo così agli scienziati più tempo da dedicare ai processi creativi e intuitivi che caratterizzano l'intelletto umano. Al contrario, quando gli scienziati si piegano esclusivamente all'imperativo tecnico, perseguendo unicamente punteggi e metriche utili alla carriera, si corre il rischio di ridurre l'attività scientifica a una routine automatizzata, limitando la creatività e il pensiero critico. Il rischio attuale che evidenzio in questo lavoro è che l'atto creativo e i processi intuitivi degli

scienziati vengano annullati dal freddo calcolo di recupero di fonti terze da parte dell'IA, mentre gli esseri umani finiscono per rileggere, ripulire e inserire fonti più appropriate. Inoltre, gli studiosi con maggiore dimestichezza pratica con l'IA potrebbero spingersi oltre, formulando prompt avanzati per far sì che l'IA conduca anche indagini empiriche, tracce d'intervista intrusive o focus group che richiederebbero la sensibilità umana. Questo non solo rappresenta un dilemma etico e morale, e talvolta una possibile illegalità, ma potrebbe produrre conseguenze pratiche pericolose. In tali circostanze, l'IA assemblerebbe ricerche già esistenti, riciclandole in nuove stesure, riproponendo il problema della ricorsività e bloccando l'innovazione scientifica. Se il parametro principale di valutazione professionale rimanesse il numero di pubblicazioni, accompagnato da tagli alle risorse, si creerebbe un clima diffuso di informazioni distorte e mancanza di attendibilità e credibilità del sapere scientifico. In questo contesto, i giovani ricercatori precari potrebbero ricorrere sempre più spesso a scorciatoie digitali. Precarietà e ricorso all'automazione, attraverso un sistema di valutazione predatorio, costruiscono un circolo vizioso pericoloso che mina il rigore e il progresso scientifico. In questo lavoro non intendo affermare che il progresso tecnico-scientifico debba essere limitato, né che l'IA rappresenti necessariamente la rovina delle scienze o un punto di non ritorno verso l'appiattimento standardizzato dei processi di produzione scientifica. Tuttavia, ritengo che occorra un piano etico che organizza il suo utilizzo. Ho cercato di evidenziare l'impatto dell'IA nella stesura degli articoli scientifici, rimarcando come l'utilizzo eccessivo di tale tecnologia dipenda in parte dalla precarietà preesistente che affligge il mondo accademico. In questa sezione conclusiva, rifletto su possibili vie di sviluppo per l'accademia italiana. Negli ultimi anni, sono stati numerosi i convegni accademici e le call for papers dedicate unicamente all'impatto dell'IA sulla vita sociale nel senso più ampio possibile. Soltanto nel 2025, ad esempio, si sono tenute in università prestigiose alcune conferenze con temi affini, tra cui: AAAI 2025 – Special Track on AI for Social Impact; ICIS 2025 – International Conference on Information Systems; AIES 2025 – Conference on AI, Ethics, and Society; RISE AI Conference 2025; SAIS 2025 – Swedish AI Society Workshop; ICAI 2025 – International Conference on AI for Social Impact; ICCV 2025 – Work-

shop on Social Intelligence in AI Systems; IJCAI 2025 – Multi-Year Track on AI and Social Good; NeurIPS 2025 – Creative AI Track; ICML 2025 – Call for Socials and Mentoring Sessions. Il filo conduttore di tutte queste conferenze, e della moltitudine non citata, è stato quello di individuare soluzioni ed implicazioni pratiche per un uso corretto ed etico dell'IA. Alcuni scienziati hanno provato a tracciare percorsi riconoscendo a questa tecnologia un ruolo dirompente per la vita sociale. Ad esempio, Quintarelli suggerisce che, data la sua pervasività sociale e l'impatto profondo che si ritiene eserciterà su ogni aspetto della vita, l'IA potrà avere effetti rilevanti sul rispetto della dignità umana. Applicazioni in campo industriale, sanitario, educativo, assistenziale, sociale e accademico potrebbero offrire nuovi mezzi per la produzione, il mantenimento o il rafforzamento delle condizioni associate a una vita dignitosa. Tuttavia, le stesse tecnologie potrebbero minacciarne l'integrità morale e fisica. La delega di processi cognitivi, riflessivi e critici rappresenta una minaccia per la dignità umana. Tecnologie che manipolano l'utente, anche a fini benefici, o a cui sono delegate decisioni di grande importanza sociale o esistenziale senza possibilità di comprenderne le dinamiche, rischiano di dissolvere la particolarità individuale in modelli statistici generali. Attraverso questa prospettiva, si può argomentare che la delega del percorso creativo dietro la stesura di un paper scientifico possa compromettere il significato principale del mestiere stesso. Ritengo che queste tecnologie, proprio perché evidenziano determinate falle, possano contribuire a svelare problematiche sottese ai percorsi di avanzamento della carriera accademica. L'uso inappropriato e sconsiderato dell'IA nella stesura dei paper può mettere in luce che la corsa al primato numerico non è né efficiente né sostenibile. La pressione del tempo per i giovani precari della ricerca, che affidano ogni aspetto della loro produttività accademica all'IA, evidenzia i limiti della competitività come parametro di successo professionale. Luciano Floridi, nel suo libro «*L'etica dell'intelligenza artificiale*<sup>32</sup>», sostiene che la rivoluzione digitale ha modificato il nostro modo di vivere e che è impossibile trovare un qualsiasi aspetto della vita che non sia stato influenzato da essa. Ora, con l'IA, questo sta avvenendo nuovamente, e con ancora maggiore rapidità. Per il futuro delle scienze, dobbiamo rimettere in discussione tecnologie non neutre, costruite nell'ottica dello sviluppo pre-

datorio tipico di un'economia capitalistica, che si prestano all'accumulazione delle informazioni e alla rapidità della loro acquisizione. Suggerisco invece di invertire la rotta della competizione e di investire nella risorsa più preziosa: il tempo, anche in ottica strumentale per la qualità dei contenuti scientifici. Gli scienziati, specie i giovani precari, necessitano di tempo a disposizione per elaborare lavori accurati. Non solo condivido l'idea che l'uso dell'IA vada regolamentato tramite nuove norme, ma credo che l'IA stessa possa contribuire a garantire il rispetto di tali normative. Ad esempio, potrebbe essere utilizzata per verificare se un testo sia stato elaborato dall'IA, se le domande di ricerca siano già state impiegate, o se un inquadramento teorico sia stato riciclato. In questo modo, potremmo usare l'IA per monitorare l'IA, invertendo le logiche della società della sorveglianza<sup>33</sup>. Suggerisco inoltre di intensificare meccanismi già introdotti da alcune riviste scientifiche, quali obblighi di trasparenza nelle submission, indicazione da parte degli autori del grado di assistenza IA utilizzato, e sviluppo di linee guida etico-editoriali condivise tra riviste e atenei per definire responsabilità intellettuale e limiti all'uso dell'IA. Tuttavia, questi strumenti rischiano di essere insufficienti se i parametri di selezione per gli avanzamenti di carriera si basano esclusivamente su metriche numeriche, come il numero di pubblicazioni o l'*h-index*. In conclusione, ritengo che nuove vie di sviluppo siano possibili solo se basate sull'etica della ricerca, garantite attraverso una reciproca interazione tra scienze, società e politica, permettendo ai giovani accademici di investire tempo e formazione, riducendo la pressione quantitativa. Questa triplice alleanza può sostenere il progresso scientifico prima che imploda, comportando anche modifiche normative nella ricerca. Il cambiamento deve essere prima sociale e poi tecnologico: bisogna investire maggiormente nell'istruzione e offrire opportunità di ricerca senza l'oppressione del tempo. Limitare la corsa sfrenata all'accumulo di pubblicazioni può prevenire strategie illecite e poco etiche, utili a migliorare il curriculum e il capitale reputazionale, e spostare il focus su parametri qualitativi, misurabili, come il fattore d'impatto delle riviste. Nelle graduatorie concorsuali potrebbero essere premiati ricercatori con meno articoli, ma pubblicati su riviste specialistiche che garantiscano qualità, unicità e trasparenza. Inoltre, va incentivata la creatività degli studiosi riducendo la standardizzazione della struttura de-

gli articoli scientifici. Questa dovrebbe essere la più versatile possibile, poiché la standardizzazione facilita l'uso di sistemi di automazione ma rappresenta anche un vincolo alla creatività e all'inventiva, prerogative fondamentali degli esseri umani che devono restare al servizio delle scienze. Sul versante politico, i governi potrebbero investire maggiori risorse nell'istruzione e nella ricerca, prevedendo un piano di stabilizzazione dei precari. In tal senso, l'alleanza tra politica e accademia potrebbe puntare sulla serenità dei ricercatori anziché sulla competitività. Eliminando il mito del 'merito' di stampo neoliberista, ricercatori sereni potrebbero lavorare meglio, utilizzando l'IA come alleato e assistente nella scrittura, e non come sostituto.

## NOTE

1. James Wilsdon et al., *The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management* (London: Higher Education Funding Council for England, 2015), 3–5.
2. Praveen Rawat, "Academic Productivity and Research Evaluation Metrics," *Journal of Scholarly Metrics* 2 (2014): 10–22.
3. Mutongoza, Tapiwa. "Publish or Perish and the Precarity of Young Researchers." *African Journal of Academic Research* 9 (2023): 45–60.
4. Zhi Xu, "Patterns and Purposes: AI Usage in Academic Writing," arXiv preprint arXiv:2501.01234 [cs.CL] (2025), <https://arxiv.org/abs/2501.01234>.
5. Guy Burton, "The Academic Precariat: Understanding Life and Labour in the Neoliberal Academy," *British Journal of Sociology of Education* 43 (2022): 1–15.
6. Xu, "Patterns and Purposes."
7. S. R. Shimray and A. Subaveerapandiyar, "AI Adoption Among Doctoral Researchers," *Higher Education Studies* 15 (2025): 22–40.
8. Thomas Saugmann, "AI and Time-Saving in Research Writing," *International Journal of Academic Research* 16 (2024): 77–90.
9. Rosalind Gill, "Breaking the Silence: The Hidden Injuries of Neo-Liberal Academia," *Organization* 21, no. 2 (2014): 178–185.
10. Umberto Eco, *Dire quasi la stessa cosa* (Milano: Bompiani, 1997).
11. Peter Frase, *Automazione e lavoro intellettuale* (Rome: Carocci, 2016).
12. Antonio Casilli, *La société de la vigilance numérique* (Paris: Seuil, 2020).
13. Pierre Bourdieu and Jean-Claude Passeron, *La Reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement* (Paris: Les Éditions de Minuit, 1970).
14. Manuel Castells, *The Rise of the Network Society* (Oxford: Blackwell, 1996).
15. Kate Crawford, *Né intelligente, né artificiale: Il lato oscuro dell'IA* (Turin: Einaudi, 2021).
16. Pierre Bourdieu, *The Field of Cultural Production* (New York: Columbia University Press, 1993).
17. Ajnesh Prasad and Magdaleena Śliwa, "Integrating AI into Higher Education Curricula," *Education and Information Technologies* 28 (2023): 3095–3112.
18. João Barros, Ana Ribeiro, and Miguel Santos, "Artificial Intelligence in Higher Education: Faculty Perspectives on Teaching and Learning," *Education and Information Technologies* 29 (2024): 1123–1145.
19. Ethan Mollick and Lilach Mollick, "Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts," *Journal of Educational Technology* 50 (2023): 33–48.
20. Steven Bird, "Machine Creativity and Human Control," *Computational Linguistics* 49, no. 3 (2023): 455–472.
21. Laura Ippolito et al., "AI as Co-Writer in Creative Practice," *Creativity Research Journal* 34 (2022): 210–225.
22. Bird, "Machine Creativity and Human Control."
23. Mohamed Khalifa and H. Albawdy, "Artificial Intelligence in Scientific Publishing," *Computers & Education* 191 (2024): 104634.
24. Milan Kacena et al., "Plagiarism Risks and Accuracy of AI-Assisted Writing," *Ethics in Science and Technology* 18 (2024): 77–93.
25. Sarah Johann et al., "Precarious Researchers and AI Adoption in Academic Writing," *Journal of Higher Education Policy* 41 (2024): 140–160.
26. Müller, Ruth. "Postdoctoral Life: The Imbalanced Global Mobility of Early Career Researchers." *Research Policy* 44, no. 7 (2015): 1234–1247.
27. Emiel A. M. van Dis et al., "ChatGPT: Five Priorities for Research," *Nature* 614, no. 7947 (2023): 224–226.

28. Valentina Spezi et al., "Peer Review Overload and Publication Pressure," *Learned Publishing* 30 (2017): 209–217.

29. Dominique Cardon, "Impact of AI on Manuscript Quality in Academia," *Journal of Scholarly Publishing* 54 (2023): 1–15.

30. Adam Swan, "Standardisation in Academic Writing and Its Impact," *Studies in Higher Education* 42 (2017): 1445–1460.

31. Mark Carrigan, "The Accelerated Academy: Time, Technology and the Politics of Speed," *The Sociological Review* 66, no. 1 (2018): 117–132.

32. Luciano Floridi, *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide* (Milano: Raffaello Cortina Editore, 2022), 392.

33. Shoshana Zuboff, "Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization," *Journal of Information Technology* 30 (2015): 75–89.



Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# Data fairness in Trusted Research Environments (TREs): Towards a new ethical and procedural approach

## *Equità dei dati nei Trusted Research Environments (TREs): verso un nuovo approccio etico e procedurale*

FRANCESCO TAVA  
Francesco.Tava@uwe.ac.uk

KYLE ALVES  
Kyle.Alves@uwe.ac.uk

ELIZABETH GREEN  
Elizabeth7.Green@uwe.ac.uk

AFFILIAZIONE  
University of the West of England, Bristol (UK)

### ABSTRACT

This paper examines how the ethical principle of fairness can be embedded within the governance and operational models of Trusted Research Environments (TREs). While TREs are designed to ensure data security and privacy, the authors argue that ethical governance should extend beyond trust to include fairness in the distribution of data-related risks and benefits. They propose a fairness model grounded in public value, combining defensive motivations (non-discrimination, redistribution, equality of opportunity) with progressive ones (transparency, participation, right to justification). The paper outlines how fairness can be operationalized through process design, management practices, and policy frameworks, offering practical recommendations for more equitable and transparent TRE operations. By conceptualizing fairness as a dynamic and measurable principle, the study bridges ethical theory and procedural application, aiming to enhance public legitimacy, stakeholder confidence, and the overall justice of data governance systems.

### KEYWORDS

Data fairness  
Trust  
Ethical governance  
Public value  
Data justice  
Trusted research environments

### SOMMARIO

Questo articolo esplora come il principio etico di equità (fairness) possa essere integrato nella governance e nei modelli operativi dei Trusted Research Environments (TREs). Nati per garantire sicurezza e privacy, i TREs non dovrebbero basarsi solo sul principio di fiducia, ma anche sulla giustizia nella distribuzione di rischi e benefici derivanti dall'uso dei dati. Si propone così un modello di equità fondato sul valore pubblico, che unisce motivazioni difensive (non discriminazione, redistribuzione, uguaglianza di opportunità) e progressive (trasparenza, partecipazione, diritto alla giustificazione). L'articolo mostra come l'equità possa essere resa operativa attraverso la progettazione dei processi gestionali e decisionali dei TREs, fornendo raccomandazioni per politiche e pratiche più giuste e trasparenti. In tal modo, l'equità diventa un principio dinamico e misurabile, indispensabile per rafforzare la legittimità etica e la fiducia pubblica nei sistemi di governance dei dati.

### PAROLE CHIAVE

Equità dei dati  
Fiducia  
Governance etica  
Valore pubblico  
Giustizia dei dati  
Trusted Research Environments

DOI: 10.53267/20250105



Data Fairness in  
Trusted Research  
Environments (TREs)

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

theFuture  
ofScience  
andEthics

69

Volume 10 ■ 2025

## 1. INTRODUCTION

This paper explores how the ethical principle of fairness can be integrated into the governance and operational models of Trusted Research Environments (TREs), with the goal of enhancing their functioning and utilization of public value in data management.

Whilst there is no universally agreed-upon definition of a TRE, multiple initiatives are actively working to establish clearer standards and frameworks. In essence, a TRE is generally understood as a secure environment that enables approved researchers to access and analyze sensitive or de-identified data, while safeguarding privacy and confidentiality through technical, procedural, and governance controls<sup>1</sup>.

In the UK, the Office for National Statistics (ONS) Secure Research Service (SRS) — a prime example of a TRE — operates under the Five Safes framework, which ensures that data access is granted only to safe people, for safe projects, in safe settings, using safe data, and that outputs are checked for disclosure risk<sup>2</sup>.

Terminology varies both within the UK (e.g., Secure Data Environment, Data Safe Haven) and internationally (e.g., microdata laboratories, virtual data labs, safe havens) — reflecting considerable variation in design, governance, and functionality<sup>3</sup>. For instance, while many TREs incorporate comprehensive output checking, others may omit this component, leading to differences in how effectively privacy is protected.

This definitional ambiguity has significant implications for the principle of fairness: inconsistent use of the term "TRE" risks creating misleading assumptions about the protections offered to individuals, communities, and researchers. The SATRE specification aims to develop a broad and inclusive definition: a TRE encompasses not only the computing and technological infrastructure but also the information governance and data management processes required to support secure research with sensitive data<sup>4</sup>. Here, sensitive data refers to any data requiring disclosure control measures (for instance, personally identifiable information or other data with privacy implications). By articulating these assumptions explicitly, SATRE seeks to advance a transparent and consistent foundation for assessing fairness in TRE design and implementation.

Recent research from the UK Statis-

tics Authority (UKSA) and the Economic and Social Research Council (ESRC) indicates that TREs are generally trusted by the public<sup>5</sup>. However, emerging academic literature has challenged the assumption that TREs are about trust<sup>6</sup>.

This paper partially endorses this argument acknowledging that TREs are *not solely* about trust. This raises a follow-up question: *What additional principle(s)—beyond trust—should guide an ethically sound management of TREs?*

While we do not claim to offer a definitive answer, we argue that future research should focus on identifying and operationalizing a set of guiding principles to underpin the governance of TREs. In this paper, we highlight fairness as one such principle—central to ensuring that data access and use within TREs not only protects privacy but also promotes public value in an equitable and transparent manner.

In summary, this paper aims to critically examine and enhance the role of fairness within TREs. Specifically, it seeks to:

- Investigate the concept of fairness in the context of data access, governance, and public benefit generation within TREs.
- Propose a new fairness model that complements existing trust frameworks by focusing on how TREs deliver public value.
- Develop practical process designs to operationalize fairness in TREs, offering clear guidance on how engagements in such environments can be structured and managed.

These aims are guided by the central hypothesis that TREs need to be not only *safe* but also *fair* in order to be fully trusted by the public and stakeholders. This hypothesis builds on the growing consensus that trust in data environments is multidimensional. Being seen to be fair in procedures and practices (often referred to as "procedural fairness") is increasingly recognized as a core component of institutional trust<sup>7</sup>.

This paper is guided by three overarching research questions. First, it asks how fairness and trust interact within TREs, and how these two concepts might be co-optimized. This question explores the relational dynamics between fairness and trust, recognizing that perceptions of equity and justice increasingly underpin

the legitimacy of data governance systems.

Second, the paper investigates which design features and decision-making processes are most effective in fostering fairness in the governance and operation of TREs. This includes an examination of institutional arrangements, procedural safeguards, and participatory mechanisms that can embed fairness into the everyday functioning of these environments.

Finally, the research considers the broader benefits of integrating fairness into data access and governance practices. By doing so, it aims to assess not only the ethical principle of fairness, but also its practical implications for public confidence, stakeholder engagement, and the delivery of public value.

The study is expected to make several key contributions to both scientific discourse and policy development. It will offer a conceptual framework for understanding fairness within TREs, situating this principle within broader debates on trust, governance, and data justice. Building on this foundation, the paper will propose a novel fairness model, explicitly oriented toward the generation of public benefit, and designed to complement existing trust-based frameworks.

In addition to theoretical contributions, the research will develop a set of practical recommendations for policy and organizational design. These will provide actionable guidance on how fairness can be operationalized through the structure, management, and oversight of TREs. Finally, the work aims to inform ongoing national and international conversations about how to design data access infrastructures that are not only secure and efficient, but also demonstrably fair and trustworthy.

By framing fairness as both a measurable and actionable principle, the paper seeks to bridge the gap between normative ideals and practical implementation—supporting the creation of more equitable and credible research environments.

2. BACKGROUND  
AND RATIONALE

Graham *et al.*<sup>8</sup> suggest that TREs do not foster public trust but instead minimize the *need* for it. Trust inherently involves vulnerability and the possibility of disappointment—elements that TREs are explicitly designed to

eliminate through strong privacy and security controls. By offering technical and procedural safeguards, TREs seek to replace reliance on trust with assurance and risk mitigation.

This perspective has generated important debate. In response, Affleck *et al.*<sup>9</sup> contend that while TREs do mitigate certain risks, they do not address all public concerns. From this view, TREs serve not as replacements for trust but as tools that help people assess whether the institutions managing their data are trustworthy. In other words, while TREs can facilitate trust, they do not remove the need for it. Similarly, Jesudason<sup>10</sup> argues that verification can reduce uncertainty, but nevertheless increase feelings of trust.

In response to this criticism, Graham *et al.*<sup>11</sup> emphasized the need for linguistic precision—particularly in distinguishing between *trust* and *reliance*. They argue that while critics often conflate the two, the difference is significant: reliance involves predictable, risk-managed systems, whereas trust implies a willingness to be vulnerable. According to their view, TREs are designed to ensure reliability, not to cultivate trust directly. As they conclude, "TREs are (still) not about trust, although they may be part of building a health data research system that is trustworthy" (p. 660).

The landscape has grown increasingly complex as TREs are now expected to regulate access not only to traditional datasets but also to emerging assets such as artificial intelligence models<sup>12</sup>. While TREs are often valued for the continuity and predictability they offer, research has highlighted how they are also being drawn into uncharted territory, where risks remain poorly understood and insufficiently mapped<sup>13</sup>. This evolving context makes it increasingly difficult to calibrate the balance between security and trust within these infrastructures, and it reopens critical questions around vulnerability and, as we shall explore further, fairness.

This paper partially endorses the argument put forward by Graham *et al.*, recognizing that TREs are *not solely* about trust. We argue that the ethical governance of TREs should be grounded in a broader set of guiding principles. Identifying and operationalizing these principles will be a central objective for future scholarship in data ethics and governance.

In this paper, we focus on one such principle: fairness—a concept we



contend is essential for ensuring that TREs are not only secure and efficient, but also just and publicly legitimate.

### 3. THE CASE FOR FAIRNESS IN TREs

Existing scholarship on the ethics of risk management highlights the limitations of deterministic approaches attempting to eliminate all risk by planning for worst-case scenarios. As Hansson<sup>14</sup> argues, most real-life decisions are made under conditions of uncertainty. Yet, in data access and governance (including TREs), a natural tendency exists to simplify this uncertainty by reframing it as calculable risk, leading to decision-making that often underestimates the complexity of both human and technological systems.

This complexity is particularly evident in data environments, where no system can fully eliminate the possibility of harm. In medical data sharing, for example, no disclosure control technique can guarantee absolute protection against re-identification<sup>15</sup>. Nonetheless, the societal benefits of responsible data use—such as breakthroughs in medical science—are widely acknowledged. Accordingly, a strict “zero-risk” approach is not only impractical but potentially counterproductive, as it could hinder progress in public health and research.

Importantly, risk acceptance is only justifiable within a fair and equitable framework. Hansson argues that “exposure of a person to a risk is acceptable if and only if this exposure is part of an equitable social system of risk-taking that works to her advantage”<sup>16</sup>. This principle underscores two crucial dimensions of fairness in data governance:

1. Reciprocal Benefit: Individuals accept certain risks because they anticipate collective or personal benefits—such as improved health-care—within a shared social system.
2. Equity: These risks and benefits must be distributed fairly across the population. No group should disproportionately shoulder the burdens or be excluded from the rewards.

Public sentiment suggests a lack of confidence in how this fairness is currently managed by government and public and private firms. A 2018 survey by Imperial College's Institute of Global Health found that while

UK respondents were more open to sharing medical data with research institutions than with commercial entities, only half were willing to do so. In the US, the figure dropped to one-quarter<sup>17</sup>. This hesitancy points not necessarily to a rejection of medical research, but to a deeper concern about how the benefits of data sharing are distributed.

Recent controversies have further eroded public trust. In 2023, *The Observer* reported that UK Biobank shared sensitive donor data with insurance companies, despite prior assurances that such information would only support academic research<sup>18</sup>. Similar breaches involving public health institutions and private companies—including the NHS, drug and insurance firms<sup>19</sup>, Google DeepMind<sup>20</sup>, and Palantir<sup>21</sup>—have raised questions not just of privacy, but of justice and fairness. This aligns with research findings in agricultural industries where farmers, after initially sharing data about their land and food production, are now more reluctant due to concerns about fairness—particularly in inequality of the sharing of benefits emerging from the use of their data<sup>22</sup>.

While some benefit may have accrued to the public, financial advantages were clearly skewed in favour of corporate stakeholders. These incidents illustrate a systemic failure: a breakdown in the fair distribution of benefits and a violation of the trust that underpins public participation in data ecosystems.

Such failures highlight that technical safeguards alone are insufficient. What is needed is a more comprehensive model that incorporates fairness as a core evaluative criterion in data governance. Public willingness to share data increases when the purposes are transparent, the benefits are evident, and—critically—when those benefits are perceived as fairly shared. This is especially relevant in TREs, which are designed to securely manage access to sensitive data for research purposes.

### 4. TOWARD A FAIRNESS MODEL BASED ON PUBLIC BENEFIT

In the previous section, we introduced fairness as a fundamental principle in data governance. Fairness, in this context, refers to a moral principle closely associated with social justice and the equitable redistribution of resources. Treating others fairly involves recognizing their moral equality, acknowledging

their inherent worth as individuals, and avoiding wrongful discrimination while ensuring mutual respect.

Scholarly literature has highlighted several key aspects of fairness, such as “fair equality of opportunity” and the “right to justification”<sup>23</sup>. It is widely acknowledged that a fair social system should regulate the distribution of burdens and benefits among its members while managing socio-economic inequalities in a non-discriminatory manner. Focusing on fairness as fair equality of opportunity involves going beyond mere non-discrimination; it requires creating conditions that allow every moral agent to fully realise their potential. For instance, ensuring fairness in a democratic election process would mean not only guaranteeing voting rights to all eligible citizens, but also making sure that every voter has access to correct information and the necessary capacities to interpret it. This application of fairness extends into sensitive moral domains such as education, media, and communication.

Additionally, conceiving fairness through the right to justification implies that in a fair social system, every person should be respected as an individual who both offers and demands justification. In this view, one fundamental right is not only to receive fair treatment but also to claim it on the basis of legitimate and justifiable arguments. Such a process cannot occur in isolation. On the contrary, fairness requires an ongoing interplay among moral agents who must be recognized, included, and able to participate in the fair distribution of resources. On this premise, intersubjective relations must be structured with the aim of empowering people to form their own judgments on issues of concern and demand fair treatment. This process becomes especially important in situations of perceived injustice. People may choose to enact their right to justification by, for example, campaigning against an unfair rule and demanding better treatment. From this perspective, fairness is seen less as an acquired right and more as a moving target, which political action must continually pursue and reinforce.

Drawing upon this emphasis on its relational nature, Giovanola and Tirielli have recently described fairness as “fair equality of relationship” in the sense that, in conditions of fairness, human relations ought to “foster particular individuals’ agency, triggering genuine attachments, commitments, values and ends”, instead of ena-

bling potentially detrimental phenomena such as political polarization and prejudice<sup>24</sup>.

In data governance, fair conduct implies that personal data should not be collected or shared if the associated risks disproportionately target specific individuals or groups. Additionally, ensuring an equal distribution of the benefits (not just the risks) from data sharing is essential for fair data governance. This involves two distinct motivations: one defensive and one progressive:

- The defensive motivation for fair data governance focuses on non-discrimination, redistribution, and equality of opportunity. If there is a reasonable possibility that data sharing could lead to an unequal distribution of risks, a fair decision would be to halt data sharing until these risks are adequately mitigated.
- The progressive motivation for fair data governance emphasizes data agency, transparency, and mutual benefits. According to the principles of fairness as the right to justification and fair equality of relationship, individuals must be informed about their role as data producers. They should be able to demand full explanations and justifications for how their personal data is used, the benefits it generates (whether economic, commercial, or public), and how the resulting data wealth is redistributed within society.

We argue that combining these defensive and progressive motivations can serve as a potent antidote to both data misuse and data skepticism. It empowers individuals to engage in data sharing more actively and conscientiously while mitigating the risks of privacy violation and identity disclosure.

The ethical approach we outlined can help enforce concepts of data justice by ensuring fairness in how people are made visible, represented, and treated as data producers. This conception is particularly beneficial in the context of national and supranational law-making processes, where the challenges surrounding the status and risks associated with personal data sharing are becoming increasingly complex. According to Taylor<sup>25</sup>, legal frameworks must achieve three fundamental goals to secure data justice. First, they must provide individuals with the legal capacity to know about the collection and use of their personal data. This aspect pertains to agency and transparency, aligning



with the progressive motivation for fair data governance mentioned earlier. Second, legal frameworks must enable the detachment of personal data from automated commodification on global data markets while encouraging the analysis of big data for the common good. This goal relates to the need to anchor data access to the creation and redistribution of public benefits, which is essential for countering people's skepticism about personal data sharing. Third, the law must counteract technical conditions that might lead to intentional or unintentional discrimination. This aspect underscores the necessity of not only distributing data benefits but doing so fairly. It recognizes the social and political aspects, such as the inclusion of data producers from minority groups. By addressing these three goals, legal frameworks can better ensure data justice and promote a fairer, more transparent data governance system.

transactions.

In this section, we offer support for an operational view of how fairness can be delivered by drawing on empirical evidence. We first present (in Figure 1) a model created during an engagement in January 2024 that included two of the authors and several data custodian organizations, including the UK Office of National Statistics (ONS), UK Health Data Research (UK HDR), and Administrative Data Research UK (ADR UK) among others. The model presents an illustrative example of the general process of a typical query against a data set held in a TRE. This model also suggests a set of fairness considerations appropriate for each step of the process. Further, we suggest the connection to specific actors who perform that process step, indicating the roles of those who participate in the specific tasks in the process where fairness can be operationalized.

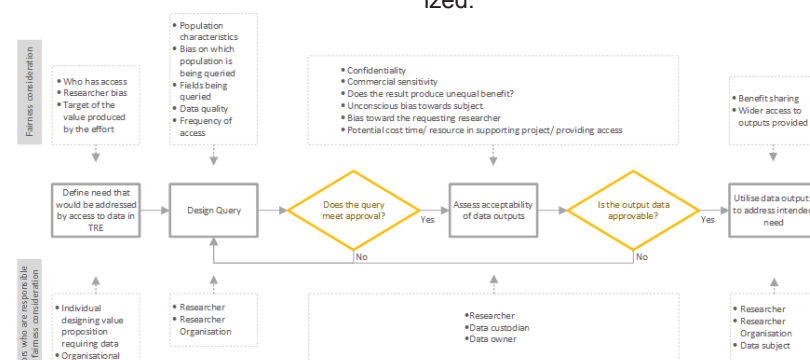


Figure 1

General process for querying data in a TRE, with suggested relevant fairness factors for each step shown above each step, and the actors performing each step attached below.

## 5. PROCESS DESIGN FOR OPERATIONALIZING FAIRNESS IN TREs

Having clarified our understanding of data fairness and outlined the core principles of the proposed fairness model within data governance, we now turn to the practical dimension of this framework by examining how fairness can be operationalized within secure research infrastructures such as TREs. Delivering on the promise of fairness requires embedding points of action into the regular activities associated with sharing data in a TRE. From this perspective, we can draw on research from the disciplinary field of Management for guidance on how to operationalize fairness in these data sharing

We might start by employing a framework that distinguishes between data governance, governing, and management. Janssen *et al.* defines 'governance' as an overarching organising logic that influences decision making for any data-focused activity<sup>26</sup>. They further suggest that 'governing' describes the collective actions to execute this logic, while the individual actions themselves are 'management' tasks. Actions of governing (*doing the management tasks*) are then required to operationalize the delivery of fairness as an outcome. An illustration of this framework, as applied to the general TRE process drawn from practice, is provided in Figure 2. This suggests that the concept of fairness is an in-

fluencing factor affecting the goal-orientation of the actions associated with governance.

The existence of a 'digital data divide' was noted, describing the divide between those who contribute data and

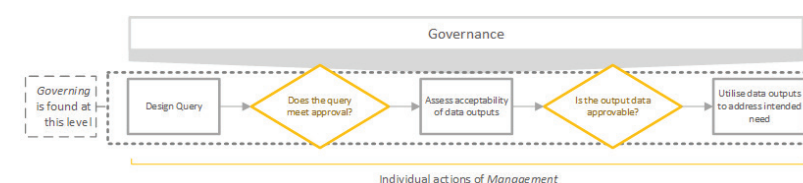


Figure 2

Governance logic shown at top which influences decision making; governing is shown as reflecting the establishment of a collection of actions to execute the logic; and management tasks in TREs are shown in the process steps.

There are strong parallels here between what is described as 'management' and the general understanding of process management. Processes are simply a collection of interconnected tasks and activities that deliver a specific outcome or strategy, both within and across organizational boundaries<sup>27</sup>.

In empirical examinations of processes of sharing data and information between organizations, Kembro *et al.*<sup>28</sup> identify the importance of a fair benefit-sharing model and the protection of confidential information as antecedents enabling sharing. Their recommendations include agreed performance measures amongst data sharing partners to ensure equitable benefit distribution; and contracts which embed fairness principles to eliminate potential opportunistic behavior by any single player. More generally, management research shows a positive correlation between perceptions of fairness and higher levels of trust between organizational entities in a working relationship.

In the domain of agriculture, Wiseman *et al.*<sup>29</sup> also identified fears of unequal distribution of data-related benefits and the exposure of confidential information. Farmers in their study expressed concerns of bearing an unfair balance of risk and vulnerability, further stating that they did not benefit adequately from the rewards associated with data sharing.

Recommendations from these cases shift focus to the need for ongoing dialogue for adjusting processes associated with data sharing to create fairness and ultimately greater trust. Such a balance, however, is in danger of being overwhelmed by partners with greater levels of power, effectively giving the less powerful no option but to enter unfair agreement.

those who control, aggregate and share that data<sup>30</sup>.

To address the power imbalance, regulation now exists within the EU to ensure that those who offer services requiring data, and those who contribute their data to that service both have 'data literacy and awareness' as a way for both parties to expose potential value of any particular data set. A similar requirement is in place for the operators of artificial intelligence (AI) systems using any data from contributors to train that AI. Mandating increased data literacy and awareness, however, is a 'toothless tiger'. Such regulation relies on the assumption fairness consistently emerges when participants have higher levels of data literacy and awareness. Others take a more direct, operational approach.

In a case example from Australia, more transparent contracts were developed that emphasize fairness between data sharing participants<sup>31</sup>. These contracts rely on co-created, agreed metrics that measure process-level performance. Others move past contractual adjustments and metrics to directly address the need for process-focused fairness adjustments directly. Jakku *et al.* describe adjustments at the process level, calling for organizations to improve the 'everyday practices and decisions' that would enable fairness in data sharing<sup>32</sup>. Further, their research findings suggest the approach of building-in fairness at the process level through increased cooperative development of data curation and evaluation processes involving all participants.

Increased levels of fairness in organizational process design and execution have been shown to contribute to the overall perception of 'organizational justice'<sup>33</sup>. Using Colquitt's

constructs in assessing performance of projects, Unterhitzberger and Lawrence show how work processes that follow fairness principles are an important element to creating fair outcomes in managing change<sup>34</sup>. They state a need for organizations to embed fair procedures while also supporting team members in implementing those fair processes and procedures.

In practice, many of these recommendations reflect the approach suggested by one of the more relevant frameworks related to operating TREs. The widely used data management approach The Five Safes<sup>35</sup> itself is fundamentally a process ensuring that no confidential or sensitive data is exposed for analysis or publication. At each step of the Five Safes, those abiding its guidance are asked to make decisions shaped by principles of fairness and security. It details a set of checks and questions to rigorously monitor the process of monitoring the production and use of TRE data and outputs. This is a clear example of ensuring that fairness as a guiding principle in TREs requires the embedding of change at the process level.

Getting fairness right, however, demands that the process be designed for trial-and-error cycles for governing. Ostrom's extensive investigations into common-pool resources like shared sets of data in TREs led to the observation that the development of governance processes requires the freedom and acceptance of "a considerable amount of trial-and-error learning"<sup>36</sup>. Ongoing efforts to refine the delivery of fairness can lean on a robust body of research and a recent history of success in practice that comes from improvements at the process level. Continuous improvement using the various proven approaches of Total Quality Management (TQM)<sup>37</sup>, Business Process Management (BPM)<sup>38</sup>, and change management methods all rely on action at the process level to deliver organisational goals.

## 6. POLICY AND PRACTICE RECOMMENDATIONS

To enhance the legitimacy and ethical behaviours of TREs this paper argues that fairness must be embedded as a foundational principle and at the core of both processes and frameworks. Currently, the focus is heavily shifted towards prioritising privacy, security, and verifiability and often overlook or silo perception of equity, justice and public partici-

pation. Policies should be adapted to formally recognise fairness as a core, ever evolving part of TRE activity on par with traditional risk management. To help facilitate change and bring fairness to the forefront this section will outline policy and practice recommendations. The approach outlined in this section draws on the principles associated with continuous improvement cycles from the process management literature<sup>39</sup>.

1. Determine the goal of fairness and how that goal can be either perceived and/or measured.
2. Fairness must not be seen as a fixed goal but an emergent outcome—requiring active monitoring, data collection, and public feedback. It should not be a one-shot activity that is somehow completed once done. We suggest fairness should be a foundational core principle in TRE governance and standards should explicitly include fairness as a dimension and guiding design principle and reflected in the actions of governing the operation.
3. Establish what exists: illustrate the 'As-is'. Process mapping helps organizations to simultaneously gain sight of where decisions are made and actions are taken, while also identifying the responsible person/persons in the organization. The use of process mapping to support decision making has already been empirically established internationally in this environment<sup>40</sup>. We propose the same process examination would help TRE operators map out potential fairness blind spots, while understanding how and when fairness is actively being judged. This objective view can then expose potential power imbalances or inequities at the process level, where they can be explicitly acted upon.
4. Understand that greater transparency in governance is possible by operationalizing TRE processes. This transparency underpins clear accountability and oversight to each stage of governing the process. Once a process is established, emphasis could then be placed on the creation of a visible and transparent audit trail to evidence fairness, inviting external individuals to be public auditors. Embedded in this interaction of external review should be mechanisms which allow individuals to challenge fairness judgements. A clear picture of the above consid-

erations can then be used to design the future 'to be' processes, carrying momentum in continuous improvement to monitor the emergent operation's performance to ensure proper intended governance. An illustrative example of this approach, described above, is the newly developed Standardized Architecture for Trusted Research Environments (SATRE). SATRE proposes greater transparency in TRE process design to enable assessments of fairness.

5. Embed actions of capacity building Training of TRE staff and data owners to better understand fairness and transparency in decision-making processes. This includes the activities and tasks of creating templates and records to capture socio-political, ethical and procedural justice dimensions of data use. Regular reflection and action, as part of the continuous improvement cycle, will then integrate captured insight into the management actions of governing. This may likely include the creation of fairness officers who can act as a liaison between public oversight and those responsible for TRE governance. Use of a process-centered approach has already demonstrated improvements in capacity building in the UK ONS and Eurostat<sup>41</sup>, however these implementations were without a focus on fairness as described in this paper.

## 7. CONCLUSIONS

In this paper, we first argued for the inclusion of fairness as a core tenet in the management of Trusted Research Environments (TREs), alongside trust and other foundational principles. We then outlined a specific ethical conception of fairness, drawing on recent philosophical research, and adapted this concept to the distinctive landscape of data management. Building on this foundation, we proposed a process model supported by empirical examples and cases through which fairness can be effectively operationalized, closely aligning it with the concept of 'governing' within a Management framework. Finally, we distilled our findings into four policy and practice recommendations aimed at experts and researchers working in and with TREs.

What this paper has not addressed—and what constitutes a future objective of our research—is the integra-

tion of feedback from such experts on how the proposed model might function in practice. Moreover, as we emphasised at the outset, fairness represents only one among several ethical principles that can support more robust data access and governance practices. Future work will focus on identifying and discussion additional principles, such as solidarity, transparency, and reciprocity, with the aim of developing a comprehensive ethical toolbox for professionals in the field and for training purposes.



## NOTE

1. Esme Mansouri-Benssassi, Simon Rogers, Jim Smith, and Felix Ritchie. "Machine Learning Models Disclosure from Trusted Research Environments (TRE), Challenges and Opportunities". arXiv:2111.05628 [Preprint], (2021). Available at: <https://arxiv.org/abs/2111.05628> [Accessed: September 19, 2025].

Aridhia (n.d.) What is a Trusted Research Environment?. Available at: <https://www.aridhia.com/what-is-a-trusted-research-environment/> [Accessed: September 19, 2025].

2. Office for National Statistics (ONS) (n.d.) *About the Secure Research Service*. Available at: <https://www.ons.gov.uk/aboutus/whatwedo/statistics/secure-research-service> [Accessed: September 19, 2025].

ADR UK (n.d.) *Trusted Research Environments- ADR UK*. Available at: <https://www.adruk.org/trusted-research-environments/> [Accessed: September 19, 2025].

Five Safes (2025) Five Safes- decision-making framework. Available at: <https://www.fivesafes.org/> [Accessed: September 19, 2025].

3. Esme Mansouri-Benssassi, Simon Rogers, Jim Smith, and Felix Ritchie. "Machine Learning Models Disclosure from Trusted Research Environments (TRE), Challenges and Opportunities". arXiv:2111.05628 [Preprint], (2021). Available at: <https://arxiv.org/abs/2111.05628> [Accessed: September 19, 2025].

DNAexus (n.d.) Trusted Research Environment (TRE) Explained. Available at: <https://blog.dnanexus.com/2022-08-30-trusted-research-environment-tre-explained/> [Accessed: September 19, 2025].

Lifebit (n.d.) What is a Trusted Research Environment?. Available at: <https://lifebit.ai/resources/trusted-research-environment/> [Accessed: September 19, 2025].

4. Standard Architecture for Trusted Research Environments (SATRE). <https://satre-specification.readthedocs.io/en/stable/> [Accessed June 29, 2025].

5. B. Goldacre, J. Morely, "Better, broader, safer: using health data for research and analysis. A review commissioned by the Secretary of State for Health and Social Care", *Department of Health and Social Care* (2022). Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/better-broader-safer-using-health-data-for-research-and-analysis> [Accessed June 29, 2025].

6. More on this point hereby in section two.

7. On procedural fairness, with special focus on law courts, see Emily Gold La Gratta, Phil Bowen, "To be fair: procedural fairness in courts", *Centre for Justice Innovation* (November 2014): <https://justiceinnovation.org/publications/be-fair-procedural-fairness-courts> [Accessed June 29, 2025].

8. Mackenzie Graham, Richard Milne, Paige Fitzsimmons, and Mark Sheehan, "Trust and the Goldacre Review: why trusted research environments are not about trust", *Journal of Medical Ethics* 49, (2023): 670–673. <https://doi.org/10.1136/jme-2022-108435>

9. Paul Affleck, Jenny Westaway, Maurice Smith, and Geoff Schrecker, "Trusted research environments are definitely about trust", *Journal of Medical Ethics* 49, (2023): 656–657. <https://doi.org/10.1136/jme-2022-108678>

10. Edwin Jesudason, "Verification and trust in healthcare", *Journal of Medical Ethics* 49, (2023): 223–224. <https://doi.org/10.1136/jme-2022-108634>

11. Mackenzie Graham, Richard Milne, Paige Fitzsimmons, and Mark Sheehan, "TREs are still not about trust", *Journal of Medical Ethics* 49, (2023): 658–660. <https://doi.org/10.1136/jme-2023-109031>

12. Emily Jefferson, James Liley, Maeve Malone, *et al.*, "GRAIMATER Green Paper: Recommendations for disclosure control of trained Machine Learning (ML) models from Trusted Research Environments (TREs)", *Zenodo* (2022). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7089491>

13. Charalampia Kerasidou, Maeve Malone, Angela Daly, and Francesco Tava, "Machine learning models, trusted research environments and UK health data: ensuring a safe and beneficial future for AI development in healthcare", *Journal of Medical Ethics* 49, 12 (2023): 838–843. <https://doi.org/10.1136/jme-2022-108696>

14. Sven Ove Hansson, "Ethical Criteria of Risk Acceptance", *Erkenntnis* 59, (2003): 291–309. <https://doi.org/10.1023/A:1026005915919>

15. See on this Jim Smith, Maha

Albashir, Seb Bacon, *et al.*, "SAC-RO: Semi-Automated Checking of Research Outputs", *Zenodo* (2023). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10055365>

16. Sven Ove Hansson, "Ethical Criteria of Risk Acceptance", *Erkenntnis* 59, (2003): 291–309. <https://doi.org/10.1023/A:1026005915919>. p. 305

17. Justine Alford, "Public trust in health data sharing has sharply declined, survey reveals", *Imperial News*, <https://www.imperial.ac.uk/news/200436/public-trust-health-data-sharing-sharply/> [Accessed June 24, 2025]

18. Shanti Das, "Private UK Health Data Donated for Medical Research May Be Shared with Insurance Companies", *The Guardian*, November 12, 2023. <https://www.theguardian.com/technology/2023/nov/12/private-uk-health-data-donated-medical-research-shared-insurance-companies>. [Accessed June 24, 2025].

19. Randeep Ramesh, "NHS Patient Data to Be Made Available for Sale to Drug and Insurance Firms", *The Guardian*, January 19, 2014, <https://www.theguardian.com/society/2014/jan/19/nhs-patient-data-available-companies-buy>. [Accessed June 24, 2025]

20. Hal Hodson, "Revealed: Google AI Has Access to Huge Haul of NHS Patient Data", *New Scientist*, May 4, 2016, <https://www.newscientist.com/article/2086454-revealed-google-ai-has-access-to-huge-haul-of-nhs-patient-data/>. [Accessed June 24, 2025]

21. Andrea Chipman, "NHSE to Investigate Palantir for Possible Breach of FDP Contract", *Digital Health*, January 18, 2024, <https://www.digitalhealth.net/2024/01/nhse-to-investigate-palantir-for-possible-breach-of-fdp-contract/>. [Accessed June 24, 2025]

22. See on this Leanne Wiseman, Jay Sanderson, Airong Zhang, Emma Jakku, "Farmers and their data: An examination of farmers' reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming", *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 90–91(1), (2019): 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.04.007>; Emma Jakku, Bruce Taylor, Aysha Fleming, *et al.*, "If they don't tell us what they do with it, why would we trust them? Trust, transparency and benefit-sharing in Smart Farming", *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 90–91(1), (2019): 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.11.002>

23. On fair equality of opportunity, see especially John Rawls, *A Theory of Justice*, Cambridge, MA: Harvard University Press, (1971). On the right to justification, see especially Rainer Forst, *Justice, Democracy and the Right to Justification: Rainer Forst in Dialogue*, London: Bloomsbury Academic, (2014).

24. Benedetta Giovanola and Simona Tiribelli, "Weapons of moral construction? On the value of fairness in algorithmic decision-making", *Ethics Inf Technol* 24, 3 (2022): 7. <https://doi.org/10.1007/s10676-022-09622-5>

25. Linnet Taylor, "What is data justice? The case for connecting digital rights and freedoms globally", *Big Data & Society* 4, 2 (2017). <https://doi.org/10.1177/2053951717736335>

26. Marijn Janssen, Paul Brous, Elsa Estevez, *et al.*, "Data Governance: Organizing Data for Trustworthy Artificial Intelligence", *Government Information Quarterly* 37, 3 (2020): 101493. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101493>

27. On this matter, see especially Colin Armistead and Simon Machin, "Implications of business process management for operations management", *International Journal of Operations & Production Management* 17, 9 (1997): 886–898. <https://doi.org/10.1108/01443579710171217>; Mohamed Zairi, "Business process management: a boundaryless approach to modern competitiveness", *Business Process Management Journal* 3, 1 (1997): 64–80. <https://doi.org/10.1108/14637159710161585>; Peter Checkland, *Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30 Year Retrospective*, New Ed. edition, Wiley, (1999)

28. Joakim Kembro, Dag Näslund, and Jan Olhager, "Information Sharing across Multiple Supply Chain Tiers: A Delphi Study on Antecedents", *International Journal of Production Economics* 193, (2017): 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.032>

29. Leanne Wiseman, Jay Sanderson, Airong Zhang, Emma Jakku, "Farmers and their data: An examination of farmers' reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming", *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 90–91(1), (2019): 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.04.007>



30. Mark Andrejevic, "Big Data, Big Questions | The Big Data Divide", *International Journal of Communication* 8, (2014): 1673–1689

31. Leanne Wiseman, Jay Sander-son, Airong Zhang, Emma Jakku, "Farmers and their data: An examination of farmers' reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming", *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 90–91(1), (2019): 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.04.007>

32. Emma Jakku, Bruce Taylor, Aysa Fleming, *et al.*, "If they don't tell us what they do with it, why would we trust them?" Trust, transparency and benefit-sharing in Smart Farming", *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences* 90–91(1), (2019): 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.11.002>

33. Jason A. Colquitt, "On the dimensionality of organizational justice: A construct validation of a measure," *Journal of Applied Psychology* 86, 3 (2001): 386–400. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.386>

34. Christine Unterhitzberger, Kate Lawrence, "Fairness matters: organisational justice in project contexts", *Production Planning & Control* 36, 1 (2023): 45–60. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2251424>

35. Felix Ritchie, "The 'Five Safes': a framework for planning, designing and evaluating data access solutions", *Data for Policy 2017: Government by Algorithm? (Data for Policy)*, London, Zenodo, (2017). <https://doi.org/10.5281/zenodo.897821>

36. Elinor Ostrom, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge-New York: Cambridge University Press, (1990), p. 34.

37. William Edwards Deming, *Out of the Crisis*. Cambridge, MA: MIT Press, (1986).

38. Michael Hammer and James Champy, *Re-engineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, London: Nicholas Brealey, (1993).

39. *Inter alia*, from Deming Improvement Cycles: "Plan, Do, Check, Act (PDCA)"; from SixSigma: "Define, Measure, Analyse, Improve, Control (DMAIC)"; from process management: "Select, Re-

cord, Examine, Develop, Install/Implement, Maintain (SREDIM)"

40. See implementations of Semi-Automated Checking of Research Outputs (SACRO) in NHS East of England Secure Data Environment, UK Data Service Secure Lab, UK ONS, HDR UK, Instituto Nacional de Estadística (National Institute of Statistics of Uruguay).

41. Marco Stocchi, "Automatic checking of research outputs". Conference of European Statisticians: Expert Meeting on Statistical Data Confidentiality (December 2021), Poland. [https://unece.org/sites/default/files/2021-12/SDC2021\\_Day2\\_Stocchi\\_AD.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2021-12/SDC2021_Day2_Stocchi_AD.pdf) [Accessed September 19, 2025].

# Artificial intelligence in scientific research: The missing link of literacy for EU security concerns

## *L'intelligenza artificiale nella ricerca scientifica: l'anello mancante dell'alfabetizzazione per la sicurezza dell'UE*

LUDOVICA PASERI  
ludovica.paseri@unito.it

AFFILIAZIONE  
Law Department of the University of Turin

### SOMMARIO

Nel 2024, la Raccomandazione del Consiglio dell'UE sul miglioramento della sicurezza della ricerca, a partire dalle crescenti tensioni internazionali, ha sottolineato l'importanza di bilanciare apertura e collaborazione internazionale nella scienza con la sicurezza della ricerca, in particolare indicando l'intelligenza artificiale (IA) come area critica. Il presente articolo sostiene che l'alfabetizzazione in materia di IA sia il fattore mancante nell'allineamento tra apertura scientifica e sicurezza della ricerca. Nel sostenere questo punto, l'analisi mette in discussione l'adozione della generica formula "IA nella scienza", proponendo una distinzione tra i sistemi di IA come parte del processo scientifico e i sistemi di IA come risultati della ricerca. A partire da questa distinzione, lo studio esamina il quadro giuridico dell'UE in materia di IA e la sua applicazione al settore della ricerca scientifica, ritenendo che il concetto di alfabetizzazione in materia di IA debba essere esteso per includere anche l'alfabetizzazione in materia di dati. L'articolo inquadra quindi la tensione tra apertura e sicurezza identificando l'alfabetizzazione all'IA come nesso (i) che diventa uno strumento di valutazione del rischio; (ii) favorendo l'accuratezza della ricerca; e (iii) promuovendo la consapevolezza in linea con i valori UE.

### PAROLE CHIAVE

Sicurezza della ricerca  
Intelligenza Artificiale  
Scienza  
Scienza Aperta  
Etica della ricerca  
Integrità scientifica  
Alfabetizzazione in materia di IA  
Alfabetizzazione in materia di dati

### ABSTRACT

*In 2024, the EU Council Recommendation on enhancing research security, prompted by growing international tensions, stressed the importance of balancing openness in science with research security, specifically identifying artificial intelligence (AI) as a critical area. This paper argues that AI literacy is the missing link in the alignment of scientific openness with research security. In doing so, the analysis challenges the adoption of the general and misleading formula "AI in science", proposing a distinction between AI systems as part of the research process and AI systems as research outputs. Building on this distinction, the study examines the EU legal framework on AI literacy and its application to the area of scientific research, claiming that the notion of AI literacy needs to be extended to include data literacy in science. Then, the paper frames the tension between openness and security, with AI literacy as the link (i) becoming a means of risk assessment; (ii) increasing the accuracy of research; and (iii) promoting awareness, aligned with EU values.*

### KEYWORDS

Research security  
Artificial Intelligence  
Science  
Open science  
Research ethics  
Research integrity  
AI literacy  
Data literacy

DOI: 10.53267/20250107



## 1. INTRODUCTION

In May 2024 the Council of the European Union (EU) issued the Council Recommendation on enhancing research security<sup>1</sup> stating that «with growing international tensions and the increasing geopolitical relevance of research and innovation, the Union's researchers and academics are increasingly exposed to risks to research security when cooperating internationally»<sup>2</sup>. The Council of the EU deems it necessary to act at the EU level in order to «protect the integrity of the ERA [European Research Area], while respecting the competences of Member States for going further, for example by developing regulatory frameworks»<sup>3</sup>. In addressing these concerns, the Recommendation emphasises the importance of balancing the openness of international collaboration with robust measures to safeguard the security of research. It is fair to admit that, after years of EU regulatory efforts to promote sharing and reuse of scientific resources, the geopolitical scenario has stressed the relationship between openness and security in science.

The Council Recommendation on enhancing research security identifies artificial intelligence (AI, hereinafter) as a matter of priority with other three critical technology areas (i.e., semiconductors, quantum, and biotechnologies). Both the use and development of AI systems and models in the context of scientific research represent sensitive scenarios due to the high stakes involved. Thus far, several studies have been conducted on the impact of AI and generative AI (gen AI, hereinafter) on openness and collaboration in science<sup>4</sup>. The positions on the issue tend to be polarized – in Umberto Eco's words – between apocalyptic and integrated intellectuals<sup>5</sup>. On the one hand, over-enthusiastic scholars have gone so far as to claim that «by harnessing the power of AI we can propel humanity toward a future where groundbreaking achievements in science, even achievements worthy of a Nobel Prize, can be fully automated», believing «that this is achievable by the year 2050»<sup>6</sup>. On the other hand, more and more scientific journals have updated their ethical guidelines identifying the use of undeclared AI or gen AI as forms of scientific misconduct<sup>7</sup>.

In order to handle this sensitive matter and to guarantee research security, the Council first recalls the framework of the EU Security Union

Strategy, which proposes a three-pronged approach, on «promotion of the Union's economic base and competitiveness; protection against risks; and partnership with the broadest possible range of countries to address shared concerns and interests»<sup>8</sup>. Further, the Council proposes a series of recommendations addressed to research entities; to the Member States called upon to act at the regulatory level; and to the European Commission in its coordinating role in the field of scientific research policies<sup>9</sup>.

Against this backdrop, I argue that what is lacking in the debate on research security and use of AI in science is AI literacy, intended as the ability «in both the human and technological dimensions of AI, understanding how it works in broad terms, as well as the specific impact of Gen AI»<sup>10</sup>. In addition to the shortcomings of the Artificial Intelligence Act (AI Act)<sup>11</sup>, it is worth noting that the European lawmaker pays attention to the issue of AI literacy. The reference goes to Article 4 of the AI Act. This provision may be particularly relevant for the use of AI in scientific research, where the complexity of AI systems demands a high level of expertise among researchers and operators. The problems are both epistemic and normative<sup>12</sup>. Ensuring AI literacy within research teams helps to enhance the reliability and validity of scientific findings, as well as to address ethical considerations and biases related to AI models. By aligning with the requirements of the AI Act, research organizations can foster responsible and informed use of AI technologies, ultimately advance innovation while safeguarding integrity and accountability in scientific inquiry. Nevertheless, it is necessary to investigate what is meant by AI literacy applied to the field of scientific research and how it can be implemented or realised. There are, for instance, universities that have published guidelines on the ethical use of AI<sup>13</sup> and, on the other hand, research organizations that have banned its use<sup>14</sup>.

This paper claims the lack of consideration about the AI literacy in the context of research security leading to potential inequities in research resulting from the AI (and data) illiteracy (e.g., loss of funding opportunities; methodological disadvantages; bias in AI-driven tools; institutional disparities, etc.). Strengthening research security aspects and adopting a polarized approach about the role of AI in science, among other

things, risk acquiring inequities and undermining inclusiveness in research, a key factor in EU policies on science and a priority frequently evoked by scholars<sup>15</sup>. Accordingly, section 2 concerns the state-of-the-art, proposing a distinction between AI systems used as part of the research process and AI systems and models that are the outcome of the project. Section 3 frames the troubled relationship between openness and security in scientific research. In dealing with the use of AI in science and the related emerging security concerns, section 4 illustrates the missing link, represented by AI and data literacy, addressing the legal framework (Section 4.1) and the challenges – not only legal, but also ethical – specific to the research sector (Section 4.2). Section 5 concludes by highlighting the risks of AI and data illiteracy and underling the main considerations advanced in this study to contribute to the ongoing debate about AI in science.

## 2. AI IN SCIENTIFIC RESEARCH: PART OF THE PROCESS OR RESEARCH OUTCOME?

The current relevance of AI in the field of science is plain to see. It also emerges from the Nobel Prize awards. Consider the 2024 Nobel Prize in Physics awarded to John J. Hopfield and Geoffrey Hinton for their studies related to machine learning (ML, hereinafter) and neural networks, as well as the Nobel Prize in Chemistry of the same year, awarded to Demis Hassabis and John Jumper for developing an AI model capable of predicting proteins' complex structures. Furthermore, recent statistics indicate that publications on AI continue to grow, having almost tripled from 2013 to 2023, with their share increasing from 21.6% in 2013 to 41.8% in 2023<sup>16</sup>.

Frequently, attention is drawn to the increasing relevance of AI in science in general, without distinguishing between its uses, means, role, or impact. However, in order to examine the risks to research security, as well as the opportunities stemming from openness in science, a fundamental differentiation must be made. It is essential to consider the distinction between two categories of AI in science: (i) AI models and systems used during the research process and (ii) AI models and systems developed as a result of the research project.

In the former case, an AI system is used by researchers in order to im-

plement a specific research project, becoming instrumental in obtaining the results<sup>17</sup>. Consider, for example, a research project that aims to improve the diagnosis of neurodegenerative diseases such as Parkinson's or Alzheimer's, by using a neural network that analyses spoken language to detect imperceptible variations. In this scenario, a group of researchers in the biomedical field search the market for the most suitable AI system. This means (or should mean) identifying an AI system that is economically viable, ethically suitable, compliant with the legal framework in which they operate, in addition to being useful for the purposes of their project. After that, the biomedical researchers adopt the chosen AI option to develop part of the research process. In other words, we have an AI system used in one phase of the research process, with the aim of combating a specific type of disease.

However, it is crucial to consider that AI is an area of investigation per se, in which the developments of AI models and systems represent the result of the research projects<sup>18</sup>. For instance, think about a research project that has the objective of developing a neural network, trained on human voice recordings, that is capable of detecting imperceptible variations. This model could have multiple applications, including – but not limited to – the diagnosis of neurodegenerative diseases.

An important facet of this distinction is that, recently, the range of AI systems (especially gen AI) that can be used in some stage of the research process (i.e., the first category of AI in science identified above) has increased notably. This category includes what is known as «machine learning-based science», where a ML model is developed concerning a phenomenon under investigation and is queried to obtain information, as a form of an «upgrade of conventional statistical modelling»<sup>19</sup>. But examples of AI systems used during the research process are manifold. Consider Gen AI systems adopted for writing scientific papers, as well as for assessing other scholars' papers during the peer review phase; or AI systems that process data in order to identify patterns; AI-tools to provide literature review; down to AI-generated images, leading to scientific malpractice<sup>20</sup>, etc.

Besides proven cases of fraud, the use of AI or gen AI systems generates several challenges. For instan-



ce, some scholars have reported a general slowdown in scientific progress<sup>21</sup>. One of the many causes is scientific overproduction<sup>22</sup>. In that case, AI systems could even worsen the situation by boosting the production of scientific publications. Another issue is about the fact that researchers' using AI systems in their processes could vehicle errors (or hallucinations, in the case of gen AI<sup>23</sup>) that affect the entire project, «especially when off-the-shelf tools are used by researchers who have limited expertise in computer science»<sup>24</sup>.

The proposed distinction between the two categories of AI in science (i.e. AI as part of the research process and AI systems resulting from the project itself) is crucial since the challenges arising from their use are extremely different and require the development of diverse solutions and approaches. There are currently attempts to develop sets of recommendations or guidelines related to AI for science<sup>25</sup>. However, while such initiatives should be welcomed, drawing attention to one of the most important issues for contemporary science<sup>26</sup>, they are frequently characterised by two limitations. First, they are either too general, failing to distinguish between the categories or purposes for which different AI systems are used in science, or too specific, developed for a single type of AI tools or applications, or perhaps focusing on single fields of research. In other words, they are attempts to identify guidelines that currently result fragmented and not coordinated. Second, with the category of AI systems or models used as part of a research project, it is important to consider that the challenges faced by a group of researchers in the ML-based science are not the same as those faced by a researcher who uses large language models (LLMs) to carry out, for example, a literature review. Section 4 will return to this point. Before devising a strategy that takes into account the distinction between the categories of AI described here (i.e., AI used in the research process and AI as the outcome of the project itself), it is essential to take into account one further factor. The risks mentioned here increase when considering the issue of research security, as emphasized by the EU Council Recommendation. The risks to research security arising from the use of AI in science may engender the practices of sharing and reuse in the research process. Next section concerns this

alleged tension between security and openness.

### 3. SECURITY AND OPENNESS IN SCIENCE: A STRAINED RELATIONSHIP

The formula "open science" refers to an approach to scientific research that aims to promote knowledge sharing, cooperation, and transparency by opening up every stage of the scientific research process: from research data to methodologies; from the tools used to the evaluation of results; down to forms of dissemination, primarily publications and teaching activities, promoting the widest possible involvement of civil society<sup>27</sup>. Since 2015, European institutions have developed a rather complex set of projects and initiatives aimed to support the openness of the scientific research process<sup>28</sup>. This interest by the EU institutions has also led to the approval of a set of regulatory texts intended to promote open science as much as possible by the parties involved, whether they be research organizations or individual researchers. First and foremost, these include the Horizon Europe Regulation 2021/695<sup>29</sup>, which institutionalizes open science as the EU approach to research, and Directive 1024/2019<sup>30</sup>, which includes research data part of publicly funded projects under the scope of application of the open data framework<sup>31</sup>.

The EU Council Recommendation 2024 on enhancing research security takes into account the EU regulatory framework (soft and hard law) on open science, underlining from the very first recital that «Openness, international cooperation, and academic freedom are at the core of world-class research and innovation»<sup>32</sup>. However, the focus of the Recommendation is on strengthening research security in light of the fact that «European research and innovation [is] being confronted with malign influence and being misused in ways that affect the Union's security or infringe upon Union values and fundamental rights as defined in the Treaty on European Union ('TEU') and in the Charter of Fundamental Rights of the European Union ('Charter')»<sup>33</sup>.

In particular, research security is defined as the range of activities designed to anticipate and manage three types of risks: (i) those relating to «the undesirable transfer of critical knowledge and technology that may affect the security of the Union

and its Member States»<sup>34</sup>; (ii) those concerning the engendering of a «malign influence on research»<sup>35</sup> through the instrumentalization of research or disinformation; (iii) those regarding violations of scientific ethics or research integrity to the extent that «knowledge and technologies are used to suppress, infringe on or undermine Union values and fundamental rights»<sup>36</sup>.

The Recommendation supports the establishment of common standards and guidelines for all Member States to address risks such as intellectual property theft, misuse of research results and interference by foreign actors. The Council aims to promote a resilient ERA that can thrive in an increasingly complex and competitive global landscape, avoiding «risk of undesirable transfer of critical knowledge and technology [...] affecting the security of the Union and its Member States»<sup>37</sup>.

The Recommendation provides a very broad definition of research security, with the intention of leaving Member States leeway regarding their jurisdiction. Considering the role that digital technologies, and in particular AI and data, play in relation to the three areas of perils identified by the Council (e.g., think about the impact on disinformation), as a result, this broad definition may risk overlapping with other concepts such as cybersecurity or data security<sup>38</sup>, which have a specific regulatory framework. While expecting to discuss national policies or initiatives or European Commission interventions on research security, the hazard that arises is that, in light of the current geopolitical tensions (or under the guise of them), openness in scientific research will be restricted or only the dangers of using AI in science will be perceived.

The opportunities arising from open research and access to scientific knowledge cannot be dismissed, nor can the benefits or potential gains of using AI in science. The benefits of the openness of the scientific research process – which is not indiscriminate sharing but rather the adoption of practices that safeguard the research process – are well known<sup>39</sup>. In an age profoundly affected by disinformation and widespread pseudoscience, access to scientific knowledge is crucial.

Likewise, the benefits of using AI in science cannot be downplayed. The 2024 Report by the International Association of Universities outlined

three main benefits of using AI in research<sup>40</sup>, namely: (i) as a means of streamlining many routine tasks; (ii) in «supporting the evolution of cross-disciplinary interoperation [...], and in ensuring that different data sets from different sources can be combined»<sup>41</sup>; and (iii) to synthesize «an enormous range and diversity of scientific understanding in ways that are accessible to non-experts»<sup>42</sup>.

The goal is rather to understand how openness and security in research can be aligned. To preserve the balance between these two fundamental purposes, attention should be drawn to the missing link, represented by the AI literacy.

### 4. THE MISSING LINK

To promote alignment between openness and research security, maximizing the benefits and minimizing the perils of AI in science, it is essential to take into account the AI and data literacy. The 2024 EU Council Recommendation on enhancing research security refers to the need to «support higher education institutions and equip researchers, trainers, students and staff with the necessary tools to deal with the challenges to fair global collaboration, such as inequity, foreign interference and obstacles to open science»<sup>43</sup>. Yet, the Recommendation never explicitly mentions AI or data literacy. Conversely, the issue is receiving attention from the European lawmaker. Below, the focus is first on the EU legal framework (section 4.1) and then on the specifics of data and AI literacy in the context of science (section 4.2).

#### 4.1. AI (AND DATA) LITERACY: THE LEGAL FRAMEWORK

The European lawmaker provides for AI literacy obligations in Article 4 of the AI Act, stipulating that:

«Providers and deployers of AI systems shall take measures to ensure, to their best extent, a sufficient level of AI literacy of their staff and other persons dealing with the operation and use of AI systems on their behalf, taking into account their technical knowledge, experience, education and training and the context the AI systems are to be used in, and considering the persons or groups of persons on whom the AI systems are to be used».

AI literacy is defined in Article 3(56) of the AI Act as «skills, knowledge

and understanding that allow providers, deployers and affected persons, taking into account their respective rights and obligations in the context of this Regulation, to make an informed deployment of AI systems, as well as to gain awareness about the opportunities and risks of AI and possible harm it can cause». The AI Act conveys the intention to «empower providers, deployers and affected persons to engage with AI systems in an informed manner, being aware of their potential benefits, risks and harms»<sup>44</sup>, in order to «ensure its responsible, lawful, and ethical use»<sup>45</sup>.

The scope of Article 4 of the AI Act is broad, covering all types of AI systems identified in the AI Act<sup>46</sup>. In determining what constitutes the «sufficient level of AI literacy» required by the Regulation, the EU Commission recently stressed the need to adopt a certain degree of «flexibility», including «a general understanding of AI» and the awareness about the level of «the risk of the AI systems provided or deployed»<sup>47</sup>.

Precisely in light of this «general understanding» evoked by the European Commission, I argue that AI literacy should be closely linked to the notion of data literacy. The regulatory provision concerning data literacy is Article 37(5)(a) of the Data Act<sup>48</sup>, which mandates Member States in ensuring that «tasks and powers of the competent authorities [under the Data Act] [...] include [...] promoting data literacy and raising awareness among users and entities falling within the scope of this Regulation». In particular, recital 19 of the Data Act defines data literacy as «the skills, knowledge and understanding that allows users, consumers and businesses, in particular SMEs falling within the scope of this Regulation, to gain awareness of the potential value of the data they generate, produce and share and that they are motivated to offer and provide access to in accordance with relevant legal rules».

It has been argued that the notions of AI literacy and data literacy differ in two respects, i.e., the objectives pursued and the role of institutions in the dynamic. First, it has been pointed out that data literacy under the Data Act is a «more data market-oriented»<sup>49</sup> notion than AI literacy, which is instead strictly connected with the protection of fundamental rights<sup>50</sup>. Second, while AI literacy obligations under the AI Act apply to providers and deploy-

ers, data literacy obligations under the Data Act target institutions, becoming the subject of measures and initiatives by the competent authorities<sup>51</sup>.

Even though recognizing the distinctive aspects of the two notions conveyed in the AI Act and Data Act, the central role of data in the functioning of AI cannot be overlooked<sup>52</sup>. Consider, for instance, the several studies that, during the COVID-19 pandemic, asserted that AI systems could diagnose the disease through chest X-rays or CT scans. It was subsequently demonstrated, through a «systematic review of 415 such studies», that «only 62 met basic quality standards»<sup>53</sup>. The significant aspect here, combining AI literacy and data literacy, is that many of the limitations of these studies were related to data duplication, misuse of training data, lack of methodology and restricted access to data<sup>54</sup>.

In addition, expanding the notion of AI literacy to include data literacy makes it possible to address some of the limitations of the notion of AI literacy under the AI Act. For example, some scholars claim that a limitation of Article 4 of the AI Act stems from the fact that this provision does «not address any need for other persons in society» at large<sup>55</sup>. In this sense, envisaging AI literacy initiatives from providers and deployers under the AI Act as *complementary* to the data literacy initiatives developed under the Data Act<sup>56</sup> may be fruitful to broaden the range of beneficiaries of literacy measures. This is also supported by the wording of recital 19 of the Data Act, which states the need to «go beyond learning about tools and technologies», pursuing the intent «to equip and empower citizens and businesses with the ability to benefit from an inclusive and fair data market».

Based on this regulatory framework, below attention is drawn to the specificities of AI and data literacy in the field of scientific research, in light of the categorization of AI in science proposed in section 2.

#### 4.2. AI AND DATA LITERACY IN SCIENCE

In understanding what needs to be done to comply with the AI literacy requirements set out in the AI Act for the field of scientific research, it is crucial to take into account the distinction proposed in section 2

between AI systems used during the research process and AI systems resulting as the outcome of a research project. This distinction is essential because the responsibilities of researchers and, more importantly, the risks in terms of research security differ significantly in the two cases. The European lawmaker does not specify what the AI literacy obligations should consist of. However, if the actors involved, i.e. deployers and providers of AI systems, are required «to consider the challenges that it may pose in terms of legal, ethical and societal considerations»<sup>57</sup>, this is therefore the context in which to take into account the risks associated with research security, as referred to in the 2024 EU Council Recommendation on enhancing research security.

blic authority, agency or other body that develops an AI system or a general-purpose AI model or that has an AI system or a general-purpose AI model developed and places it on the market or puts the AI system into service under its own name or trademark, whether for payment or free of charge». Therefore, researchers who develop an AI system are considered providers in only two cases: (i) when the system is placed on the market; (ii) or when it is put into service. The first case, i.e. placing on the market, is defined in Article 3(9) of the AI Act as the operation whereby «the first making available of an AI system or a general-purpose AI model on the Union market» occurs.

AI LITERACY IN SCIENCE			
Categories of AI in science	AI part of the research process	AI as outcome of the research process	
Role of researchers under AI Act	Deployers	Providers (If AI placed on the market or into service)	None (If pure research)
AI literacy measures	Mandatory adoption (Art. 4 AI Act; Art. 26(2) AI Act)	Mandatory adoption (Art. 4 AI Act)	Voluntary adoption (Art. 66(1)(f) AI Act; Art. 95(2)(c) AI Act)

Table 1. AI literacy obligations in science

As summarized in Table 1, when AI systems are used as tools within the research process, the researchers (or, more generally, the research organization) carrying out the project must be considered deployers under the AI Act. A deployer is defined in Article 3(4) of the AI Act as any «natural or legal person, public authority, agency or other body using an AI system under its authority except where the AI system is used in the course of a personal non-professional activity». In this case, therefore, researchers are subject to the mandatory adoption of AI literacy measures pursuant to Article 4 of the AI Act (and Article 26(2) of the AI Act when dealing with high-risk AI systems<sup>58</sup>).

Conversely, when a research project is aimed to develop an AI system, which therefore represents the result of the project itself, then the researchers and the research organization may represent the role of provider under the AI Act. Article 3(3) of the AI Act defines a provider as any «natural or legal person, pu-

In the second case, i.e. when an AI system is put into service, this means, according to Article 3(11) of the AI Act, referring to «the supply of an AI system for first use directly to the deployer or for own use in the Union for its intended purpose». Consider the scenario of an AI system developed by a university or a research centre and then made available, for example, to a hospital or public administration. In this case, even if this operation is carried out free of charge, the research organization is framed as a provider and therefore subject to AI literacy obligations.

Yet, if a research team develops an AI system solely for research purposes, then the research organization does not act as either a deployer or a provider and can be considered exempt from the mandatory AI literacy measures. It should therefore be noted that, from a legal point of view, there appear to be more implications when an AI system is used during the research process than when an AI system is the outcome of the project itself. Nevertheless, I argue that, even in the case in which



ch an AI system is developed solely for research purposes, the adoption of AI literacy measures, although not mandatory, should be understood as a security measure and a matter of scientific integrity. This is supported by Article 66(1)(f) of the AI Act, that prompts the EU AI Board and Member States, in synergy with the European Commission, to promote AI literacy. This can be done, for instance, by adopting voluntary codes of conduct to enhance AI literacy, as provided for in Article 95(2)(c) of the AI Act. Completing the framework of mandatory measures on AI literacy with voluntary adoption in the case of pure research is associated with the fact that «illiteracy remains a problem that does not simply revolve around the top-down enforcement of the tools of hard law, but also, on the success of the promotional side of the law and the aim to foster AI for good»<sup>59</sup>. In addition, this supererogatory framework may foster a more comprehensive understanding of literacy, also encompassing data literacy measures. This requires a coordinated approach between European and national institutions and research organizations to enable the implementation of «meaningful initiatives»<sup>60</sup>.

## 5. CONCLUSIONS

In May 2024, the same month in which the EU Council Recommendation on enhancing research security was released, it was announced that «one of the big four commercial [scientific] publishers, Taylor and Francis, had sold access to Microsoft»<sup>61</sup> to their resources, «involving “access to advanced learning content and data, and a partnership to explore AI expert applications”»<sup>62</sup>. The intermingling of the public and private sectors in scientific research is growing significantly, and as recognized by the EU Council, «while the risks to which companies are exposed may be similar, their nature, needs and capacities differ from those of research performing organisations»<sup>63</sup>. It is precisely in this context that AI and data literacy becomes the fundamental missing link, as a means of strengthening research security and improving the quality of scientific inquiry.

In particular, in order to understand how AI literacy represents the link between openness and security in research, consider the three challenges to research security described above. According to the EU Council

Recommendation, these are (i) the undesirable transfer of critical knowledge; (ii) the instrumentalization of research and disinformation; and (iii) ethical or integrity violations, infringement of fundamental rights.

With regard to (i) the undesirable transfer of critical knowledge, having an approach to AI literacy becomes a fundamental condition for the risk evaluation that each research group must implement on a project-by-project basis. Consider, for example, the application of the formula “as open as possible, as closed as necessary” in complying with the European regulatory framework on open research data. In this case, the final risk evaluation is left to the discretion of scientists (or the research organization to which they belong, in the best-case scenario), in identifying many crucial choices (e.g., where to store data for long-term preservation; what to share about the project; which licenses to apply, etc.).

Concerning the risk of (ii) research exploitation and misinformation, the adoption of AI literacy measures increases accuracy. Literate researchers can verify authenticity, trace data provenance and enhance transparency. In other words, the AI literacy in science strengthens resilience against external potential manipulation that aim to distort scientific debate.

Finally, about (iii) ethical or integrity violations, infringement of fundamental rights, AI literacy raises awareness, making literate scientists more conscious of potential pressure to engage in value-compromising projects, and ensure safeguards are built in early phases of the projects. An AI literacy approach may strengthen a culture of integrity and alignment with EU ethical frameworks.

To sum up the analysis presented in the paper leads to three main considerations, summarised below.

(1) First, the general expression “AI in science” can be misleading. It is necessary to distinguish between the roles of various AI systems in the context of scientific research. The paper proposes a differentiation between AI systems used as tools during the research process and AI systems and models that represent the result of the research project itself. This distinction is instrumental in understanding the obligations set forth in the AI Act with regard to AI literacy.

(2) Second, the paper suggests a broad interpretation of the concept of AI literacy, complemented by that of data literacy, under the Data Act. In this way, a joint interpretation of the AI Act and the Data Act may enable an extension of the actors benefiting from literacy measures.

(3) Third, the investigation of AI literacy obligations under the AI Act for the field of scientific research (as summarised in Table 1) suggests extending the adoption of AI literacy measures where there are no mandatory requirements, as a matter of scientific *ethos* and research security. The adoption of approaches aimed to ensure a good level of AI literacy among the actors involved is a means of balancing openness and research security.

As Stefano Rodotà emphasised with regard to the risks associated with the digital divide, selectively benefiting from technological innovation «leads to a “human divide”»<sup>64</sup>, which poses an even greater risk when applied in the context of scientific inquiry.

## NOTE

1. Consider that the notion of research security does not refer to the field of research dealing with security (e.g. cybersecurity, national security, etc.). Rather, it refers to the notion of security in research activities, i.e. the set of measures aimed at ensuring the integrity, confidentiality and protection of research activities. Section 3 specifies this aspect, adopting the definition of research security provided by the Council of the European Union.

2. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, 2024, OJ C, C/2024/3510, 30 May 2024, 2.

3. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 13.

4. Dashun Wang, A.L. Barabási, *The science of science* (Cambridge: CUP, 2021); Susanne Beck, Marion Poetz, and Henry Sauermann, “How will Artificial Intelligence (AI) influence openness and collaboration in science?,” *Elephant in the Lab* (2022): 3–4, <https://research.cbs.dk/en/publications/how-will-artificial-intelligence-ai-influence-openness-and-collab>.

5. Umberto Eco, *Apocalittici e integrati: comunicazioni di massa e teorie della cultura di massa* (Milano: Bompiani, 1964).

6. Ross D. King, Teresa Scassa, Stefan Kramer, and Hiroaki Kitano, “Stockholm declaration on AI ethics: why others should sign,” *Nature* 626 (2024): 716.

7. Rahul Kumar, Sarah Elaine Eaton, Michael Mindzak, and Ryan Morrison, “Academic integrity and artificial intelligence: An overview,” in *Second Handbook of Academic Integrity*, ed. Sarah Elaine Eaton (Cham: Springer, 2024): 1583–1596.

8. EU Commission, Joint communication to the European Parliament, the European Council and the Council on European Economic Security Strategy, JOIN(2023) 20 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52023JC0020>.

9. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 13–16, 19, 23.

10. UNESCO, Guidance for generative AI in education and research (2023), 24, <https://unesdoc.unesco.org>.



[org/ark:/48223/pf0000386693](https://doi.org/ark:/48223/pf0000386693).

11. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonized rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act), OJ L, 2024/1689, 12.7.2024. On this aspect, see: Ugo Pagallo, "Introduction to a Theory of Legal Monsters: From Greco Roman Tatology to the EU Artificial Intelligence Act," *i-lex*, 17.1 (2024): 53–73.

12. Eleonora Bassi, Ugo Pagallo, "Just Hallucinations? The Problem of AI Literacy with a New Digital Divide", in *Ethical and Social Impacts of Information and Communication Technology*, ed. Isabel Alvarez, Mario Arias-Oliva, Adrian-Horia Dediu, and Nuno Silva (Springer: Cham, 2025): 204-214; see also, Ludovica Paseri, Massimo Durante, "Examining epistemological challenges of large language models in law," *Cambridge Forum on AI: Law and Governance*, no. 1 (2025): 1-13.

13. See, for example, University of Milan, "10 principles AI," 2025, <https://www.unimi.it/it/ateneo/normative/linee-guida/decalogo-un-utilizzo-etico-legittimo-e-consapevole-di-strumenti-dintelligenza-artificiale-ai-tutte>.

14. Think, for example, about the French university Science Po in 2023, down to the ban blocking of ChatGPT by the Italian national authority for the protection of personal data (Garante), for unlawful processing of personal data in the same year. On the former see: Science Po, Sciences Po bans the use of ChatGPT without transparent referencing, press release, 27 January 2023, <https://newsroom.sciencespo.fr/sciences-po-bans-the-use-of-chatgpt?lang=eng>; on the latter see: Garante per la protezione dei dati personali, provvedimento 30 marzo 2023, <https://www.garanteprivacy.it/web/guest/home/docweb/-/docweb-display/docweb/9870832>.

15. Ismael Rafols, Rodrigo Costas, Louise Bezuidenhout, and André Brasil, "The multiversatory: fostering diversity and inclusion in research information by means of a multiple-perspective observatory," *Conference on Advancing Social Justice*

*Through Curriculum Realignment* (2024): 1-15, <https://osf.io/preprints/socarxiv/dn2ax>.

16. Nestor Maslej, Loredana Fattorini, Raymond Perrault, Yolanda Gil, Vanessa Parli, Njenga Kariuki, Emily Capstick, Anka Reuel, Erik Brynjolfsson, John Etchemendy, Katrina Ligett, Terah Lyons, James Manyika, Juan Carlos Niebles, Yoav Shoham, Russell Wald, Toby Walsh, Armin Hamrah, Lapo Santarlasci, Julia Betts Lotufo, Alexandra Rome, Andrew Shi, and Sukrut Oak, "The AI Index 2025 Annual Report," *AI Index Steering Committee* (Stanford: Institute for Human-Centered AI, Stanford University, 2025): 12. In addition, consider also Katie Kavanagh, "World's first AI-designed viruses a step towards AI-generated life," *Nature*, 19 September 2025, <https://www.nature.com/articles/d41586-025-03055-y>, describing a study (not yet peer reviewed) that underlines «the potential of AI to design biotechnological tools and therapies for treating bacterial infections».

17. Ludovica Paseri, "Science and Technology Studies, AI and the Research Sector: Questions of Identity", in *The De Gruyter Handbook of Artificial Intelligence, Identity and Technology Studies*, ed. Anthony Elliott (Berlin: De Gruyter, 2024): 59.

18. Ludovica Paseri, "Science and Technology Studies, AI and the Research Sector: Questions of Identity", cit., 60.

19. Arvind Narayanan, Sayash Kapoor, "Why an overreliance on AI-driven modelling is bad for science," *Nature*, no. 640.8058 (2025): 313.

20. Kabir Suman Dash, Vini Mehta, Priyanka Kharat, "We are entering a new era of problems: AI-generated images in research manuscripts," *Oral Oncology Reports* 10 (2024): 1-3.

21. This type of ratings is always difficult to assess, as it is cumbersome to identify the criteria for evaluating the impact of a single scientific paper. However, see, for instance: Michael Park, Erin Leahey, Russel J. Funk, "Papers and patents are becoming less disruptive over time," *Nature*, no. 613, (2023): 138–144.

22. See Johan S. Chu, James A. Evans, "Slowed canonical progress in large fields of science," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, no. 118.41 (2021): 1, in which the authors «predict that when the number

of papers published each year grows very large, the rapid flow of new papers can force scholarly attention to already well-cited papers and limit attention for less-established papers—even those with novel, useful, and potentially transformative ideas. Rather than causing faster turnover of field paradigms, a deluge of new publications entrenches top-cited papers, precluding new work from rising into the most-cited, commonly known canon of the field».

23. See Eleonora Bassi, Ugo Pagallo, "Just Hallucinations? The Problem of AI Literacy with a New Digital Divide", cit., 204-214.

24. Arvind Narayanan, Sayash Kapoor, "Why an overreliance on AI-driven modelling is bad for science," cit., 312.

25. Some attempts are proposed by research organizations. Then there are more in-depth approaches, developed not by research governance bodies, but by the scientific community. See: Sayash Kapoor, Emily M. Cantrell, Kenny Peng, Thanh Hien Pham, Christopher A. Bail, Odd Erik Gundersen, Jake M. Hofman, Jessica Hullman, Michael A. Lones, Momin M. Malik, Priyanka Nanayakkara, Russell A. Poldrack, Inioluwa Deborah Raji, Michael Roberts, Matthew J. Salganik, Marta Serra-Garcia, Brandon M. Stewart, Gilles Vandewiele, and Arvind Narayanan, "REFORMS: Consensus-based Recommendations for Machine-learning-based Science," *Science Advances*, no. 10.18 (2024): 1-17.

26. Wolfgang Blau, Vinton G. Cerf, Juan Enriquez, Joseph S. Francisco, Urs Gasser, Mary L. Gray, Mark Greaves, Barbara J. Grosz, Kathleen Hall Jamieson, Gerald H. Haug, John L. Hennessy, Eric Horvitz, David I. Kaiser, Alex John London, Robin Lovell-Badge, Marcia K. McNutt, Martha Minow, Tom M. Mitchell, Susan Ness, Shobita Parthasarathy, Saul Perlmutter, William H. Press, Jeanette M. Wing, and Michael Witherell, "Protecting scientific integrity in an Age of Generative AI", in *Realizing the Promise and Minimizing the Perils of AI for Science and the Scientific Community*, eds. Kathleen Hall Jamieson, William Kearney, Anne-Marie Mazza (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2024): 203-209.

27. Ludovica Paseri, *Scienza aperta. Politiche europee per un nuovo paradigma della ricerca* (Milano-Udine: Mimesis, 2024).

28. On the evolution of the European approach to open science see Ludovica Paseri, *Scienza aperta. Politiche europee per un nuovo paradigma della ricerca*, cit., 99-127.

29. Regulation (EU) 2021/695 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021 establishing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination, and repealing Regulations (EU) No 1290/2013 and (EU) No 1291/2013, ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/695/oj>.

30. Directive (EU) 2019/1024 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on open data and the re-use of public sector information (recast), ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>.

31. Ludovica Paseri, *Scienza aperta. Politiche europee per un nuovo paradigma della ricerca*, cit., 129-170.

32. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 1.

33. Ibid.

34. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 18.

35. Ibid.

36. Ibid. The reference here goes to "hybrid threats" or so-called "hybrid warfare": «This concept – which literally exploded in recent years – has been crafted by several States and military alliances (mostly Western). According to NATO, hybrid «threats» are «[c]oordinated and synchronized actions that deliberately target the systemic vulnerabilities of democratic states or institutions in order to reach strategic goals and create the desired effects». Conducts pertaining to the conceptual area of hybrid warfare are placed in a sort of 'grey area' between war and peace, which challenges rules and principles of international law as they currently exist», see: Diego Mauri, "Hybrid Warfare in Outer Space: Where Does International Law Stand Today?", in *Comparative visions in space law*, ed. Sirio Zolea (Roma: Roma Tre Press, 2024): 224.

37. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 1.

38. See Anurag Shankar, Will Drake, *Effective Cybersecurity for Research*

(Bloomington: Center for Applied Cybersecurity Research Indiana University, 2022):1-25; consider also Tommy Shih, "Challenges to research security", *SSRN* (2025):1-8.

39. Among others, see UNESCO, "UNESCO Recommendation on Open Science" (2021), <https://une-sdoc.unesco.org/ark:/48223/pt0000379949.locale=en>.

40. International Association of Universities, "Open Science: The Challenge for Universities" (2024): 1-40, <https://www.iau-aiu.net/Open-Science-The-Challenge-for-Universities-1828>.

41. International Association of Universities, "Open Science: The Challenge for Universities", cit. 23.

42. Ibid.

43. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 2.

44. Tommaso Fia, "Article 4 AI Act: AI literacy," in *The EU Artificial Intelligence Act: A Thematic Commentary*, ed. Gianclaudio Malgieri, Gloria González Fuster, Alessandro Mantelero, and Gabriela Zanfir-Fortuna (London: Hart, forthcoming): 2.

45. Elora Fernandes, Wayne Holmes, and Sopio Zhgenti, "Article 4 AI Literacy," in *The EU Artificial Intelligence (AI) Act: A Commentary*, ed. Ceyhan Necati Pehlivan, Nikolaus Forgó, and Peggy Valcke (Alphen aan den Rijn: Wolters Kluwer, 2024): 89.

46. In addition, the broad scope of AI literacy obligations can also be inferred from the reference to the adoption of voluntary codes of conduct that also include AI literacy, pursuant to Article 66(f) of the AI Act. On this aspect, see Tommaso Fia, "Article 4 AI Act: AI literacy," cit., 2. However, it should be noted that, from a strict interpretation, the wording of Article 4 of the AI Act would appear to exclude general-purpose AI systems, referring only to AI systems. In any case «at least a basic understanding of what constitutes a general-purpose AI model is likely to be addressed. So, even though general-purpose AI models do not formally fall within scope of the provision, they may still feature in AI literacy initiatives in sectoral practice», Tommaso Fia, "Article 4 AI Act: AI literacy," cit., 9.

47. European Commission, "AI Literacy - Questions & Answers" (7 May 2025), <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/faqs/ai-literacy-ques>

tions-answers.

48. Regulation (EU) 2023/2854 of the European Parliament and of the Council of 13 December 2023 on harmonised rules on fair access to and use of data and amending Regulation (EU) 2017/2394 and Directive (EU) 2020/1828 (Data Act), ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2854/oj>.

49. Tommaso Fia, "Article 4 AI Act: AI literacy," cit., 4.

50. In this regard, consider recital 20 of the AI Act stating that in order to «obtain the greatest benefits from AI systems while protecting fundamental rights, health and safety and to enable democratic control, AI literacy should equip providers, deployers and affected persons with the necessary notions to make informed decisions regarding AI systems».

51. Ibid.

52. «AI algorithms are often trained on large datasets, which often contain biases reflecting historical inequalities or societal prejudices», Elora Fernandes, Wayne Holmes, and Sopio Zhgenti, "Article 4 AI Literacy," cit., 99.

53. Arvind Narayanan, Sayash Kapoor, "Why an overreliance on AI-driven modelling is bad for science," cit., 313.

54. Ibid. «Even among them, flaws were widespread, including poor evaluation methods, duplicate data and lack of clarity on whether 'positive' cases were from people with a confirmed medical diagnosis. In more than a dozen studies, the researchers had used a training data set in which all COVID-positive cases were in adults, and the negatives were in children aged between one and five. As a result, the AI model had merely learnt to distinguish between adults of prompts can cause notable changes to outputs. And because the models are often owned and operated by private companies, access to them can be restricted at any point, making such studies difficult to replicate».

55. «Article 4 itself does not sufficiently address how all members of society, whatever their role, context, or status, might be equipped to understand and act upon the negative implications of AI», Elora Fernandes, Wayne Holmes, and Sopio Zhgenti, "Article 4 AI Literacy," cit., 94.

56. In this regard, it might be suitable

a broader term, such as "digital literacy," as adopted in Article 20 of the Council of Europe, "Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law" (2024), <https://rm.coe.int/1680afae3c>.

57. Tommaso Fia, "Article 4 AI Act: AI literacy," cit., 8.

58. In particular, Article 26(2) of the AI Act establishes that «Deployers shall assign human oversight to natural persons who have the necessary competence, training and authority, as well as the necessary support».

59. Ludovica Paseri, Massimo Durante, Ugo Pagallo, "The legal challenges of ai literacy between enforcement and compliance," *Media Laws* 1 (2025): 14. Consider also the fact that the «challenges of AI literacy entail multiple cognitive competences as well as different social roles of individuals and public institutions that can trigger as many diverse problems as equity and inclusion, bias and discrimination, education and awareness. Therefore, it comes as no surprise that the legislative response to the epistemic and normative challenges of AI literacy has provided for a mix of soft law and hard law, public law and private law, to tackle those challenges either as a means or as a goal of legislation», see Eleonora Bassi, Ugo Pagallo, "Just Hallucinations? The Problem of AI Literacy with a New Digital Divide", cit., 210-211.

60. Elora Fernandes, Wayne Holmes, and Sopio Zhgenti, "Article 4 AI Literacy," cit., 97.

61. International Association of Universities, "Open Science: The Challenge for Universities", cit., 25.

62. Wellett Potter, "An academic publisher has struck an AI data deal with Microsoft – without their authors' knowledge," *The conversation*, 23 July 2024, <https://theconversation.com/an-academic-publisher-has-struck-an-ai-data-deal-with-microsoft-without-their-authors-knowledge-235203>.

63. Council of the European Union, Council Recommendation on enhancing research security, cit., 15.

64. Stefano Rodotà, *Il diritto di avere diritti* (Editori Laterza: Bari, 2012): 198.



Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# *Authentic social and business values alignment in Grand Challenges. Pragmatic ethics as a protagonists of systemic organizational models for a human-centered progress*

L'allineamento dei valori autentici, sociali e di business, nelle Grandi Sfide. L'etica pragmatica come protagonista di modelli organizzativi sistemici per un progresso a misura d'uomo

STEFANO LUCA PATANIA  
Drembinghet@gmail.com

AFFILIAZIONE  
Associazione Italiana Health Coaching

## **ABSTRACT**

*Talking about values and leadership, Bill George stated<sup>1</sup>: «We need leaders who lead with purpose, values, and integrity; leaders who build enduring organizations, motivate their employees to provide superior customer service, and create long-term shareholder value». If we add authentic leadership to this, we can achieve positive results within an organization<sup>2</sup>. The Grand Challenges already require robust effectiveness and the ability to innovate. Therefore, we present the integration of several values-based models to ensure an evolutionary approach while also endowed with a strong sense of purpose, necessary to guide choices for our future. The goal is to bring out and preserve authenticity, understood as an individual's transparent ability to declare and pursue their own value system. The practical use of the value system, understood as Practical Ethics, highlights the world of individual and collective values. Action consistent with these, imbued with authenticity, can be powerful and effective and represents the most appropriate response to many of the evolutionary challenges of the Great Challenges. The relevance of authenticity in the development of individual and community productivity is well represented by Frommian-inspired social philosophy and has been confirmed more recently by positive psychology<sup>3</sup>. In the first section, we will illustrate the role of sense of purpose, analytical pragmatism, humanistic ethics, intelligence, and reason. In the second part, we will present some examples of application that support the proposed ethical model.*

## **KEYWORDS**

Ethics  
Grand Challenges  
Humanism  
Pragmatism  
Innovation  
Social Philosophy

DOI: 10.53267/20250108



## **SOMMARIO**

Parlando di valori e leadership<sup>1</sup>, Bill George ha affermato: «Abbiamo bisogno di leader che guidino con uno scopo, valori e integrità; leader che costruiscano organizzazioni durature, motivino i propri dipendenti a fornire un servizio clienti superiore e creino valore a lungo termine per gli azionisti». Se a questo aggiungiamo una leadership autentica, possiamo ottenere risultati positivi all'interno di un'organizzazione<sup>2</sup>. Le Grandi Sfide richiedono già una solida efficacia e la capacità di innovare. Pertanto, presentiamo l'integrazione di diversi modelli basati sui valori per garantire un approccio evolutivo, ma al contempo dotato di un forte senso di scopo, necessario per guidare le scelte per il nostro futuro. L'obiettivo è far emergere e preservare l'autenticità, intesa come la capacità trasparente di un individuo di dichiarare e perseguire il proprio sistema di valori. L'uso pratico del sistema di valori, inteso come Etica Pratica, mette in luce il mondo dei valori individuali e collettivi. Un'azione coerente con questi, permeata di autenticità, può essere potente ed efficace e rappresenta la risposta più appropriata a molte delle sfide evolutive delle Grandi Sfide. La rilevanza dell'autenticità nello sviluppo della produttività individuale e comunitaria è ben rappresentata dalla filosofia sociale di ispirazione frommiana ed è stata confermata più recentemente dalla psicologia positiva<sup>3</sup>. Nella prima sezione, illustreremo il ruolo del senso di scopo, del pragmatismo analitico, dell'etica umanistica, dell'intelligenza e della ragione. Nella seconda parte, presenteremo alcuni esempi applicativi a supporto del modello etico proposto.

## **PAROLE CHIAVE**

Etica  
Grandi Sfide  
Umanesimo  
Pragmatismo  
Innovazione  
Filosofia sociale

Authentic social  
and business values  
alignment in Grand  
Challenges

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"



## 1. INTRODUCTION

The topic of Grand Challenges is highly debated today and often permeated by an opaque and disturbing sense of urgency<sup>4</sup>. Contextual social acceleration seems aimed precisely at generating that sense of urgency and suffocation where any shortcut is a good one, as long as it moves forward, without worrying too much about where it will end<sup>5</sup>. Even the term 'innovation' is often overused and used as a Trojan horse to push through a series of priorities of dubious impact and real utility<sup>6</sup>. 'Resistance to change' concerns precisely the topics of Grand Challenges. Often, the finger is pointed at those who 'refuse to adapt', rather than asking why they do so. We tend to push him just to make him move, rather than talking to him to understand what his point of view is<sup>7</sup>. This change management is linked both to the method used in organizations to align values and targeted alliances, and to the social pressures exerted by strong political, corporate and institutional interests<sup>8</sup>. Contrary to what some authors argue, from our point of view it is necessary to avoid the temptation to use manipulative tools such as ambiguous language, for the sole utilitarian purpose of bringing together groups of people with different thoughts and moral principles<sup>9</sup>. Richard Bandler argues that each of us makes the best choice among those available to us, based on the resources and information at our disposal<sup>10</sup>. Therefore, all these social alignment techniques tend to damage authenticity.

By authenticity, we mean certain individual capabilities: exploring and understanding one's own value system. Declaring and pursuing it consistently, directly, and transparently through behavior. Self-determining one's own unique identity, character, and culture, reclaiming one's true self<sup>11</sup>. Emancipating oneself from externally imposed value systems for manipulative purposes<sup>12</sup>. The reason we champion authenticity lies in its usefulness and social expediency in addressing the Great Challenges. There is no respect for diversity if there is no respect for authenticity<sup>13</sup>. There is no capacity for collective genius if the community conforms to plagiarized and redundant identities shaped by social conformism<sup>14</sup>. There is no possibility for innovation if we do not even admit paradoxical extremism<sup>15</sup>. There is no well-being and health in a system where individuals experience moral distress caused by a community that fails to

respect and recognize their values or fails to allow them to live them daily, providing them with substitutes<sup>16</sup>. This does not guarantee the flexible capacity to adapt to the social and productive acceleration we are facing.

In this article, we propose objective humanistic ethics as a useful tool to foster authenticity in the interest of the Grand Challenges. Our analysis conducted through critical thinking is based on the maieutic model of Socratic pedagogy, aimed at exploring reality. It emphasizes reason, evidence, and independent thought<sup>17</sup>. Consistent with Erich Fromm's analysis of moral psychology, the individual's (humanistic) value system (ethics) must be respected and defended from social pressures ('anonymous authority'<sup>18</sup>), with the aim of allowing the natural expression of one's (objective) potential. This humanistic ethics is a science applied to the art of living, based on theoretical knowledge of man. It is anthropocentric. It is individual not in a subjective, relativistic, or egoistic sense, but in the sense of the human nature, defined as a natural tendency toward self-realization and well-being. For this reason, ethics is humanistic and objective, since it corresponds to the fundamental values of the human being. It contrasts with authoritarian ethics, which tends to guide individuals through fear and emotional submission, or by appealing to the narcissism of the individual ego and its materialistic impulses. Authoritarian ethics fosters a total distrust of human moral capabilities and is linked to materialistic utilitarianism. Humanistic ethics, instead, is linked to Being and opposes the mercantile logic of Having. Its moral norms are based on the intrinsic qualities of humankind. Its purest behavioral expression is Authenticity, as awareness and respect for one's own human nature and value system, and it is on these premises that we base our thesis. We could state that «Authenticity is the measure of the degree of excellence of the concrete expression of human nature according to the principles of humanistic ethics». Humanistic ethics and authenticity are necessarily linked to pragmatism. Humanistic pragmatism, in fact, aims to make the results of individual action authentic, real, and tangible. Defending one's authenticity in the social system also means defending reality, overcoming social and collective opinions and prejudices. The natural development of social and human potential can be guided authentically by a pragmatic humanistic

ethics (values, individuality, practical action), including through observation and critical thinking. Only in this way will it be possible to transform Innovation into Human Progress, through the use of Reason, in addressing the Great Challenges.

## SECTION A

## VALUE AUTHENTICITY BASIC PRINCIPLES

## 2. SENSE OF PURPOSE AND HUMANISTIC THINKING: MEANING AS A GUIDE TO AUTHENTIC CHOICES

The pragmatic method is simple, direct, and transparent. In line with Pierce, William James emphasized that: «Our beliefs are in reality rules for action... to achieve perfect clarity in our thoughts about an object, therefore, we have only to consider what conceivable practical effects the object may entail, what sensations we are to expect from it, and what reactions we are to prepare»<sup>19</sup>. The idea of the humanistic nature of pragmatism was launched by Schiller<sup>20</sup>. The prerogative of the human mental state is in itself pragmatic and is combined with the importance of the immediate aspect of experience, as an expression of the continuity between biological function and psychological operation<sup>21</sup>. Humans act through thought in reality by their very nature; thought and action are the two souls of humanistic pragmatism. It is therefore objective and non-judgmental and, unlike utilitarian thought, it preserves and respects the final outcome of a person's actions and beliefs in a humanistic way, legitimizing their sense of purpose. Pragmatism emancipates itself from determinism, affirming the value of human action. With pragmatism, the desire to create the prospect of a better future drives people toward a productive and generative life, exactly as described by humanistic ethics. Authenticity and its connection to reality find their most natural synthesis in pragmatism: we are who we are based on the results we achieve, consistent with the intentions and worldview we project into our lives.

This legacy was later enriched by Italian pragmatism<sup>22</sup>. The disruptive energy of the young Papini led Italian pragmatism to break conventional patterns<sup>23</sup>. The individual manifests his sense of purpose through his actions, according to his own nature, and in this way humanistic thought evolves. In the figure of Mario Caldeironi, this observation draws atten-

tion to the dialectic between different social sectors and between the individual and these<sup>24</sup>. Like Erich Fromm, he grasps the interdependence between the individual and society described by Dewey<sup>25</sup>, and this is how humanistic ethics and pragmatism converge in life practice. Therefore, with humanistic pragmatism, we find ourselves in a direction diametrically opposed to the ambiguous language proposed by those who seek to inspire inconsistent management and organizational models<sup>26</sup>, for rhetorical and manipulative purposes<sup>27</sup>. This proposal must be rejected because it impedes access to clarity and transparency. It distances people from their authenticity and sense of purpose, projecting an alienated form of society that is an inauthentic expression of convergent interests<sup>28</sup>. A farsighted vision of progress<sup>29</sup>, on the other hand, envisions clarity, direct communication, action in physical and social reality, and dialectical debate.

## 3. PRAGMATISM AND AUTHENTICITY

To ensure true human progress, major issues require authenticity, awareness, and time, which can be achieved through functional deceleration<sup>30</sup>. By functional deceleration, we mean the individual's ability to episodically suspend their activities to create spaces for reflection and metacognition (self-observation), in order to learn from experience and evolve within the accelerated system. The sense of urgency, on the other hand, is the result of pressure from large interests that seek to seize the opportunity to centralize decisions<sup>31</sup>, impeding individual awareness. Justifying the manipulative simplification of communication, working on multiple agendas<sup>32</sup>, is the exact opposite of the analytical pragmatism that promotes authenticity and transparency. The increasingly frequent use of rhetorical shortcuts produces semantic ambiguity as a substitute for the real convergence and sharing of interests among different stakeholders<sup>33</sup>. Power often uses this technique to combine convenience with apparently healthy and productive concepts, to achieve a weakening of the social system's natural resistance to threats perpetrated against it<sup>34</sup>. In this context, we therefore resort to humanist critical thinking, a method of exploring reality that emphasizes reflection and questioning<sup>35</sup>, critically evaluating evidence and using analytical and logical methods to reach independent conclusions<sup>36</sup> based on evidence. According to humanist crit-

ical thought, it is therefore important to defend the appropriateness of language<sup>37</sup> and its semantic accuracy<sup>38</sup>. This leads to the concrete, mature, and human-centric development of a business with social purposes. Language itself possesses a powerful social force<sup>39</sup>, and this is what new organizational and management models must be able to monitor in order to produce solutions free from interpretive bias. The need for terminological rigor must be defended through an intolerance for vagueness and abstruseness, in line with the tradition of Italian pragmatism of Vailati and Calderoni<sup>40</sup>. The path to rethinking innovation and organizations to tackle Grand Challenges passes through a determined pursuit of authenticity and transparency, guided by an equally authentic and transparent pragmatism.

#### 4. THE GOOD LIFE. THE IMPORTANCE OF PRAGMATIC HUMANISTIC ETHICS

The analytical and specific role of pragmatism is supported by the social philosophy of Erich Fromm<sup>41</sup>. His interpretation of society was radically humanistic. He was able to describe the relationship between the individual and the social context well in advance, identifying the critical point in the pressures of public opinion. Humans naturally tend to develop their potential. When this is prevented, destructive behaviors are unleashed<sup>42</sup>. For this reason, critical thinking is essential in organizations and, more generally, in society. It allows us to promote truly productive behaviors, consistent with individual self-realization and real social progress in addressing the Great Challenges. It is necessary to protect individuals from what Fromm called 'anonymous authority': the pressure of dominant, opinion-driven thought. Erich Fromm succeeded in broadening the pragmatic dimension by endowing it with a moral dimension, through an objective (authentically related to human nature) humanistic (individual) ethic (values). Social and individual well-being needs respect for individual potential. Society must guarantee everyone the opportunity for personal development. The importance of a social authentic values alignment is now shared as a fundamental part of the humanistic expression of individual and collective identity<sup>43</sup>, in the Great Challenges commitment. For this reason, in every social correspondence operation, it is important to consider both the pragmatic analytical and the eth-

ical-moral aspects, in order to preserve the common good and ensure feasible and realistic progress. Even the most recent networking theory advocates the conscious search for 'groove' cycles with an inclusive approach, with the aim of generating virtuous dynamics that make both change and the benefit for the group and the individual persistent<sup>44</sup>. Critical thinking, pragmatism, authenticity, and objective humanistic ethics (values, individuality, sense of reality) therefore appear to constitute the foundations of a social sharing that guarantees fairness and authenticity<sup>45</sup>. In this sense, even recent egalitarian theories, based on the axiological concept of the unity of value, have correlated equity with the right and responsibility of the individual to live an authentic life that reflects his or her values<sup>46</sup>.

#### 5. FROM INTELLIGENCE TO REASON AND FROM INNOVATION TO PROGRESS

To promote authenticity in organizations, we can broaden our analysis by applying the 'openness' approach<sup>47</sup> to consider the components and interests at stake in social and organizational progress. According to the 'openness' principle, those who are more open to external research channels or providers achieve higher levels of innovation and performance, thanks to a broader pool of evolutionary opportunities. We are talking about business models with a coherent social impact that include a value alignment<sup>48</sup>, which is necessary to ensure authenticity. It's important to emphasize here the shift in meaning from Intelligence to Reason, well-defined in the thought of Erich Fromm<sup>49</sup>. In current discourse, we often speak of Intelligence, while it's much rarer to ask 'the Reason why' we're working in a certain direction. In the first case, we're talking about two-dimensional intelligence, where cognitive abilities and problem-solving dominate and the effect is immediate. Reason, on the other hand, is three-dimensional and prospective, as it adds a sense of purpose to the two-dimensional practical sense<sup>50</sup>. In fact, where the sense of purpose is taken for granted, pre-existing or implicit, it becomes difficult to understand the true utility and impact of innovation. It is a cognitive trap into which we easily fall, since our rational brains love problem-solving<sup>51</sup>. This trap risks crushing human potential in the context of a purely immaterial capitalism<sup>52</sup>. The consequence is a reductionist vision of humanity and the erasure of the pos-

sibilities of a preferable future<sup>53</sup>. Precisely for this reason, recovering a sense of purpose and reason allows for a three-dimensional approach, aimed at producing a significant and shared social impact<sup>54</sup>. Given these assumptions, considering the interdependence of the various actors in the scenario<sup>55</sup> can finally inform the choice of innovation, based on its real social impact. A humanistic pedagogical approach can help in this regard<sup>56</sup>, restoring the true meaning of technological progress: that of improving social conditions and ensuring the progress of humanity. Moving from intelligence to reason means transforming innovation into progress.

### SECTION B

#### TOOLS FOR AUTHENTIC VALUE ALIGNMENT

#### 6. VALUES BALANCE AS A NECESSARY COMPLEMENT TO THE ETHICAL COMPANY MODEL

Until today, progress proposes the primacy of corporations, governments, communities, NGOs, and other entities<sup>57</sup>. This concept of a 'focal organization' as a driver of innovation is misleading, as it inherently contains a conflict of interest. The risk, well described by Erich Fromm<sup>58</sup>, is to shift from the dominance of large corporation interests to those of society and institutions. Humanistic pragmatism requires responsibility, critical awareness, the use of reason, and a transparent and concrete analysis of the interests at stake and the possible consequences of participatory choices. The solution to this dilemma lies in applying the method of balancing value on the square of

values developed by Hartman<sup>59</sup>. According to this method, each value can develop its constructive potential only if properly balanced and in tension with its counterpart. This is a practical application of the Aristotelian concept of the 'golden mean' in Nicomachean ethics. Every value runs the risk of degenerating into its own exaggeration. Tension toward its opposite prevents this exaggerated expression of its energy. Thus, in the square of values developed by Hartman, Helwig, and, later, von Thun, we find two opposing values in tension, which are also connected to their two exaggerations (Fig. 1). Conscious reflection on the four entities of value allows reason to operate in a balanced and effective manner. Thus, generosity and moderation can remain in balance, avoiding turning into waste or avarice, respectively.

Through the application of pragmatic humanistic ethics tools, such as the development square<sup>61</sup>, we can make accurate assessments of the moral application of value systems in business systems<sup>60</sup>. Other models, such as the systemic assessment of organizational value<sup>62</sup> or the triaxial model<sup>63</sup>:

- Consent to work on value configurations while respecting authenticity;
- allow a simultaneous ethical and moral evaluation of a complex system;
- respect all dynamics equally;
- distribute the corresponding responsibilities in a participatory manner.

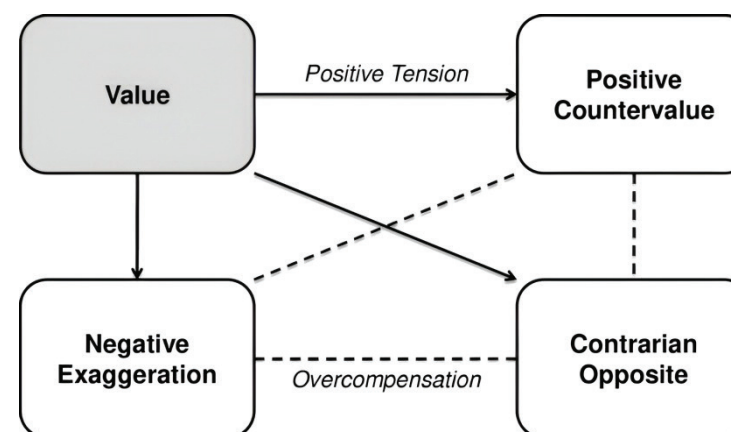


Fig. 1

Value square of development (from Deckert)<sup>60</sup>.



Similarly, the solution to the dialectic between different interests lies in making their best outcome analytically congruent, preventing one of the two interests at stake from prevailing. Game theory also proposes this solution as a result of strategic interdependence<sup>55</sup>. This approach is also supported by the pluralist principle of bounded rationality, which calls for overcoming monistic pretensions, which would hinder true progress by preventing any evolutionary alternative<sup>64</sup>. Therefore, the corporate leadership can overcome its current crisis only through a humanistic and pragmatic ethical rethinking<sup>65</sup>. The encounter between the corporate world and society can occur harmoniously and seamlessly through an alignment of shared value systems, in the effective and practical interest of truly solving the Grand Challenges<sup>66</sup>.

## 7. AUTHENTIC VALUES ALIGNMENT: PROPOSAL OF AN INTEGRATED MODEL

The optimal organizational solution for addressing Grand Challenges is the integration of value-based corporate cultural transformation models with humanistic and pragmatic ethical thinking. Analytical and practical pragmatism is the ideal tool for this type of approach, one of the most recent examples of which is the ontological and methodological evolution of Health Coaching<sup>67,68,69</sup>. In addressing Grand Challenges, it is essential to start from a two-dimensional operational intelligence to which the dimension of sense of purpose is added, thus becoming a fully three-dimensional reason. To generate a model that produces authenticity and value alignment, we begin with Maccoby's Strategic Intelligence<sup>70</sup>, which satisfies many of the needs of the continuous change approach typical of learning organizations. This kind of Strategic Intelligence is characterized by 5 main qualities:

1. foresight;
2. vision;
3. organized thinking;
4. partnership;
5. motivation (say engagement).

These five executive prerogatives focus primarily on performance. Therefore, it is necessary to add values to achieve authenticity and informed participation. This is why we proposed the term 'engagement' vs. 'motivation' in point 5: the individual is involved in their authentic and individual value system, in the

dialogue with the company. Indeed, organizational manipulation on motivation fails to respect the values of the various stakeholders and generates tension, cultural entropy, moral stress, and inefficiency<sup>71</sup>.

Similarly, to achieve higher social goals, reason must be restored through a sense of purpose (values). In a learning organization model the central component of leadership, composed of the two components of Philosophy and Personality Intelligence, can play a key role in this regard. Leadership Philosophy includes communicating the purpose, the values essential to the goal, and the shared rules of the game. The more this Leadership Philosophy corresponds to the leader's personal philosophy, the more authentic and effective it will be. This Philosophy can easily be projected into the third dimension of reason, through Values. Personality Intelligence, on the other hand, is the technique that allows us to understand ourselves and others. It develops through non-judgmental observation and by recognizing and respecting the vision, values and sense of purpose of each organizational member<sup>72</sup>. Leadership Philosophy and Personality Intelligence in Learning Organizations can be combined with the Management by Values model, which operates with the full use of Reason (Fig. 2). The right side of the figure represents how the management model has gone through different evolutionary stages. The two classic management styles, preceding the values-based one, represent two very concrete examples of systems that influence the individual through social pressure, which generates the homogenizing and stressful 'anonymous authority' described by Fromm in the corporate climate.

Companies with highly directive management are alienating bureaucratic systems<sup>73</sup>. Classic management models, based on hierarchical command and control are clearly outdated<sup>74,75</sup>, precisely because of their two-dimensional nature, especially addressing Grand Challenges. The first management model was Management by Instructions (MBI), developed around 1920 as the first purely productive industrial model. Around 1960, the MBI model became more flexible with an initial distribution of responsibility and autonomy in the Management by Objectives (MBO) model, developed to its full potential by great consultants such as Drucker<sup>76</sup> or, more recently, Locke and Latham<sup>77</sup> and Bandura<sup>78</sup>.

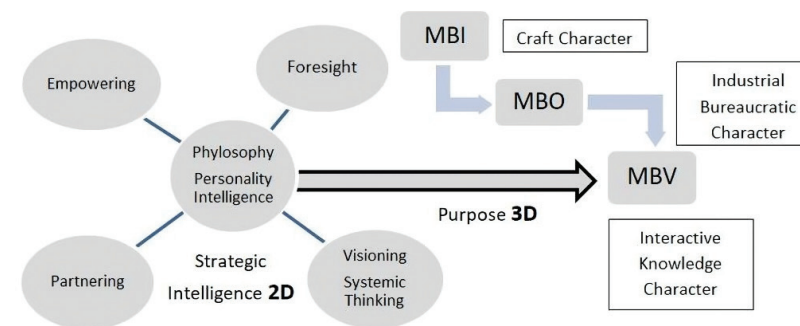


Fig. 2

Integration of the Strategic Intelligence model with the version of the Management by Values model. The evolutionary levels of Management styles (by Instruction MBI, by Objectives MBO and by Values MBV) have been accompanied by the corresponding evolutionary typologies of social character.

The subsequent emergence of new social and market needs led to an inevitable cultural change in companies.

Specifically, the Management by Values model proposes a systemic evolution of the organization that focuses on the ethical aspect, i.e., on values. For this reason, it represents an application model consistent with the principles of humanistic and pragmatic ethics with individual and social impact<sup>79,80</sup>. In particular, it is explained how the two-dimensional MBO model, based primarily on intelligence, is completed and integrated by the addition of the Values dimension, recovering the third dimension of reason and sense of purpose, exactly as described by Fromm. «Intelligence is the human instrument for achieving practical goals... it necessarily deals with the achievement of practical results, with the quantitative and superficial aspects of phenomena»<sup>81</sup>.

«Reason implies a third dimension, that of depth, which reaches the essence of objects and processes»<sup>82</sup>. In other words, it is like saying that

### MBV = MBO + VALUES

The benefits of integrating the MBV model include greater creativity, greater energy and consistency in pursuing a vision. On the right of the figure 2, we compared the variation over time of the so-called social character, which shapes the behaviours and shared values in a society, with the evolution of corresponding management styles<sup>83</sup>. By integrating Strategic Intelligence, MBV, and Social Character, we can propose an integrated organizational model that respects all the described needs. Leadership can thoroughly explore

the internal and external value world and constantly promote its sense of purpose, aligning it with the social system. It is essential to avoid the cognitive bias of believing that every quick decision is the best, because our way of reasoning needs to slow down our thoughts<sup>84</sup>. Indeed, this bias impedes access to reflection and slow thinking, which are absolutely essential when making important decisions about the future, such as in the Grand Challenges. In this regard, pragmatism, being realistic and analytical, ensures the quality of the process.

Concluding this section, to achieve authentic and effective value alignment, intelligent problem solving must incorporate the third dimension of purpose: Reason. This can be achieved by integrating 'intelligent' models based on measurable technical data with 'reasoning' models grounded in humanistic ethics (values) and pragmatism. In this way, the Machiavellian proposal of a 'robust action strategy', namely manipulation through ambiguous information that does not require consensus (multivocal inscription), is rejected. Pragmatic action becomes transparent and pluralistic through a value alignment that instead includes explicit inscription, where consensus is sought and achieved based on the final outcome of the various interests at stake (Fig. 3).

## 8. APPLICATIONS OF VALUES ALIGNMENT: CULTURAL TRANSFORMATION

If the solution for creative and innovative models is to seek authenticity and the empirical means is pragmatic analysis in the light of humanistic ethics, it is necessary to free the value system from where it has been



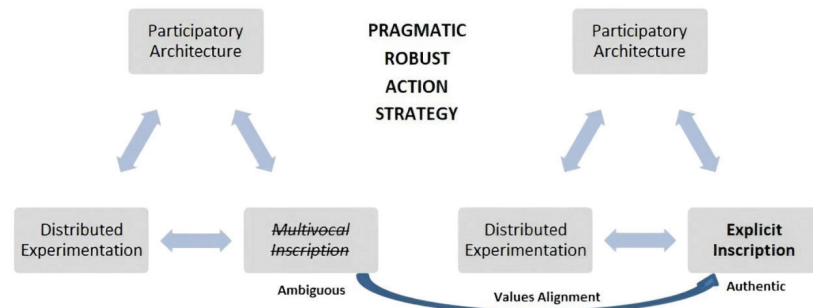


Fig. 3

Values alignment allows authentic explicit values declaration and participation, skipping the robust action strategy..

confined by collective perception: the background. Taking the gestalt model as an example, it is as if we were only able to read the full profile of the figure in front of us, the vase, and were not able to grasp the background, the faces (Fig. 4).

Our actions, our needs and our motivations are strongly guided by our value system. Instead, our perception is that the values are immanent and remain far from us, in the background. Values are often treated in the same way as the gestalt background: words hanging on a wall in a company corridor<sup>85</sup>.

Cultural Transformation (CT) is defined as 'collective shifting of individual behaviours to support a shared goals'<sup>86</sup>. CT is still used today in

companies mainly to maximize performance<sup>87</sup>. In reality, the potential of this technique is much broader, especially if the CT technique is makes use of the tools dedicated to Values. The culture of a company, an organization or a social group is in fact based on values, beliefs, needs, motivations<sup>88,89</sup>. CT faces the turn of the millennium precisely at the moment of the flourishing of positive psychology<sup>90</sup>. Based on a three-year study on the psychology of Total Quality management, 9 key points emerge that are crucial for effective CT<sup>91</sup>:

- Identification;
- equity;
- equality;
- consensus;

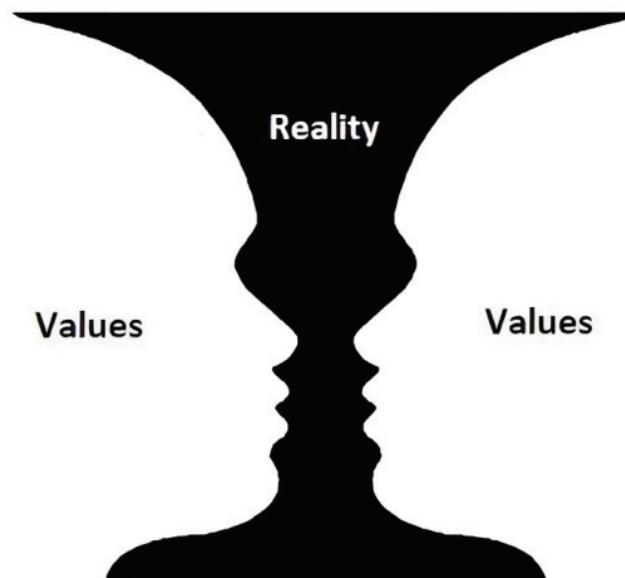


Fig. 4

Coexistence of reality and values in social life interpreted according to the gestalt model

- instrumentality;
- ationality;
- development;
- group dynamics;
- internalizations.

Subsequently, measurement metrics are produced to effectively develop the cultural model<sup>92</sup> (Cartwright, 1999). After the claim to dignity<sup>93</sup>, we are starting to talk about 'soul' in the business world<sup>94</sup>. In the following decades, even more emphasis is placed on the importance of the sense of purpose of the current culture, aligning Mission and Culture with Values<sup>95</sup>. An example of this is the six-step model<sup>96</sup>:

- culture starts from the CEO;
- vulnerability decisions;
- creating compelling future;
- transforming mindset;
- talent lever;
- manage the transition: measure and correct.

These measurement and implementation models of current culture can be used appropriately in the organizational model 'reason driven' of Fig. 2, inspired by Strategic Intelligence and Management by Values. The tools used in cultural transformation, team coaching and the facilitation of collective creativity, come to our aid. They can facilitate a values alignment and the following implementation, which is well defined as Managing by Traction (MbT)<sup>97</sup>. This model is based on the future design framework, dynamic direction and interactive action processes at his core. Here the direction becomes an active part of action, to make the best choice in every moment is needed along the CT process, based on the incoming outcomes.

#### 9. THE ETHICAL SHIFTING OF HEALTH COACHING. DOLAN AND BARRETT VALUE MODELS

Health Coaching techniques also may be applied successfully to the ethical switch that has occurred in the world of professional Coaching<sup>98</sup>. Every corporate transformation must be able to preserve the wellbeing and natural development of the potential of its members belonging to the community. For this reason, professional coaching has become

increasingly ethical to meet these emerging needs. By its mission, Health Coaching is specifically and primarily dedicated to guaranteeing performance with the primary and essential respect for organizational well-being<sup>100</sup>. Two of the main methodologies that allow you to systematically work on Values in Health Coaching and Cultural Transformation are Coaching by Values and Barrett Values Centre. Together they constitute an ideal complementary hybridization (Fig. 5).

Coaching by Values offers a dynamic and mainly individual approach, with organizational projections. The Values chosen for the model are divided into three categories: economic-pragmatic, ethical-social and emotional-developmental. Being dynamic, this approach predicts individual and organizational well-being. Based on the alignment of the organizational values of the three value categories, they may be able to find their own needed balance<sup>101</sup>. In Barrett's model the approach is more organizational and moves towards the individual. The values are divided into seven levels, based on the corresponding personal or organizational need<sup>102</sup>. In this model, well-being and performance also depend on the alignment of organizational values, and also on the presence or absence of values considered potentially limiting. Thanks to the hybridization of these two different approaches, it is possible to have both analytical and dynamic tools to manage an evolution of the chosen population ethical model.

### SECTION C

#### APPLICATION EXAMPLES AND SYSTEMIC MODELS

##### 10. A VALUES ALIGNMENT EXPERIENCE: FOCUS ON AUTHENTICITY

Following the research evidence carried out within the Italian Health Coaching Association, a new session model was presented which involves the application of humanistic ethics in a pragmatic sense<sup>103</sup>. Emphasis is given to the sense of purpose, to Reason three-dimensionality, to the profound awareness of the reference value system. This led to reviewing the setting of the various phases of the coach-client journey (Fig. 6).

In an initial phase, before moving on to the client's agenda, he is invited to explore his own value system. The goal is to identify a solid sense

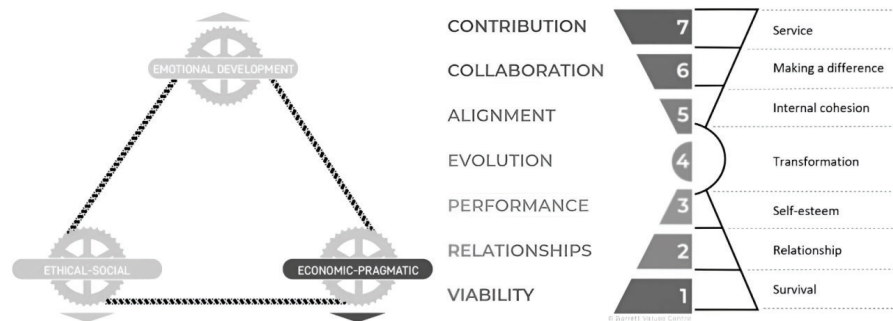


Fig. 5

Coaching by Values (triaxial) and Barrett Values Centre (seven levels) models. Two ways to distinguish the nature of different values and their effects, which can be used synergistically.

of purpose, before even proposing to elicit needs or search for objectives. This allows, as described by Erich Fromm and Seligman, to prune the pool of personal values from values acquired from the outside, which are imposed and generate internal conflict. This gives the Core Values, who can express their real needs in a more authentic, lucid and concrete way.

We report a practical example of coaching application in a population of 27 managers for a period of 4 months, accompanied by mentor coaching inspired by the ethical value model. All these managers belonged to a regional branch group of a multinational company. They were engaged in a typical Grand Challenges operation: a structured cultural transformation project, launched with the aim of innovating the business model and accelerating digitalization. The managers were prepared to address the Coaching path through a reflection on values. It seems that at the time of recruitment the managers confirmed a difficulty in perceiving their own authenticity, precisely due to the influences received from the environment<sup>104</sup> (Fig. 7). The authenticity rating was in fact 4/10. The perception of one's own values was also low with a rating of 5.3/10, and a concomitant low capacity for emotional regulation was observed, around 4.75/10.

This experience seems to show that not only is value alignment necessary to clarify one's sense of purpose<sup>105</sup>, but also authenticity is lost when ambiguity and overlapping expectations make it difficult to use three-dimensional reason. It is a sign of how analytical pragmatism can be useful in triggering managers to deepen and make their value systems authentic, simplifying them and bringing them to the Core<sup>106</sup>. Simplifying the reference value system allows the management model to be authentic and transparent and the dialogue between the various players in tackling the Grand Challenges clearer<sup>107</sup>. In this case, it was possible to share those coinciding values that will allow real Alliances of Purpose<sup>108</sup>. From this limited but tangible experience, we have found consistency between what we have experienced and what we have reported in the literature<sup>109</sup>. Subsequently, our current professional approach consolidated on this.

## 11. ALIGNING VALUES WITH SOCIAL SYSTEM

A balance must be sought between stakeholders, through continuous alignment and the creation of interdisciplinary teams<sup>110</sup>. A proven systemic team coaching model can be used as a reference. It is a cyclical process that inherently fosters continuous learning, consistent with the 'traction' principle previously stated.

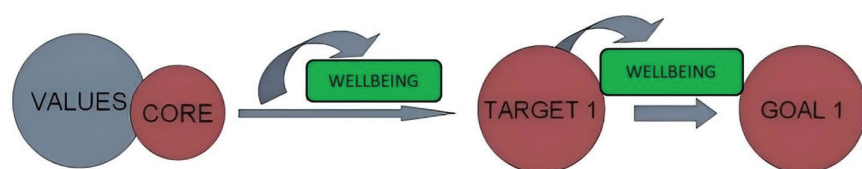


Fig. 6

The new Health Coaching approach involves preliminary attention to the value system in order to facilitate choices and a subsequent ethically coherent action plan.

The scenario is constantly changing, and it is necessary to simultaneously act and change direction when necessary. Only a continuous dialogue and teamwork can produce the desired result. In the model proposed by Hawkins<sup>111</sup>, four phases occur (Fig. 8): two external and two internal to the team: Commissioning, Clarifying, Co-creating and Connecting.

At the centre of this continuous cycle is a fifth component of the disciplines: Core Learning, where we go to co-ordinating and consolidating actions and processes, reflecting and integrating. So, learning is at the centre and above the other four. Here the team is dedicated to reflecting on its performance before moving on. This model can be taken as a reference both for internal activities and for the systemic approach. Its cyclical-ity and repetition allows continuous adaptation and flexibility, keeping the production cycle active and the

in order to obtain authenticity and systemic alignment of values, as advocated by this paper.

## SESSION D

## CONCLUSIONS

## 12. CONCLUSIONS

We proposed an organizational practical approach to facilitate a sense of purpose in Grand Challenges and achieve convergence of meaning.

This can unleash a continued creativity. We have seen how important it is to resort to multidisciplinary and the integration and hybridization of organizational models and techniques. Due to the complexity of the Great Challenges, only the convergence and congruence of various techniques and methods can develop effective innovation. Reason, sense of purpose and authenticity

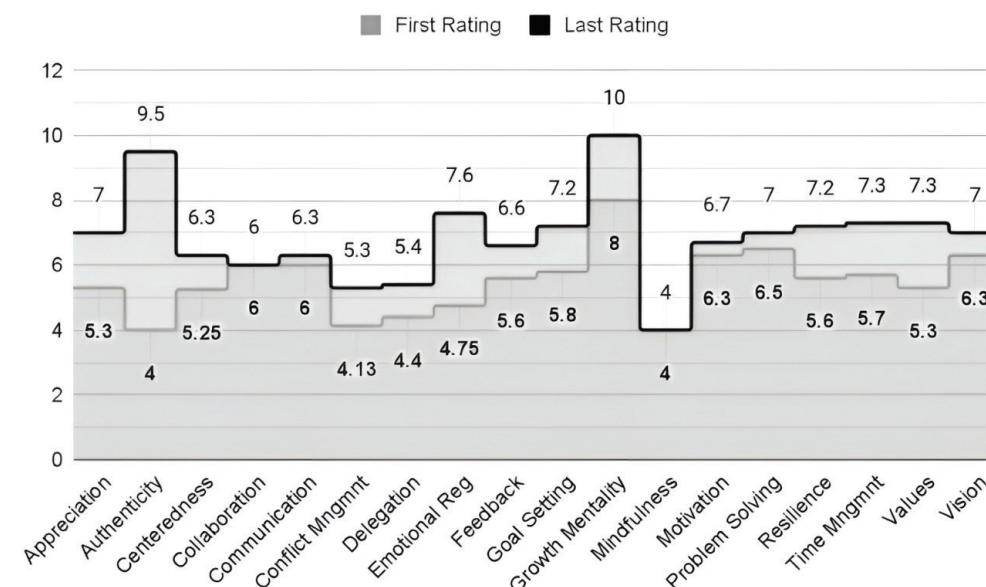


Fig. 7

Group assessment results of a management coaching path, where health coaching values principles were applied – 4 month coaching process, 27 subjects.

action percussive towards progress and the achievement of goals. It is the dynamic cycle within which the presented models run:

- pragmatic humanistic ethics,
- integration of systemic intelligence and reason,
- hybridization of coaching models on values,
- health coaching session template

become the driver of this organizational evolution. Furthermore, integrating Systemic Intelligence with Management by Values, allows to better define the philosophical (say ethical value-driven) core of the purpose. To align and share values in this system, it is useful to bring them to the fore and explore their profiles in the different players. We can even profile the different social characters, through Personality Intelligence. The Hawkins cycle of Systemic Team Coaching represents a very good



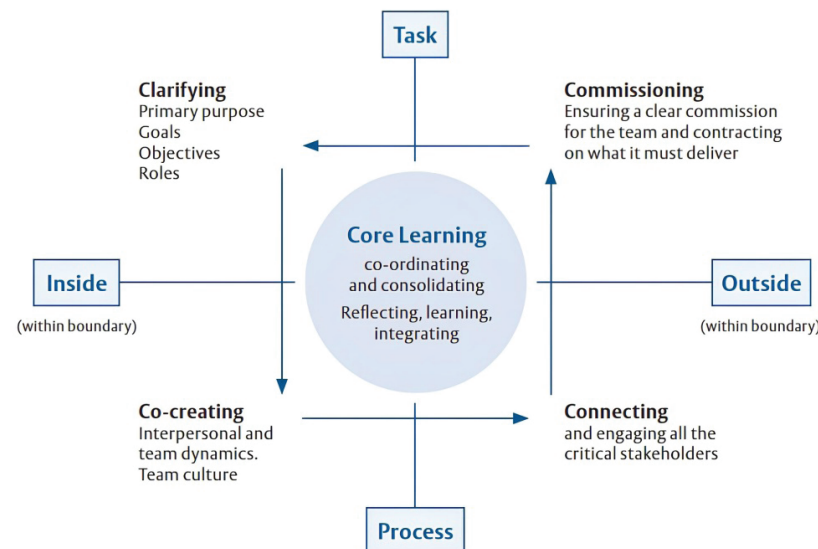


Fig. 8

The five disciplines of high performance teams dialoguing with the system.

way to implement Maccoby's Learning Organization and Reich's Traction models. The proposed technical tool to bridge the gap between the as-is and the to-be with respect to current organizational structures is the Cultural Transformation, an humanistic transformation applied to the ethical models linked to Values. To guide this complex operation, we must promote authenticity and transparency within the various social components that constitute the impetus for progress<sup>112</sup>. Pragmatism, ruthlessly dedicated to the investigation of reality, can inspire concreteness and precision. It will ensure the authenticity and effectiveness of the final action of purposeful alliances. This model brings together all the humanists who in recent decades have responded to the industrial social pressure. They have prevented the moral dislocation of individual values and preserved, if not improved, performance, co-generating effectiveness and well-being<sup>113</sup>. The so-called state of flow, of well-being and performance, has also been described recently<sup>114</sup>, and pushes towards authenticity and transparency, in order to unleash motivation and energy in the evolving corporate and social system.

In conclusion, today the need for a simultaneous contribution from humanistic disciplines such as philosophy and sociology, even enhancing their practical offshoots, such as health coaching, seems increasingly clear. As Marshall McLuhan aptly

described in his tetrads<sup>115</sup>, if it's true that for example the cyber-innovation makes some contemporary activities obsolete (repetitive tasks) and exponentially enhances others (computational capabilities), what we really need to pay attention to, are the other two dimensions of the tetrads. First, some dynamics are completely inverted (the passive individual becomes an active protagonist), second, something important and decisive from the past (humanistic thought) is recovered. This Vision will allow us to best seize the opportunities Great Challenges are offering us, since every problem that arises in our existence is there to make us take a leap towards expressing ethically our human maximum potential, both as individuals and as a community.

## NOTE

1. Bill George, *Authentic leadership*, Jossey-Bass, 2003.
2. Bill George, Peter Sims, Andrew N. McLean and Diana Mayer, "Discovering your authentic leadership," *Harvard Business Review*, 85(2), (2007): 129-138.
3. Martin E. P. Seligman, *Authentic Happiness: Using the New Positive Psychology to Realise Your Potential for Lasting Fulfilment*. Free Press, 2002.
4. Archives of the White House 2021, "21st century grand challenges." <https://obamawhitehouse.archives.gov/administration/eop/ostp/grand-challenges>.
5. Harmut Rosa, *Accelerazione ed alienazione*, Piccola biblioteca Einaudi, 2015.
6. Silvia Salardi, *Intelligenza artificiale e semantica del cambiamento: una lettura critica*, Giappichelli ed. Torino, 2023.
7. Jean P. Gond, and Luc Brès, "Designing the tools of the trade...", *Organization Studies*, 41(5), (2020): 703-726.
8. Carliss Baldwin, and Eric Von Hippel, "Modeling a paradigm shift...", *Organization Science*, 22(6), (2011): 1399-1417.
9. F. Ferraro, Etzion, D., & Gehman, J., "Tackling grand challenges pragmatically...", *Organization Studies*, 36(3), 2015.
10. Richard Bandler, *NLP Coach Train the Trainer Seminar*, Pure NLP, Orlando 2023.
11. Rebecca J. Erickson, "The importance of authenticity for self and society," *Symbolic Interaction*, 18(2) (1995): 121-144.
12. Erich Fromm, *Escape from freedom*, Rinehart, 1941.
13. Andrew J. Marcinko, Richard J. Crisp and Yves Guillaume, "Diversity as I say...", *Academy of Management Proceedings*, 2020(1):1439.
14. Frederic Laloux, "The future of management is teal," *Strategy+Business*, 2015.
15. Eduardo Briceno, *The performance paradox*. Ebury Edge, 2025.
16. Simon L. Dolan, *Stress, self-esteem, health and work*. Palgrave McMillan, 2006.
17. Francisco F. Labastida, "Teaching to think critically...", *Acta Philosophica Forum*, 8 (2022): 35-46.
18. Erich Fromm, *A man for himself: an inquiry on the psychology of ethic*, Rinehart, 1947:155.
19. William James, *Pragmatism: a new name for some old ways of thinking*, EriK publications, 2016.
20. Ferdinand C.S. Schiller, *Humanism: philosophical essays*, MacMillan, 1903.
21. John Dewey, "Humanism," *Psychological Bulletin*, 1(10) (1904): 335-340.
22. Mario Calderoni, Giovanni Vailati and Giovanni Papini, *Il Pragmatismo*, R. Carrabba Editore, 1931.
23. Giovanni Papini, *Il Pragmatismo*, 2ª ed., Vallecchi, 1920.
24. Ivan Pozzoni, *Il pragmatismo analitico italiano di Mario Calderoni*, IF Press, 2009.
25. John Dewey, *The School and the Society*. Cosimo classics, 2008.
26. Luca Carollo e Marco Guerci, "Activists in a suit...", *Journal of Business Ethics*, 148(2), (2018): 249-268.
27. John Burton and Bob G. Bodenhamer, *Hypnotic Language. Its Structure and Use*. Crowne House Pub., 2009.
28. Erich Fromm, *The sane society*, Fawcett Books, 1965.
29. Noam Chomsky, *La ragione contro il potere*. Ponte alle Grazie, 2009.
30. Harmut Rosa, *Resonance. A sociology of our relationship to the world*, Polity Press, 2019.
31. Andrea Colamedici and Maura Gancitano, *La società della performance*, Edizioni Tlon, 2022.
32. John F. Padgett, & Christopher K. Ansell, "Robust action and the rise of the Medici...", *American Journal of Sociology*, 98 (1993): 1259-1319.
33. Paula Jarzabkowski and John Sillince, "A rhetoric-in-context approach...", *Organization Studies*, 28 (2007): 1639-1665.
34. Thomas Mathiesen, *Silently Silenced*, Waterside Press, 2005.



35. John Dewey, *Come pensiamo*. Raffaello Cortina Editore, 2019.
36. Paulo Freire, *Education for Critical Consciousness*, Continuum, 2005.
37. Uberto Scarpelli, *Filosofia analitica norme e valori*, Edizioni Comunità, 1962.
38. Italo Calvino, *Lezioni Americane*. 3. Esattezza. Mondadori, 2012.
39. John L. Austin, *How to do things with words*, 2nd Ed., Harvard University Press, 1975.
40. Mario Calderoni, *Scritti sul Pragmatismo*. Bonanno Editore, 2007.
41. Erich Fromm, *Io difendo l'uomo*, Rusconi, 1975.
42. Erich Fromm, *Anatomia della disattività umana*, Mondadori, 1992.
43. Charles Taylor, *Sources of the self. The making of modern identity*, Cambridge University Press, 1989.
44. Michael A. Bishop, *The good life*, Oxford University Press, 2015.
45. Paul Bou-Habib and Serena Olisaretti, "Equality of resources...", *Critical Review of International Social and Political Philosophy*, 2012.
46. Ronald Dworking, *Justice for hedgehogs*, Belknap Press, 2013.
47. Keld Laursen, and Ammon Saltzer, "Open for innovation...", *Strategic Management Journal*, 27(2) (2006): 131-150.
48. Simon L. Dolan, Salvador Garcia and Bonnie Richley, *Managing by Values*, Palgrave Macmillan, 2006.
49. Erich Fromm, *A man for himself...*, Rinehart, 1947:102-103.
50. Stefano L. Patania, "The Humanistic Transformation in Health Coaching...", DOI: 10.5281/zenodo.10197760
51. Michael S. Gazzaniga, David Poeppel and George R. Mangun, *The Cognitive Neurosciences*, MIT Press, 2020.
52. André Gorz, *L'Immateriale. Conoscenza, valore e capitale*, Boliati Boringhieri, 2003.
53. Joseph Voros, "Big history and anticipation...", in *Handbook of Anticipation*, Springer, 2017.
54. Krzysztof Dembek, Prakash Singh and Vikram Bhakoo, "Literature review of shared value...", *Journal of Business Ethics*, 137(2), (2016): 231-26.
55. Avinash K. Dixit and Barry J. Nalebuff, *The art of strategy*, W.W. Norton, 1991.
56. Martha C. Nussbaum, *Not for profit*, Princeton University Press, 2010.
57. Matthew S. Kraatz and Emily S. Block, "Organizational implications...", in *The SAGE Handbook of Organizational Institutionalism*, 2008.
58. Reiner Funk, *The significance of Erich Fromm for the present*, Zeuys Books, 2023.
59. Paul Helwig, *Charakterologie (Characterology)*. Herder, 1967.
60. Carsten Deckert, "Tensions in team creativity...", *Working Paper in Industrial Engineering*, n.1 (2019), HSD Hochschule Düsseldorf.
61. Friedemann S. Von Thun, "Von wem stammt das Werte- und Entwicklungsquadrat?", *SyStemischer – Die Zeitschrift für systemische Strukturaufstellungen*, 7 (2015): 88–98.
62. Richard Barrett, *Evolutionary Coaching: a values based approach to unleashing human potential*. Lulu Publishing Services, 2014.
63. Simon L. Dolan, Marina Mele and Paola Valeri, *Leadership, management e il coaching dei valori*. Gestion MDS Inc., 2020.
64. Michel Crozier, *La crisi dell'intelligenza*. Edizioni Lavoro, 1996.
65. Barbara Kellerman, *The End of Leadership*. Harper Business, 2012.
66. Prem S. Menghwar, and Antonio Daoud, "Creating shared value...", *International Journal of Management Reviews*, 23(4) (2021): 466–485.
67. Wellness Coaching Australia, "The identity of a Health Coach", 2024, <https://www.wellnesscoachingaustralia.com.au/the-identity-of-a-health-coach/>
68. Stefano L. Patania, "Erich Fromm and the health coaching identity," AIHC Meeting Lab, Oct. 2022, DOI: 10.5281/zenodo.10207243
69. Stefano L. Patania, "Ethical pragmatism for innovative governance

- leadership...", *European Health Management Association Conference*, June 2024, DOI:10.5281/zenodo.12721730
70. Michael Maccoby and Tim Scudder, "Strategic intelligence: a conceptual system of leadership for change," *Performance Improvement*, 50(3) (2021).
71. Richard Barrett, *Building a values-driven organization. A whole system approach to cultural transformation*. Routledge, 2006.
72. Michael Maccoby, Clifford L. Norman, C. Jane Norman and Richard Margolies, *Transforming Healthcare Leadership*, Jossey Bass, 2013.
73. Michel Crozier, *Il fenomeno burocratico*. Etas, 1969.
74. Gary Hamel, *The future of management*. Harvard Business Press, 2007.
75. Anat Garti and Simon L. Dolan, "Managing by values," *The European Business Review*, Nov–Dec (2019).
76. Peter Drucker, *The practice of management*. Harper, 1954.
77. Edwin A. Locke and Gary P. Latham, *A theory of goal setting & task performance*. Prentice-Hall, 1990.
78. Albert Bandura, *Self-efficacy: the exercise of control*. Worth Publishers, 1995.
79. Erich Fromm, *The revolution of hope: towards a humanized technology*. Bantam Books, 1968.
80. Reiner Funk, *L'uomo sconfinato. Perché una vita senza limiti non rende liberi, bensì schiavi*. Sensibili alle Foglie, 2020.
81. Erich Fromm, *A man for himself...*, Rinehart, 1947: 82-83.
82. Erich Fromm, *A man for himself...*, Rinehart, 1947: 83.
83. Simon L. Dolan and Salvador Garcia, "Managing by Values...", *Journal of Management Development*, 21(2) (2002): 101-117.
84. Keith E. Stanovich and Richard F. West, "Individual differences in reasoning...", *Behavioral and Brain Sciences*, 23 (2000): 645-726.
85. Avi Liran and Simon L. Dolan, "Values, Values on the wall...", *European Business Review*, Nov–Dec

- 2016: 13-18.
86. Eagle's Flight blog, "What is a culture transformation exactly?", Jan 2024, <https://eaglesflight.com/blog/2024/01/15/what-is-a-culture-transformation-exactly/>
87. Asier Ipinazar, Enara Zarrabeitia, Rosa Maria R. Belver and Itziar Martinez-de-Alegria, "Organizational culture transformation model...", *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(1) (2021): 25-44.
88. Abraham H. Maslow, *Towards a psychology of being*. Van Nostrand Reinhold, 1968.
89. Robert Dilts, *Changing beliefs system with NLP*. Middle English Ed., 1990.
90. Martin E.P. Seligman and Michael Csikszentmihalyi, "Positive Psychology: an introduction," *American Psychologist*, 55(1) (2000): 5-14.
91. Jeff Cartwright, "Nine key motivating factors for cultural measurement...", *Journal of Culture Management*, 1(1) (1997): 4-14.
92. Jeff Cartwright, *Cultural Transformation. Nine factors for improving the soul of your business*. Prentice Hall, Financial Times, 1999.
93. Michael A. Pirson, Kennet Goodpaster and Claus Dierksmeier, "Human dignity and business," *Business Ethics Quarterly*, 26 (2016): 465-478.
94. Richard Barrett, *Soul Centered Living: from Survival to Service*. Fulfilling Books, 2024.
95. Phil Geldart, *Culture transformation. Purpose, passion, path*. Eagle's Flight, 2019.
96. John Mattone and Nick Vayda, *Cultural Transformations*. Wiley, 2016.
97. Mario Reich, Tomasz Krzeminsky, Claudio Cisullo, Simon L. Dolan and Bonnie A. Richley, "Managing by Traction (MbT)...", *European Business Review*, Nov 2020.
98. Ioanna Iordanou, Rachel Hawley and Christiana Iordanou, *Values and Ethics in Coaching*. Sage Pub. Ltd., 2016.
99. Stefano L. Patania, "Le radici etico-umanistiche dell'Health Coaching," *NEU ANIN*, 1 (Marzo 2023): 50-62.
100. AIHC – Italian Health Coaching

Association, <https://www.aihc.it>

101. Simon L. Dolan, "Reflections on Leadership, Coaching and Values...", *The Study of Organizations and Human Resource Management Quarterly* (2016).

102. Richard Barrett, *Liberating the corporate soul: building a visionary organization*. Butterworth-Heinemann, 1998.

103. Stefano L. Patania, "Ethics and practice in the human-tech approach...", AIHC Meeting Lab, Oct. 2023, DOI: 10.5281/zenodo.10212225

104. Edward L. Deci and Richard M. Ryan, "The general causality orientations scale...", *Journal of Research in Personality*, 19(2) (1985): 109–134.

105. Mary K. Copeland, "The emerging significance of values based leadership...", *International Journal of Leadership Studies*, 8(2) (2014).

106. Christopher Peterson and Nansook Park, "Classification and measurement of character strengths...", in *Positive Psychology in Practice*, Wiley, 2004.

107. Robert K. Cameron, "Governing ourselves before governing others...", *Dissertation Abstracts International*, 68(10–A) (2008).

108. W.L. Gardner, B.J. Avolio, F. Luthans, D.R. May & F. Walumbwa, "Can you see the real me?...", *Leadership Quarterly*, 16(3) (2005): 343–372.

109. Ingo Susing, Suzy L. Green and Adam M. Grant, "The potential use of the authenticity scale...", *The Coaching Psychologist*, 7(1) (2011): 16–25.

110. Peter Hawkins, *Systemic coaching. Delivering Value Beyond the Individual*. Routledge, 2019.

111. Peter Hawkins, *Leadership Team Coaching. Developing collective transformational leadership*, 4th ed., Kogan Page, 2021.

112. Robert E. Freeman, *Strategic Management: a stakeholder approach*. Pitman, 1984.

113. Stefano L. Patania, "Generative performance as a wellbeing creator...", *PuntoOrg International Journal*, May 2024.

114. Mihály Csíkszentmihályi, *Flow. Psicologia dell'esperienza ottimale*. ROI Edizioni, 2021.

115. Marshall McLuhan and Eric McLuhan, *Le tetradi perdute di Marshall McLuhan*. Il Saggiatore, 2019.

Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# L'editoria scientifica: criticità, paradossi e nuove vie per la conoscenza

## *Scientific publishing: Critical issues, paradoxes and new paths for knowledge*

LUCA DE FIORE  
luca.defiore@pensiero.it

AFFILIAZIONE  
Direttore Pensiero Scientifico Editore

### **SOMMARIO**

Mentre la scienza contemporanea subisce e trae vantaggio da forti tensioni strutturali, l'editoria scientifica si è trasformata in un'industria caratterizzata da concentrazione editoriale e logiche di profitto. La cultura del publish or perish incoraggia quantità a discapito della qualità; la crisi della riproducibilità mina la fiducia nei risultati; l'intelligenza artificiale introduce rischi nuovi ma anche opportunità. Questo articolo analizza alcune delle criticità come i limiti della peer review, i conflitti di interesse, l'inequità dell'open science e gli effetti di un'imperfetta formazione metodologica dei professionisti. Propone cambiamenti concreti: ridefinizione degli incentivi valutativi, trasparenza nei dati, governance dell'IA, rafforzamento dell'integrità scientifica e un nuovo patto con la società fondato sulla fiducia e sul bene comune.

### **PAROLE CHIAVE**

editoria scientifica  
peer review  
reproducibility crisis  
open science  
integrità della ricerca  
intelligenza artificiale

### **ABSTRACT**

*While contemporary science suffers from and benefits from strong structural tensions, scientific publishing has been transformed into an industry characterized by editorial concentration and profit-driven logic. The culture of publish or perish prioritizes quantity over quality, the reproducibility crisis erodes confidence in findings, and artificial intelligence brings both new risks and new opportunities. This article examines several critical challenges—including the limitations of peer review, conflicts of interest, inequities within open science, and the consequences of inadequate methodological training. It also outlines potential reforms: redefining evaluation incentives, ensuring data transparency, establishing robust AI governance, strengthening scientific integrity, and forging a renewed social contract grounded in trust and the common good.*

### **KEYWORDS**

scientific publishing  
peer review  
reproducibility crisis  
open science  
research integrity  
artificial intelligence

DOI: 10.53267/20250109



L'editoria  
scientifica

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

theFuture  
ofScience  
andEthics

115

Volume 10 ■ 2025



**1. INTRODUZIONE: LA SCIENZA SOTTO PRESSIONE**

La scienza vive contemporaneamente una fase di trasformazione e allo stesso tempo di crisi, in cui le tensioni strutturali mettono in discussione la sua capacità di garantire affidabilità, trasparenza e utilità sociale. Tradizionalmente, la scienza è percepita come una delle imprese nobili dell'umanità: un impegno collettivo volto a produrre conoscenza verificabile utile a migliorare la vita delle persone. La medicina, in particolare, ha beneficiato dell'attività di approfondimento e di ricerca ottenendo conquiste decisive che hanno esteso l'aspettativa di vita, ridotto la mortalità infantile, debellato malattie infettive, introdotto tecnologie diagnostiche e terapeutiche di straordinaria efficacia.

Eppure, proprio questa impresa così preziosa si rivela fragile. La sua forza poggia su meccanismi complessi che richiedono equilibrio tra rigore metodologico, indipendenza dai poteri economici e politici, trasparenza dei processi e fiducia collettiva. Non basta che gli scienziati producano dati: occorre che questi dati siano affidabili, riproducibili, inseriti in un contesto che li arricchisca di significato e li renda accessibili alla comunità. Ogni anello di questa catena – dalla progettazione degli studi alla pubblicazione, dalla valutazione alla diffusione pubblica – è oggi sottoposto a pressioni inedite.

In estrema sintesi, le tensioni sono di almeno quattro tipi. In primo luogo, l'industrializzazione dell'editoria scientifica: nata come servizio per gli studiosi, la pubblicazione scientifica è divenuta un settore industriale globalizzato, con un giro d'affari di decine di miliardi di dollari e margini di profitto elevatissimi<sup>1</sup>. La concentrazione editoriale riduce la pluralità e i modelli di business trasformano la conoscenza in merce. Poi, l'ossessione del publish or perish: la valutazione di carriere e istituzioni si fonda prevalentemente sulla quantità di pubblicazioni e su indicatori bibliometrici. Questa distorsione produce un eccesso di output, spesso di scarsa qualità, e incentiva pratiche opportunistiche come la frammentazione dei risultati o l'autorship di cortesia. Ancora – e se ne parla sempre di più – la crisi della riproducibilità: un numero crescente di studi non riesce a essere replicato. Le cause vanno dalla debolezza metodologica al p-hacking, dalla mancanza di registrazione alla scarsa trasparenza sui dati. Infine, l'avvento dell'intelligenza artificiale (IA): strumenti gene-

rativi e analitici abbassano le soglie di accesso alla produzione scientifica, ma aprono anche alla proliferazione di articoli fraudolenti o costruiti su basi metodologiche fragili.

Queste tensioni sono interconnesse. L'editoria industriale ha bisogno di alimentare un flusso costante di articoli; il publish or perish spinge i ricercatori a produrre più del necessario; la riproducibilità soffre per la pressione della velocità e della quantità; l'IA rischia di moltiplicare la produzione di contenuti discutibili. Tuttavia, non si tratta di un processo irreversibile: la consapevolezza crescente di tali problemi apre la strada a possibili cambiamenti, a nuove regole e a un ripensamento complessivo del patto tra scienza e società.

La riflessione su questi temi trova un punto di riferimento nel lavoro di molti ricercatori che da anni indagano la qualità della produzione scientifica e i suoi limiti. L'obiettivo di questo articolo è mettere in dialogo queste fonti per delineare criticità, paradossi e possibili vie di riforma.

**2. IL BUSINESS DELL'EDITORIA SCIENTIFICA**

Le prime riviste scientifiche, come Philosophical Transactions of the Royal Society (1665) e il Journal des Sçavans (1665), nacquero come strumenti di comunicazione all'interno di comunità ristrette di studiosi. Erano pubblicazioni con tirature limitate, sostenute da istituzioni accademiche o da società scientifiche, e avevano come obiettivo principale la condivisione del sapere, la priorità delle scoperte e la costruzione di un archivio collettivo di conoscenze<sup>2</sup>. Con il Novecento, e in particolare dopo la Seconda guerra mondiale, la scienza conobbe una crescita esponenziale in termini di investimenti pubblici, ricercatori attivi e output di articoli. Negli anni, questo fenomeno creò le condizioni per lo sviluppo di un'editoria scientifica industrializzata. Case editrici come Elsevier, Springer, Wiley, Taylor & Francis e, più tardi, Sage si trasformarono in conglomerati globali, capaci di gestire migliaia di riviste e milioni di articoli.

Il processo di industrializzazione esasperata vissuto dall'editoria scientifica ha portato a un'espansione del fatturato del settore e, più rilevante, a una sinergia stabile e redditizia tra imprese editoriali e aziende dei settori farmaceutico, dei dispositivi medici e alimentari: con le prime, di fatto, al servizio delle altre<sup>3</sup>.

Oggi, secondo stime consolidate, il settore dell'editoria scientifica vale oltre 25–30 miliardi di dollari l'anno. Il mercato è altamente concentrato: le cinque principali case editrici controllano più della metà delle pubblicazioni mondiali<sup>4</sup>. Queste aziende non si limitano a pubblicare riviste, ma gestiscono piattaforme digitali di accesso, database bibliometrici, servizi di data analytics per università e governi e prodotti di formazione e consulenza per l'industria. La conoscenza diventa così un asset economico, una risorsa da vendere e rivendere sotto diverse forme.

Uno degli aspetti più discussi e criticati è il livello dei profitti: i margini operativi delle grandi case editrici oscillano tra il 30 e il 40%, livelli paragonabili a quelli dell'industria farmaceutica o tecnologica<sup>5</sup>. Ciò è reso possibile da un modello in cui gran parte dei costi (produzione dei dati, scrittura degli articoli, revisione tra pari) è sostenuta da ricercatori e istituzioni pubbliche e private, mentre l'editore incassa attraverso abbonamenti, licenze, article processing charge (APC) e servizi correlati.

Il modello tradizionale basato sugli abbonamenti ha garantito per decenni ricavi stabili, ma con l'avvento dell'open access si è trasformato. Oggi molti editori praticano modelli ibridi: offrono riviste a pagamento (in abbonamento o vendendo i single papers ai lettori interessati), ma con la possibilità per gli autori di rendere i propri articoli open access dietro pagamento di un APC, nell'ordine di migliaia di dollari per articolo. Questo ha creato una nuova fonte di ricavi, mantenendo quasi intatti i guadagni dagli abbonamenti.

Alcuni editori hanno introdotto i cosiddetti mega-journals, che pubblicano decine di migliaia di articoli all'anno, basando la selezione non sull'impatto o sulla novità ma sulla correttezza metodologica minima, come nel caso di PLOS One. Questo modello ha ampliato enormemente la capacità di assorbire proposte di pubblicazione, ma ha anche alimentato il dibattito sulla qualità della letteratura<sup>6</sup>.

In parallelo, il sistema dei transformative agreements (contratti trasformativi) ha ridisegnato i rapporti tra editori e istituzioni. Università e consorzi nazionali stipulano accordi talvolta anche molto costosi che coprono sia l'accesso ai contenuti sia gli APC per pubblicare in open access. Questi contratti garantiscono agli editori flussi di ricavi certi e consoli-

dano ulteriormente la loro posizione dominante.

**Concentrazione editoriale e sue conseguenze**

Pluralità e concorrenza: il controllo del mercato da parte di pochi grandi operatori riduce la varietà di modelli e la possibilità per editori indipendenti di competere.

Accessibilità: i costi di abbonamento restano elevati, e molte istituzioni dei Paesi a basso reddito non possono permettersi accesso a riviste fondamentali.

Standardizzazione: la logica industriale porta a uniformare processi editoriali, metriche e criteri di valutazione, riducendo la diversità epistemologica.

Potere negoziale: gli editori hanno acquisito un potere enorme nei confronti di governi, università e ricercatori, influenzando le politiche di accesso e valutazione.

Le riviste delle grandi case editrici non sono più semplici contenitori di articoli, ma strumenti di posizionamento accademico e di reputazione. Pubblicare in una rivista "di fascia A" è diventato sinonimo di successo e avanzamento di carriera, a prescindere dal contenuto scientifico dell'articolo. Questo rafforza il legame perverso tra editoria industriale e publish or perish, creando una spirale difficile da spezzare.

Un ulteriore elemento da considerare è l'espansione dei servizi correlati. Gli editori non si limitano più a pubblicare riviste, ma offrono piattaforme di indicizzazione (Scopus, Web of Science) che diventano strumenti di valutazione istituzionale. Direttamente collegati con i database citazionali, le metriche bibliografiche (impact factor, CiteScore, h-index) orientano carriere e finanziamenti. Allo stesso tempo, sono disegnati e prodotti servizi di data analytics per università, enti finanziatori e governi, utili per la pianificazione strategica e l'allocazione di fondi. Senza contare le attività tradizionalmente connesse al ruolo formativo degli editori (prodotti educativi e formativi destinati a ricercatori e studenti), che però negli ultimi decenni hanno avuto una profonda trasformazione per effetto delle innovazioni tecnologiche.

Questo ecosistema integrato rafforza la dipendenza delle istituzioni dagli editori e trasforma la conoscenza scientifica in un bene dal quale continuare a estrarre profitti. Gli stessi

dati prodotti dalle comunità scientifiche vengono confezionati, venduti e rivenduti sotto forma di servizi ad alto valore aggiunto.

### 3. PUBLISH OR PERISH: INCENTIVI PERVERSI

Il motto publish or perish ha assunto nel corso degli ultimi decenni un significato quasi letterale. Se nella tradizione accademica pubblicare rappresentava il coronamento di un percorso di ricerca e il modo naturale di condividere risultati con la comunità, oggi la pubblicazione è diventata una condizione di sopravvivenza professionale. Carriere, finanziamenti, valutazioni periodiche e accesso a posizioni di prestigio dipendono dalla quantità di articoli prodotti e dal prestigio delle riviste che li ospitano. Questo slittamento da mezzo a fine ha modificato profondamente l'ecosistema della ricerca.

Il problema non sta tanto nella necessità di comunicare i risultati, quanto nella natura degli incentivi. Un giovane ricercatore, consapevole che il suo futuro dipende da un curriculum fitto di titoli, tenderà a produrre il maggior numero possibile di pubblicazioni, anche a costo di frammentare i risultati in unità minime. Questo fenomeno, noto come ricerca della cosiddetta "least publishable unit", trasforma spesso un singolo progetto in una serie di articoli di portata limitata, pubblicati su riviste di medio-bassa rilevanza. Se da un lato questo aumenta i numeri della produzione, dall'altro impoverisce il contenuto scientifico complessivo e riduce la possibilità di trarre conclusioni solide da insiemi di dati dispersi.

La pressione non riguarda soltanto i giovani studiosi. Interi dipartimenti universitari vengono valutati sulla base della quantità di articoli prodotti in un determinato arco di tempo, con implicazioni dirette per l'assegnazione di fondi e la reputazione istituzionale. Nei sistemi nazionali di valutazione della ricerca la bibliometria è diventata uno strumento centrale. Gli indicatori quantitativi, come l'impact factor o l'h-index, forniscono una misura semplice e immediata, ma sono incapaci di restituire la complessità della ricerca, i tempi lunghi della maturazione delle idee e la qualità intrinseca del lavoro scientifico.

L'enfasi sul numero di pubblicazioni ha anche conseguenze sulla distribuzione delle risorse umane all'interno dei gruppi di ricerca. Gli studenti di dottorato e i medici in formazione

specialistica sono spesso coinvolti nella stesura di articoli per ragioni che hanno più a che fare con la costruzione di un curriculum che con la reale maturità dei progetti. Questo produce una letteratura che rispecchia più le dinamiche accademiche che la sostanza della ricerca. Inoltre, l'iper-autorialità – con articoli che includono decine o centinaia di nomi – rende difficile distinguere i contributi effettivi delle singole firme e mina la trasparenza della responsabilità scientifica.

Un altro effetto perverso del publish or perish è la proliferazione di riviste destinate ad assorbire questa produzione crescente. Accanto alle testate storiche e di alto prestigio sono nate riviste tematiche, supplementi e family journals (riviste sub specialistiche pubblicate dal gruppo editoriale noto per un'affermata rivista principale) che consentono di collocare articoli che altrimenti sarebbero rifiutati. Questo processo si accompagna al fenomeno dei cosiddetti predatory journals, che offrono una pubblicazione rapida dietro pagamento di una quota, senza un reale processo di peer review<sup>6</sup>. La crescita di queste riviste è stata favorita dal desiderio, da parte dei ricercatori, di accumulare titoli utili a valutazioni e concorsi, anche a costo di sacrificare la qualità e la reputazione scientifica.

La logica del publish or perish ha dunque effetti che vanno oltre la vita individuale dei ricercatori. Influenza il modo in cui vengono progettati gli studi, la selezione delle domande di ricerca, la rilevanza dei temi affrontati. È più facile ottenere risultati pubblicabili in aree consolidate, dove i metodi sono già rodati e le riviste disponibili numerose, piuttosto che esplorare campi nuovi e rischiosi. Questo conduce a una scienza incrementale, frammentata, meno orientata a grandi questioni e più attenta a produrre un flusso costante di articoli gestibili e valutabili. Ne deriva una riduzione dell'innovatività complessiva del sistema.

Non mancano, tuttavia, proposte di riforma. Alcune università e agenzie di finanziamento hanno iniziato a spostare l'attenzione dal numero delle pubblicazioni all'impatto effettivo della ricerca, inteso come contributo metodologico, replicabilità, disponibilità dei dati e impatto sulla società. Iniziative come la San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) e il movimento per la "responsible metrics" cercano di riportare l'attenzione sulla qualità. Tuttavia, la resistenza al cambiamento è forte,

perché il sistema bibliometrico ha il vantaggio della semplicità e perché gli stessi editori hanno interesse a mantenere un modello basato sul volume delle pubblicazioni.

### 4. LA CRISI DELLA RIPRODUCIBILITÀ

Negli ultimi vent'anni la comunità scientifica ha preso coscienza di un fenomeno inquietante: molti risultati pubblicati non sono replicabili. In alcuni campi, la percentuale di studi che non riescono a essere confermati supera il cinquanta per cento. Questa condizione è stata definita "reproducibility crisis" ed è stata descritta in numerosi articoli che hanno fatto scuola, a cominciare dal celebre saggio di John Ioannidis, *"Why Most Published Research Findings Are False"*<sup>9</sup>.

La crisi della riproducibilità non è un incidente isolato, ma il prodotto sistemico di una serie di fattori. In primo luogo, la debolezza metodologica. Molti studi clinici o sperimentali vengono condotti su campioni ridotti, che non hanno la potenza statistica sufficiente per trarre conclusioni affidabili. I ricercatori, spinti a pubblicare rapidamente, scelgono disegni di ricerca meno costosi e più rapidi, ma inevitabilmente fragili. Questo si traduce in risultati che appaiono significativi a livello statistico, ma che in realtà potrebbero essere frutto del caso o di un effetto limitato al contesto specifico.

In secondo luogo, il problema del p-hacking. Con questa espressione si intende la manipolazione dei dati tesa a ottenere la significatività statistica. Più in generale, la manipolazione dei dati può concretizzarsi nella loro selezione ed esclusione dei dati che non contribuiscono a confermare la tesi dell'autore (cherry-picking); nella ricerca di pattern o di correlazioni che possano restituire risultati significativi statisticamente ma non clinicamente (data-dredging); nell'arresto della raccolta dati – a prescindere da quanto previsto nel protocollo – qualora si ravvedano dati utili per confermare la tesi degli autori. In altri termini, quando un dataset contiene molte variabili, è possibile testare una grande quantità di ipotesi fino a trovare qualche risultato "significativo" per puro caso. La pressione a ottenere pubblicazioni induce a selezionare solo gli esiti positivi e a scartare quelli negativi, producendo un quadro distorto della realtà. La mancanza di preregistrazione degli studi e di piani di analisi

dichiarati in anticipo facilita queste pratiche. Inoltre, la selezione editoriale tende a privilegiare i risultati positivi e "novità interessanti", a scapito degli studi che non confermano ipotesi precedenti. Questo fenomeno, noto come publication bias, contribuisce a gonfiare artificialmente la letteratura.

Un terzo elemento riguarda la trasparenza dei dati. Troppo spesso i dataset utilizzati negli studi non sono resi pubblici, impedendo a terzi di verificare analisi e conclusioni. In alcuni casi la mancanza di condivisione è giustificata da questioni di privacy o da vincoli legali, ma in molti altri deriva semplicemente dall'assenza di obblighi istituzionali. La conseguenza è che i risultati non possono essere controllati, riprodotti o utilizzati per meta-analisi indipendenti.

La crisi di riproducibilità ha conseguenze drammatiche soprattutto in medicina, dove la traduzione dei risultati in pratica clinica dipende dalla solidità delle evidenze. Se uno studio di fase iniziale su un farmaco ha un esito positivo ma non è replicabile, l'investimento successivo di risorse e aspettative rischia di andare sprecato. Le aziende farmaceutiche hanno imparato a proprie spese che gran parte dei composti candidati promettenti fallisce in fase clinica avanzata proprio perché i risultati iniziali erano sovrastimati o metodologicamente fragili.

La psicologia è un altro campo emblematico. Progetti come il Reproducibility Project, coordinato da Brian Nosek e colleghi, hanno dimostrato che una larga parte degli esperimenti pubblicati in riviste di prestigio non riesce a essere replicata. Questo ha aperto un dibattito acceso sulle pratiche di ricerca e ha stimolato l'adozione di preregistrazione, data sharing e registered reports. Anche in genetica si sono osservati progressi: dopo una fase iniziale di studi poco solidi, l'adozione di grandi consorzi e la replicazione indipendente dei risultati hanno migliorato l'affidabilità delle scoperte.

È importante sottolineare che la crisi di riproducibilità non implica che la scienza sia "falsa" o priva di valore. Al contrario, essa può rappresentare un segnale di vitalità: la comunità scientifica si interroga criticamente sui propri meccanismi e cerca di correggerli. Tuttavia, l'impatto sulla fiducia pubblica è significativo. Quando emergono scandali di ritrattazioni o quando studi ampiamente citati si rivelano infondati, la percezione so-



ziale della scienza ne esce indebolita. In un contesto di disinformazione crescente, questo può avere effetti deleteri, come si è visto durante la pandemia da covid-19 con la diffusione di articoli preliminari poi smentiti, che hanno però alimentato movimenti di sfiducia nei confronti dei vaccini o delle misure sanitarie.

Affrontare la crisi di riproducibilità significa adottare una serie di misure che vanno dalla formazione metodologica più solida all'introduzione di incentivi specifici per la replication research. Troppo spesso replicare studi altrui non è considerato un compito prestigioso, e quindi non riceve né fondi né riconoscimenti. Eppure, senza studi di conferma, il corpo della conoscenza resta vulnerabile. È necessario anche promuovere un cambiamento culturale: la pubblicazione di risultati negativi deve essere considerata un contributo prezioso, non un fallimento. Allo stesso modo, gli editors delle riviste dovrebbero premiare la trasparenza e la completezza più che l'effetto sensazionale.

In definitiva, la crisi della riproducibilità è uno dei sintomi più visibili del malfunzionamento degli incentivi e delle dinamiche editoriali. È strettamente collegata al publish or perish e al modello industriale dell'editoria, perché entrambi spingono verso una produzione rapida e continua, a scapito della solidità. Tuttavia, può anche rappresentare l'occasione per ridefinire le regole del gioco, adottando pratiche più responsabili e restituendo alla scienza la sua missione fondamentale: produrre conoscenza affidabile e utile al bene comune.

## 5. PEER REVIEW: MITO E REALTÀ

La peer review è spesso descritta come il cuore pulsante del sistema scientifico, il filtro indispensabile che consente di distinguere i contributi validi da quelli che non lo sono. Nell'immaginario comune, se un articolo è stato sottoposto a revisione tra pari significa che ha superato un controllo severo, effettuato da esperti indipendenti e competenti, in grado di garantire la correttezza metodologica e la solidità dei dati. Tuttavia, questa immagine idealizzata corrisponde solo in parte alla realtà ed è oggetto di approfondimento da diverse decine di anni<sup>10</sup>.

La revisione tra pari, nelle sue forme attuali che in realtà possono essere assai diverse da rivista a rivista, è un

meccanismo relativamente recente, diffuso su larga scala soltanto nella seconda metà del Novecento. In precedenza, molte riviste si basavano sul giudizio dei comitati editoriali, senza un processo strutturato. Oggi, invece, la peer review è diventata un passaggio obbligato per quasi tutte le pubblicazioni scientifiche, al punto da essere percepita come il sigillo stesso della legittimità accademica. Oggi come mai in passato la peer review vive un momento di crisi<sup>11</sup> e il suo funzionamento presenta numerosi limiti che meritano di essere discussi.

Il primo riguarda la qualità e l'eterogeneità dei revisori. Non esistono percorsi formativi standardizzati per diventare revisore: anche a causa dell'aumento delle submission e della penuria di referee disponibili, chiunque abbia pubblicato qualche articolo in un determinato ambito può essere invitato a valutare manoscritti. Questo significa che la competenza metodologica non è garantita. Un esperto clinico può non avere la formazione statistica necessaria per valutare la correttezza delle analisi, così come un metodologo potrebbe non cogliere sfumature cliniche rilevanti. Spesso i revisori sono sovraccarichi di impegni e dedicano poche ore a un manoscritto che richiederebbe giorni di esame approfondito. Ne derivano giudizi disomogenei, talora superficiali, che dipendono più dall'esperienza individuale che da criteri oggettivi.

Il secondo limite riguarda la trasparenza. Nella maggior parte delle riviste, la peer review è anonima e chiusa: i revisori non si conoscono tra loro, e i lettori finali non hanno accesso ai pareri espressi. Questo riduce la possibilità di apprendere dagli errori, impedisce un controllo pubblico della qualità delle valutazioni e, in alcuni casi, alimenta conflitti di interesse. È accaduto che un revisore abbia rallentato deliberatamente la pubblicazione di un concorrente, o che abbia utilizzato idee altrui senza riconoscerne la paternità. Sono fenomeni difficili da documentare, ma che emergono talvolta nelle testimonianze degli stessi ricercatori.

Un terzo problema è l'incapacità della peer review di individuare frodi e manipolazioni. Numerosi scandali hanno dimostrato che articoli basati su dati falsificati o manipolati possono superare senza difficoltà il vaglio dei revisori. Le frodi sofisticate, come la fabbricazione di immagini o l'uso di paper mill che producono articoli in serie, sfuggono a un controllo che

si basa principalmente sulla coerenza del testo e sulla plausibilità delle analisi. Solo con l'introduzione di strumenti automatici, come software di rilevamento delle manipolazioni fotografiche o algoritmi di text forensics, alcune riviste hanno iniziato a migliorare la capacità di intercettare anomalie. Ma si tratta di pratiche ancora limitate a non molte testate per lo più di alto profilo.

C'è poi la questione della lentezza. Il processo di peer review può richiedere mesi, rallentando la diffusione dei risultati scientifici. Durante la pandemia di covid-19, questo limite è apparso in tutta la sua evidenza: la comunità aveva bisogno di dati rapidi e accessibili, ma le riviste tradizionali non erano in grado di garantire tempi compatibili con l'urgenza sanitaria. Da qui il boom dei preprint, pubblicati in aperto in archivi come medRxiv e bioRxiv che consentono di diffondere risultati preliminari senza revisione. Se da un lato questo ha accelerato la condivisione, dall'altro ha moltiplicato i rischi di diffusione di dati non verificati, prontamente utilizzati da media e opinione pubblica.

Alcune proposte cercano di superare i limiti della peer review tradizionale. Il modello aperto, in cui i revisori firmano i propri giudizi e questi sono pubblicati insieme all'articolo, aumenta la responsabilità e la trasparenza, ma incontra resistenze per timore di conflitti interpersonali e di ritorsioni. I registered reports, che prevedono la revisione del protocollo prima dell'inizio della raccolta dati, riducono il rischio di p-hacking e di selezione a posteriori degli esiti, ma sono applicati solo da un numero limitato di riviste. Esistono poi esperimenti di revisione collaborativa, in cui più revisori discutono tra loro e con gli autori, trasformando la peer review in un vero processo di co-creazione. Tuttavia, questi modelli sono ancora minoritari e spesso ostacolati dai costi organizzativi.

In definitiva, la peer review non è un meccanismo infallibile, ma un compromesso. La sua funzione principale non è garantire la verità, ma stabilire un livello minimo di plausibilità e correttezza che consenta la circolazione delle idee all'interno della comunità. La sua autorità deriva dall'accettazione collettiva, più che dalla sua efficacia intrinseca. Riconoscerne i limiti non significa abolirla, ma rafforzarla con strumenti complementari: formazione metodologica dei revisori, apertura dei dati, uso di software di detection, maggiore valorizzazione delle repliche e un

sistema di ritrattazioni più rapido ed efficace.

## 6. L'OPEN ACCESS NON VUOL DIRE OPEN SCIENCE

Negli ultimi anni, l'open science è stata presentata come la panacea dei mali che affliggono la ricerca contemporanea. Apertura dei dati, accesso libero alle pubblicazioni, condivisione trasparente di protocolli e codici di analisi: tutti elementi che dovrebbero rendere la scienza più democratica, più efficiente e più affidabile. L'Unione Europea ha fatto dell'open science un pilastro della sua politica di ricerca, e molte agenzie di finanziamento hanno reso obbligatoria la pubblicazione open access degli articoli prodotti con fondi pubblici. A prima vista, si tratta di una rivoluzione positiva.

Eppure, la realtà è più complessa. L'open access, nella sua implementazione concreta, ha generato nuove disuguaglianze. Gli article processing charge, richiesti dalla maggior parte delle riviste per rendere un articolo accessibile liberamente, rappresentano un ostacolo per molti ricercatori. Un APC medio varia dai 2.000 ai 4.000 dollari, ma in riviste prestigiose può superare i 10.000. Questo significa che solo i gruppi di ricerca con finanziamenti consistenti possono permettersi di pubblicare sistematicamente open access. I ricercatori dei Paesi a basso reddito, o quelli che lavorano in istituzioni meno dotate, rischiano di restare esclusi proprio da quel movimento che avrebbe dovuto democratizzare la scienza<sup>12</sup>.

Inoltre, l'open access ha consolidato ulteriormente il potere degli editori commerciali. I cosiddetti transformative agreements, stipulate tra grandi consorzi universitari ed editori, prevedono pagamenti milionari che coprono sia l'accesso ai contenuti sia le spese di pubblicazione open access. In pratica, le università pagano due volte: una per leggere, una per pubblicare. Questo modello garantisce ricavi ancora più stabili agli editori, ma non elimina i costi complessivi per il sistema. Anzi, in molti casi li aumenta, perché le APC vanno ad aggiungersi alle spese di abbonamento.

Un'altra promessa dell'open science riguarda la trasparenza dei dati e dei metodi. Rendere disponibili dataset e codici dovrebbe consentire a terzi di replicare gli studi e di riutilizzare le informazioni per nuove ricerche. Tuttavia, la pratica è più complicata. La condivisione dei dati richiede



infrastrutture, standard di metadato, protezione della privacy e formazione specifica per la curatela. Molti ricercatori non hanno né il tempo né le competenze per preparare dataset condivisibili in modo conforme agli standard FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Inoltre, vi sono resistenze culturali: la paura che altri possano sfruttare i dati prima di chi li ha raccolti, o che errori nascosti vengano scoperti e danneggino la reputazione degli autori.

L'open science rischia dunque di diventare una nuova forma di obbligo burocratico, più che un reale cambiamento di paradigma. Gli autori si affrettano a depositare dataset incompleti o poco documentati, solo per adempiere ai requisiti delle agenzie di finanziamento, senza che ciò aumenti la riproducibilità o l'utilità per la comunità. In assenza di incentivi reali alla qualità dei dati condivisi, il rischio è quello di un open data di facciata, che moltiplica i repository senza garantire un reale riuso.

Va ricordato, inoltre, che l'open access non coincide automaticamente con l'open science. La semplice gratuità di accesso non implica trasparenza metodologica, replicabilità o equità. La democratizzazione della scienza richiede anche che i cittadini possano comprendere i risultati, che i pazienti abbiano accesso a spiegazioni chiare, che i giornalisti possano attingere a fonti attendibili. L'apertura formale dei contenuti non risolve il problema del linguaggio tecnico, della complessità metodologica e delle disuguaglianze cognitive. Per questo, accanto alla diffusione open access, servono politiche di mediazione culturale, formazione dei comunicatori scientifici e strumenti di traduzione dei contenuti per pubblici diversi.

L'open science può dunque essere sia una grande opportunità sia una nuova trappola. Se implementata in modo equo e accompagnata da investimenti in infrastrutture, può realmente aumentare la trasparenza e la collaborazione. Se invece resta prigioniera delle logiche di mercato e degli obblighi burocratici, rischia di amplificare i problemi esistenti, aggiungendo un ulteriore livello di disuguaglianza e frustrazione.

## 7. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E L'EDITORIA SCIENTIFICA

L'irruzione dell'intelligenza artificiale (IA) nel mondo della ricerca e della comunicazione scientifica rappresenta una delle trasformazioni più radicali degli ultimi anni. Strumenti basati su machine learning e, più recentemente, su modelli linguistici di grandi dimensioni hanno aperto scenari inediti, capaci di incidere su ogni fase della catena della conoscenza: dalla generazione delle ipotesi alla raccolta e analisi dei dati, dalla scrittura dei manoscritti alla loro valutazione e diffusione.

Da un lato, l'IA promette di rafforzare la capacità della scienza di elaborare grandi quantità di dati, di individuare pattern nascosti, di accelerare la scoperta di nuove molecole o target terapeutici. Algoritmi sofisticati sono già utilizzati nella bioinformatica, nell'analisi di immagini radiologiche, nella genomica, nella farmacovigilanza. Sebbene ancora il publishing scientifico non abbia adottato un approccio coerente a questa innovazione<sup>13</sup>, l'applicazione di questi strumenti in ambito editoriale potrebbe tradursi in processi di revisione più efficienti, nella rilevazione automatica di errori statistici o nella segnalazione di incoerenze nei dati. Riviste prestigiose hanno iniziato a sperimentare software di detection per immagini manipolate, plagio e testi generati artificialmente. In teoria, l'IA potrebbe contribuire a rafforzare la qualità della letteratura scientifica, fungendo da alleata dei revisori umani<sup>14,15</sup>.

Dall'altro lato, però, gli stessi strumenti che possono rafforzare l'integrità sono anche in grado di minarla profondamente. La facilità con cui i modelli generativi possono produrre testi plausibili e ben formattati abbassa la soglia per la fabbricazione di articoli scientifici falsi. Sono già stati documentati casi di paper generati in larga parte da sistemi automatici, inviati a riviste predatorie e addirittura pubblicati senza che nessuno ne rilevasse l'artificialità. Le cosiddette paper mill, fabbriche di articoli accademici prodotti in serie, hanno a disposizione un arsenale tecnologico che moltiplica la capacità di creare contenuti ingannevoli. Se in passato la contraffazione richiedeva tempo, fatica e competenze, oggi un singolo individuo con strumenti di IA può generare decine di manoscritti in poche ore.

La minaccia non riguarda soltanto la produzione fraudolenta. Anche ricer-

catori in buona fede possono utilizzare strumenti di scrittura automatica per velocizzare la stesura dei testi, senza rendersi conto di introdurre errori concettuali, riferimenti inventati, citazioni inconsistenti. I modelli linguistici non sono fonti di conoscenza, ma sistemi statistici che generano frasi plausibili sulla base di dati di addestramento. Questo significa che possono "allucinare" informazioni, inventare bibliografie, confondere concetti. Un articolo redatto con un supporto non dichiarato di IA rischia di sembrare accurato pur contenendo errori sostanziali.

La comunità scientifica si trova quindi davanti a un bivio. Vietare completamente l'uso dell'IA nella scrittura di articoli appare impraticabile, sia perché è difficile controllarne l'adozione, sia perché gli stessi strumenti hanno potenzialità positive. Ma lasciare la situazione senza regole rischia di compromettere ulteriormente la fiducia nella letteratura. Alcune riviste hanno iniziato a richiedere agli autori una dichiarazione esplicita sull'uso di strumenti di intelligenza artificiale. Altre hanno stabilito che l'IA non può essere considerata autore, ma soltanto strumento, perché non ha responsabilità morale né capacità di assumersi conseguenze. È un dibattito ancora agli inizi, ma destinato a intensificarsi.

Un ulteriore fronte riguarda la governance dei dati. Gli algoritmi di IA si alimentano con enormi quantità di informazioni, spesso provenienti da dataset biomedici sensibili. La protezione della privacy, la gestione dei consensi, la prevenzione di bias algoritmici diventano questioni cruciali. Se i dati utilizzati per addestrare un modello contengono distorsioni – per esempio una sottorappresentazione di alcune popolazioni – i risultati rischiano di amplificare le disuguaglianze. In medicina questo può tradursi in diagnosi meno accurate per gruppi minoritari o in predizioni distorte di rischio clinico. Anche in editoria, l'uso di IA per suggerire articoli, revisioni o priorità di pubblicazione potrebbe riflettere e rafforzare i bias preesistenti.

Il compito delle istituzioni scientifiche è quindi duplice: sfruttare il potenziale positivo dell'IA e al tempo stesso costruire barriere contro i suoi abusi. Servono linee guida chiare sulla disclosure, protocolli per la tracciabilità dei dati e degli algoritmi, meccanismi di audit indipendenti. La comunità deve sviluppare strumenti propri di detection, in grado di distinguere testi o immagini generati artificialmen-

te, senza cadere nella paranoia ma con realismo. È un terreno nuovo e scivoloso, che richiederà un apprendimento collettivo e un dialogo costante tra ricercatori, editori, sviluppatori e decisori politici.

## 8. ETICA, INTEGRITÀ E GOVERNANCE DELLA RICERCA

Se la peer review, l'open science e l'IA rappresentano aspetti tecnici e procedurali della produzione scientifica, l'etica e l'integrità costituiscono la base valoriale senza la quale nessun sistema può reggere. La scienza vive di fiducia: fiducia dei ricercatori l'uno nell'altro, fiducia delle istituzioni nella comunità accademica, fiducia della società nei risultati che guidano le decisioni politiche e cliniche. Quando questa fiducia viene incrinata, l'intero edificio rischia di crollare.

Le minacce all'integrità sono molteplici. I conflitti di interesse sono tra le più insidiose<sup>16</sup>. La ricerca biomedica, in particolare, è strettamente intrecciata con l'industria farmaceutica e tecnologica. Le sponsorship, i finanziamenti e le collaborazioni sono spesso indispensabili, ma introducono il rischio che i risultati vengano orientati, anche inconsapevolmente, verso esiti favorevoli agli sponsor. Numerosi studi hanno dimostrato che la probabilità di ottenere risultati positivi aumenta quando la ricerca è finanziata dall'industria. Non si tratta necessariamente di frodi, ma di una costellazione di piccoli bias: scelta dei comparatori, definizione degli endpoint, selezione delle popolazioni arruolate, modalità di analisi.

Oltre ai conflitti economici, vi sono conflitti accademici e personali. La pressione a pubblicare può indurre a pratiche discutibili come l'aggiunta di autori non coinvolti<sup>17</sup>, l'omissione di collaboratori reali, la manipolazione dei dati per ottenere significatività statistica. In assenza di regole chiare e di meccanismi di controllo, queste pratiche rischiano di diventare normali. In molte istituzioni, gli uffici dedicati all'integrità della ricerca non sono valorizzati o sono inesistenti, e i casi di misconduct vengono trattati con scarsa determinazione o in modo poco trasparente.

La governance della ricerca richiede dunque interventi a più livelli. Sul piano istituzionale, è necessario che le università e gli enti finanziatori adottino politiche chiare di disclosure, gestione e, se necessario, interdizione dei conflitti di interesse.

Non basta dichiararli: occorre che vi siano conseguenze concrete, come l'esclusione da determinate decisioni o la rotazione dei ruoli di responsabilità. Sul piano editoriale, le riviste dovrebbero rafforzare le politiche di trasparenza, pretendere dichiarazioni dettagliate, verificare attivamente le fonti di finanziamento e i ruoli degli autori. Sul piano culturale, serve un cambiamento di mentalità: l'integrità non deve essere percepita come un vincolo esterno, ma come parte integrante dell'identità del ricercatore.

La formazione gioca un ruolo decisivo. Troppo spesso gli studenti e i giovani ricercatori ricevono un addestramento metodologico superficiale e un'educazione etica marginale. Eppure, comprendere cosa significhi condividere dati in modo corretto, come evitare bias, quali sono i limiti dell'uso dell'IA, quali responsabilità comporta la firma di un articolo, dovrebbe essere parte integrante della formazione accademica. Alcune università hanno introdotto corsi obbligatori di research integrity, ma si tratta ancora di esperienze isolate. Una riforma profonda dovrebbe includere la didattica dell'integrità in ogni percorso di dottorato e in ogni programma di finanziamento.

Un altro aspetto centrale è la capacità di correggere gli errori. Nessun sistema potrà mai eliminare completamente il rischio di frodi o bias. Ciò che conta è la rapidità e l'efficacia con cui gli errori vengono individuati e rettificati. Le retractions dovrebbero essere strumenti di correzione ordinaria, non stigma definitivo. Oggi, invece, ritrattare un articolo è visto come una sconfitta personale e istituzionale, e i tempi per arrivare a una decisione possono superare gli anni. Questo rallenta la pulizia dei record scientifici e lascia circolare informazioni sbagliate. Alcuni hanno proposto l'istituzione di comitati indipendenti per la revisione delle ritrattazioni, separati dalle riviste e dagli autori, in grado di agire con maggiore rapidità e neutralità. Quello che sta accadendo nell'editoria scientifica è talmente incredibile che anche i media generalisti dedicano frequentemente articoli e approfondimenti alle frodi, agli imbrogli di ogni genere, alla falsificazione di dati, alle promozioni accademiche immeritate. È una crisi di sistema che può essere affrontata in modo convincente solo ripensando i meccanismi che regolano la medicina accademica.

Infine, la governance della ricerca non può prescindere da un orizzonte sociale più ampio. La scienza non è un affare privato tra ricercatori ed editori: è un bene comune che riguarda l'intera collettività. L'etica della ricerca deve includere la responsabilità verso la società, la consapevolezza dell'impatto delle innovazioni e l'impegno a comunicare in modo onesto anche in situazioni di incertezza. La pandemia ha mostrato quanto sia fragile il rapporto tra scienza e cittadini: comunicazioni contraddittorie, conflitti di interesse percepiti e scandali di pubblicazioni poi ritirate hanno alimentato la sfiducia. Per recuperare credibilità, la scienza deve rafforzare non solo i propri standard interni, ma anche il proprio contratto sociale con i cittadini.

### 9. RIPENSARE LA RELAZIONE TRA SCIENZA, DEMOCRAZIA E SOCIETÀ

La scienza non vive in un vuoto sociale. È parte integrante del tessuto democratico, influenza le politiche pubbliche, orienta le decisioni cliniche, modella l'opinione pubblica. Per lungo tempo si è creduto che la scienza parlasse da sola, che i dati e le evidenze fossero sufficienti a guidare decisioni razionali. La realtà è più complessa: i risultati scientifici sono mediati da istituzioni, media, interessi economici e culturali, percezioni collettive. La pandemia di Covid-19 ha reso questa interdipendenza più visibile che mai.

All'inizio della crisi sanitaria, la comunità scientifica si è trovata a dover produrre conoscenze in tempi rapidissimi, con strumenti ancora incompleti e in un contesto di grande incertezza. La pressione a comunicare risultati preliminari ha favorito l'uso massiccio dei preprint, che hanno avuto un ruolo essenziale nella condivisione immediata delle informazioni ma hanno anche amplificato il rischio di diffondere dati non verificati. Alcuni di questi articoli, pur non avendo superato la peer review, sono stati ripresi da media e politici, alimentando interpretazioni fuorvianti. La conseguenza è stata una sovrapposizione di messaggi contraddittori: studi che sembravano indicare l'efficacia di trattamenti poi rivelatisi inutili o addirittura dannosi, analisi statistiche che supportavano misure sanitarie discordanti, previsioni epidemiologiche che cambiavano di settimana in settimana.

Questa dinamica ha avuto un effetto diretto sulla fiducia del pubblico. Molti cittadini hanno interpretato la variabi-

lità dei risultati non come un normale processo di revisione e correzione, ma come segno di inaffidabilità della scienza. L'infodemia, cioè la proliferazione incontrollata di informazioni, ha reso difficile distinguere tra dati solidi e speculazioni, tra ipotesi provvisorie e evidenze consolidate<sup>18</sup>. La comunicazione istituzionale, spesso incerta o mal coordinata, ha aggravato la confusione.

L'episodio mette in luce un nodo cruciale: la scienza contemporanea, per essere credibile, deve saper comunicare i propri limiti. Non basta diffondere i risultati: occorre accompagnarli con la spiegazione delle incertezze, dei margini di errore, dei rischi di revisione. La trasparenza radicale non significa soltanto aprire i dati, ma anche raccontare come si costruisce la conoscenza, quali sono i suoi punti deboli, come funziona il processo di correzione. In una società digitale, dove le informazioni viaggiano a velocità elevatissima, la scienza deve imparare a gestire la propria vulnerabilità come parte integrante del proprio capitale di fiducia.

Ripensare la relazione tra scienza e democrazia significa anche affrontare il tema della partecipazione. I cittadini non sono più spettatori passivi, ma attori che chiedono di essere coinvolti. Movimenti di pazienti, associazioni civiche e iniziative di citizen science mostrano che la società civile può contribuire attivamente alla definizione delle priorità di ricerca, alla raccolta dei dati, alla sorveglianza epidemiologica. Questo coinvolgimento non è privo di rischi: può introdurre pressioni emotive, conflitti di interesse, agende particolari. Ma ignorarlo significherebbe rinunciare a una risorsa fondamentale per rafforzare il legame tra scienza e società.

Le istituzioni democratiche hanno il compito di garantire che il sapere scientifico sia utilizzato in modo equo e trasparente nelle decisioni pubbliche. Ciò richiede meccanismi di traduzione tra linguaggio tecnico e linguaggio politico, spazi di deliberazione che permettano a cittadini e decisori di confrontarsi con evidenze complesse, processi partecipativi che bilancino competenza e rappresentanza. In assenza di questi meccanismi, la scienza rischia di essere percepita come uno strumento tecnocratico, distante dai bisogni della popolazione, o al contrario come un'arena di opinioni equivalenti, dove le evidenze perdono valore di fronte alle credenze personali.

Un nuovo patto tra scienza e società deve quindi basarsi su tre principi. Il primo è la visibilità: non solo nell'accesso ai dati, ma anche nella comunicazione delle incertezze e dei conflitti di interesse. Il secondo è la responsabilità: gli scienziati devono essere consapevoli dell'impatto sociale delle loro scoperte e disposti a rendere conto delle loro scelte. Il terzo è la reciprocità: la società deve riconoscere il valore della ricerca e sostenerla, comprendendo che il progresso scientifico richiede investimenti, tempo e la possibilità di sbagliare. Solo su questa base la scienza può mantenere il suo ruolo di bene comune e continuare a contribuire alla vitalità della democrazia.

### 10. CONCLUSIONI: REINVENTARE LA SCIENZA

La scienza contemporanea affronta una sfida esistenziale. Le tensioni che l'attraversano – l'industrializzazione dell'editoria, il paradigma del publish or perish, la crisi di riproducibilità, i limiti della peer review, le ambivalenze dell'open science, i rischi e le opportunità dell'intelligenza artificiale, i conflitti di interesse – non sono problemi marginali, ma questioni strutturali che mettono in gioco la credibilità dell'intero sistema. Non è sufficiente correggere qualche distorsione: occorre ripensare radicalmente i meccanismi che regolano la produzione e la diffusione della conoscenza.

Reinventare la scienza significa innanzitutto ridefinire gli incentivi. La valutazione deve premiare la qualità metodologica, la replicabilità, la condivisione dei dati, l'impatto sociale, piuttosto che la quantità di articoli e la reputazione delle riviste. Questo comporta un cambiamento culturale profondo, che richiede coraggio politico e istituzionale. Gli strumenti esistono: dichiarazioni internazionali come DORA, iniziative di responsible metrics, esperimenti di registered reports. Ciò che manca è la volontà diffusa di abbandonare la comodità degli indicatori semplici a favore della complessità della valutazione qualitativa.

Un secondo asse di riforma riguarda la trasparenza. La preregistrazione degli studi, la pubblicazione dei protocolli, la disponibilità dei dati e dei codici di analisi, la diffusione degli esiti negativi sono pratiche che possono rafforzare la fiducia nella scienza. Non devono essere viste come adempimenti burocratici, ma come parte integrante della responsabilità scientifica. In questo senso, l'open



science deve andare oltre la logica dei contratti trasformativi e degli APC, e diventare una cultura condivisa di apertura equa ed efficace.

Il terzo pilastro è l'integrità. Le regole sui conflitti di interesse devono essere più stringenti, la governance più indipendente, i meccanismi di correzione più rapidi. Non si tratta di eliminare gli errori – impossibile in un'impresa umana – ma di ridurre al minimo i danni, correggere con tempestività, garantire che la fiducia non venga erosa da opacità e lentezze. In questo quadro, l'intelligenza artificiale può diventare un alleato, se usata per rafforzare la detection e il controllo di qualità, e non per moltiplicare la produzione di articoli di dubbio valore.

Infine, reinventare la scienza significa ridefinire la sua relazione con la società. La pandemia ha dimostrato che la fiducia non può essere data per scontata: va costruita ogni giorno con trasparenza, responsabilità e reciprocità. La scienza deve imparare a comunicare i propri limiti, a coinvolgere i cittadini in modo costruttivo, a rispettare le esigenze democratiche senza rinunciare alla propria autonomia epistemica. Solo così potrà continuare a essere una delle imprese più straordinarie dell'umanità, capace di produrre conoscenza affidabile e di orientare le scelte collettive verso il bene comune.

In conclusione, la scienza non ha bisogno di essere difesa come un dogma, ma di essere continuamente reinventata come pratica critica, collettiva e responsabile. Le sue fragilità non sono segni di fallimento, ma opportunità per migliorare. Accettare la vulnerabilità della scienza significa riconoscerne l'umanità, e proprio in questa umanità risiede la sua forza.

## NOTE

1. Vincent Larivière, Stefanie Haustein, and Philippe Mongeon, "The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era," *PloS One* 10, no. 6 (2015): e0127502, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502>.
2. Einar H. Fredricksson, ed., *A Century of Science Publishing* (Amsterdam: IOS Press, 2001).
3. Richard Smith, *The Trouble with Medical Journals* (London: Royal Society of Medicine Press, 2006).
4. Vincent Larivière, Benoit Macaluso, Éric Archambault, and Yves Gingras, "Which Scientific Elites? On the Concentration of Research Funds, Publications and Citations," *Research Evaluation* 19, no. 1 (2010): 45–53, <https://doi.org/10.3152/095820210X492495>.
5. Luca De Fiore, *Sul pubblicare in medicina*, 2nd ed. (Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2025).
6. John P. Ioannidis, Aurelio M. Pezzullo, and Stefania Boccia, "The Rapid Growth of Mega-Journals: Threats and Opportunities," *JAMA* 329, no. 15 (2023): 1253–54, <https://doi.org/10.1001/jama.2023.3212>.
7. William J. Broad, "The Publishing Game: Getting More for Less: Meet the Least Publishable Unit, One Way of Squeezing More Papers Out of a Research Project," *Science* 211, no. 4487 (1981): 1137–39, <https://doi.org/10.1126/science.7008199>.
8. Christine Laine et al., "Predatory Journals: What Can We Do to Protect Their Prey?," *Lancet* 405, no. 10476 (2025): 362–64, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)02863-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02863-0).
9. John P. Ioannidis, "Why Most Published Research Findings Are False," *PLoS Medicine* 2, no. 8 (2005): e124, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>.
10. Fiona Godlee and Tom Jefferson, eds., *Peer Review in Health Sciences* (London: Wiley Blackwell, 1999).
11. David Adam, "The Peer-Review Crisis: How to Fix an Overloaded System," *Nature* 644, no. 8075 (2025): 24–27, <https://doi.org/10.1038/d41586-025-02457-2>.
12. Lin Zhang, Yahui Wei, Ying Huang, and Gunnar Sivertsen, "Should Open Access Lead to Closed Research? The Trends Towards

Paying to Perform Research," *Scientometrics* 127 (2022): 7653–79, <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04407-5>.

13. Cameron Ganjavi et al., "Publishers' and Journals' Instructions to Authors on Use of Generative Artificial Intelligence in Academic and Scientific Publishing: Bibliometric Analysis," *BMJ* 384 (2024), <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077192>.

14. Miryam Naddaf, "AI Is Transforming Peer Review—and Many Scientists Are Worried," *Nature* 639, no. 8056 (2025): 852–54, <https://doi.org/10.1038/d41586-025-00894-7>.

15. Roy H. Perlis et al., "Artificial Intelligence in Peer Review," *JAMA* (November 4, 2025), <https://doi.org/10.1001/jama.2025.15827>.

16. Nerina Dirindin, Chiara Rivoiro, and Luca De Fiore, *Conflitti di interesse e salute* (Bologna: Il Mulino, 2017).

17. Luca De Fiore, "Chi è l'autore di un articolo scientifico?," *Recenti Progressi in Medicina* 114 (2023): 773–78, <https://doi.org/10.1701/3939.39225>.

18. Cristina Buquicchio, Claudia Pulcinelli, and Daniele Romersi, *La comunicazione nelle emergenze sanitarie* (Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2023).



Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# Strengthening scientific integrity through regulation: The cooperation between law and science

*Rafforzare l'integrità scientifica  
attraverso la regolamentazione:  
La cooperazione tra diritto e  
scienza*

MARIANNA BERGAMASCHI  
marianna.bergamaschi@unitn.it

LUCIA BUSATTA  
lucia.busatta@unitn.it

AFFILIAZIONE  
University of Trento

## ABSTRACT

*This paper aims to demonstrate that Research Integrity is a vital component that promotes effective collaboration between regulations and scientific inquiry. It begins by defining the concept of Research Integrity, particularly highlighting its relationship with Research Ethics. By positing that the general definition of Research Integrity pertains to adherence to guidelines and professional standards, the analysis focuses on clearly identifying these guidelines. This includes an examination of international codes of conduct and ethical guidelines, on one side, and a discussion of the role of law in regulating Research Integrity on the other side. Ultimately, this analysis seeks to provide a comprehensive understanding of the complex dimensions of Research Integrity.*

## KEYWORDS

Research Integrity  
Regulation  
Misconduct  
Law and Science

## SOMMARIO

Il presente articolo mira a dimostrare che l'integrità della ricerca è una componente fondamentale che promuove una collaborazione efficace tra regole, vincolanti e non, e ricerca scientifica. Si ritiene in primis necessario definire il concetto di integrità della ricerca, sottolineando in particolare la sua relazione con l'etica della ricerca. Partendo dal presupposto che la definizione generale di integrità della ricerca sia strettamente connessa al rispetto delle linee guida e degli standard professionali, l'analisi si concentra sull'identificazione chiara di tali linee guida. Ciò include, da un lato, l'esame dei codici di condotta internazionali e di linee guida etiche e, dall'altro, una discussione sul ruolo della legge nella regolamentazione dell'integrità della ricerca. In definitiva, questa analisi mira a fornire una comprensione completa delle complesse dimensioni dell'integrità della ricerca.

## PAROLE CHIAVE

Integrità della ricerca  
Regolamentazione  
Condotte illecite  
Diritto e Scienza

DOI: 10.53267/20250110



Strengthening  
scientific integrity  
through regulation

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

theFuture  
ofScience  
andEthics

129

Volume 10 ■ 2025

## 1. INTRODUCTION

Since the beginning of his second term in the White House, President Trump has initiated significant changes at the federal level that have profoundly impacted research activities and institutions in the United States and beyond. These interventions are strongly opposed by the scientific community, both domestically and internationally, as they represent undue political interference with scientific freedom and research<sup>1</sup>. This current situation illustrates the delicate relationship between politics, legislators, and science, highlighting the crucial importance of scientific and academic freedom, the perils of unsound political interferences with science and the attention and care that regulation of research activities requires.

Despite these challenges, though, it is essential to recognise that a relationship between science and politics must exist: the solution to the problem of excessive political interference in the scientific realm cannot be found in a total separation of the two worlds, which is not feasible in today's world. Science requires political and legislative interventions to protect and promote its freedom while also establishing limits on unacceptable scientific practices<sup>2</sup>. Nevertheless, over the decades, this relationship has consistently shown points of tension and the need to periodically reconfirm the reciprocal boundaries of intervention<sup>3</sup>. As demonstrated by the Trump administration's behaviour, this necessity has become an urgency in the contemporary world of ongoing scientific advancements and increasingly complex technologies.

An additional challenging consequence of the expansion of scientific research is related to the numerous rules being introduced to govern the research process and to prevent or address misconduct. The term "rules" is used hereinafter in a general and non-technical sense, which encompasses all different sources – legally binding or not – that deal with Research Integrity (RI) and its principles. Undoubtedly, scientific, medical, and clinical progress today are regulated by a variety of sources with different levels of legal authority.

On the one hand, there are rules derived from guidelines or acts that are not legally binding or lack direct legal enforcement, but may nevertheless have a significant impact in multiple countries. This is the case, for exam-

ple, of the European Code of Conduct for Research Integrity, which collects principles on Research Integrity shared among different European research institutions that have formally adhered to it<sup>4</sup>. On the other hand, there are specific laws that have a more defined scope of application and are legally binding. For instance, the European General Regulation on Data Protection (GDPR) is a legally enforceable instrument with a precise focus – the protection of personal data – that has a relevant impact on research activities and processes.

These brief examples highlight that, with different "rules" at play, the research process is guided by a multitude of sources of diverse natures, including ethical, legal, and deontological considerations. This highlights the necessity for researchers and those involved in research activities to be aware of the nature, value and contents of these sources. Understanding and discerning these rules is essential to promote and ensure their adequate application, benefiting both the scientific community and society as a whole.

The well-known case of the experiment conducted by Dr He Jiankui in November 2018, which resulted in the birth of twin girls with modified genes to make them immune to HIV, clearly illustrates this situation<sup>5</sup>. This case highlights the increasing overlap of various rules, including ethical guidelines and national laws, that influence the research process, and it emphasises how crucial it is to have a clear understanding of these regulations to ensure proper execution of research. A correct knowledge and familiarity with all the "rules", along with their thoughtful application, leads to more reliable findings, which serve as a strong foundation for future research. This, in turn, promotes greater social trust, an essential value in an era of growing scepticism towards science and the prevalence of misinformation and pseudoscience<sup>6</sup>.

Additionally, it is crucial to recognise that the specific characteristics of these two realms—rules on one side and science on the other—shape a relationship that can either be collaborative or conflictual. To correctly react when the interaction is contentious and to properly incentivise and expand the cases in which the relationship is beneficial, the application of the principles of RI becomes a significant point of reference.

In light of these considerations, this paper seeks to establish how Research Integrity is an essential component that fosters effective collaboration between regulations and scientific inquiry. To achieve this, it will first define the concept of Research Integrity and elaborate on its connection to Research Ethics. In the second section, the paper will examine the various approaches to regulating Research Integrity, beginning with an analysis of international codes of conduct that set forth professional and ethical guidelines. It will then discuss the role of law in connection to the regulation of Research Integrity and propose a potential classification. Ultimately, this analysis aims to provide a comprehensive understanding of the intricate dimensions of Research Integrity.

2. DEFINING RESEARCH  
INTEGRITY

In instances where the relationship between rules and science is beneficial, a fair balance is achieved through compromise and dialogue, resulting in research that is not only scientifically sound but also aligns with ethical standards and integrity. Unfortunately, these cases are typically the exception rather than the norm. More often than not, this interaction tends to be conflictual, a tension rooted in the fundamental differences between the two domains<sup>7</sup>.

Scientific research has primarily aimed to advance societal progress and promote the greater good. However, throughout history, this progress has sometimes occurred without adherence to established rules, often because, in the distant past, such rules did not exist<sup>8</sup>. In some cases, violations of laws or ethical standards have led to discoveries that continue to be utilised today (i.e. the vaccine for Hepatitis A developed on children housed at the Willowbrook State School, or the Tuskegee Syphilis Study conducted on unaware African-Americans)<sup>9</sup>. Although these findings were obtained through methods that we would now classify as "unethical", their current applications have a positive impact. Therefore, while legal restrictions have sometimes limited scientific research, these limitations have primarily aimed to strike a balance between scientific progress and respect for fundamental rights.

In this context, Research Integrity (RI) started to play a crucial role and has been increasingly continuing to

do so today. To fully grasp its significance, it is important to understand what the term entails. Although RI is defined in many texts at both national and international levels, it encompasses both legally binding norms and non-binding principles. As a result, the definition may vary depending on the context and the purpose for which the concept is referenced.

For example, some definitions aim to describe the concept extremely broadly. According to the United Kingdom Research Integrity Office, "Research integrity covers all research and the whole lifecycle, from the initial idea and design of the project through the conduct of the research and its dissemination. It also covers making sure that environments and systems for research safeguard and enhance good research practice, rather than hinder it – often described as 'research culture'." It is an extremely wide concept, as it "refers to all of the factors that underpin good research practice and promote trust and confidence in the research process. Research integrity covers all disciplines of research and all sectors where research is carried out"<sup>10</sup>.

Similarly, but with different terminology and with more emphasis on the regulatory component of RI, the Italian Research Council defines it as "the body of principles and ethical values, deontological obligations and professional standards that form the basis of the responsible and correct conduct of those who carry out, finance or evaluate scientific research, as well as the institutions that promote and perform it. The application of principles and values, and the respect for deontology and professional ethics and standards, guarantee the quality of the research and enhance the reputation and public image of science, greatly contributing to its advancements and to progress in society"<sup>11</sup>.

In sum, Research Integrity could be defined as a "set of moral and ethical standards that serve as the foundation for the execution of research activities"<sup>12</sup>. The concept is deeply related to self-regulation, as RI has traditionally served to formalise rights and responsibilities in the field of research<sup>13</sup>.

2.1 THE INTERLACES WITH  
RESEARCH ETHICS

In general, there is no shared and official definition of Research Ethics (RE) and Research Integrity (RI). The deep interconnection of the two

concepts and the different perspectives from which they could be dealt with do not ease the distinction. To clarify their respective fields of application, it could be argued that, while both are interdependent and pertain to scientific activities, they emphasise different aspects.

When applied to behaviour, integrity refers to an individual who embodies qualities such as sound moral principles, uncorrupted virtue, and honesty. As explained above, integrity in the context of research involves consistently adhering to high moral standards and professional guidelines established by organisations, institutions, and relevant authorities. However, this broad definition can lead to challenges: while moral principles raise important questions about researchers' responsibilities and can lead to varying interpretations of ethical considerations, professional standards and regulations provide clear guidance on their roles, and are rarely open to contradicting evaluations<sup>14</sup>.

Under those circumstances and to better understand professional research behaviour, some interpret Research Integrity as abiding by professional standards and guidelines, differentiating it from Research Ethics, which focuses on the moral issues that arise during research<sup>15</sup>. More specifically, Research Ethics could be defined as "essential for maintaining the integrity and credibility of scientific inquiry. Adherence to ethical standards ensures that the research process is conducted transparently and that the findings are reliable and trustworthy. It is both a moral duty and a legal necessity, enforced by many institutions and regulatory authorities"<sup>16</sup>.

As mentioned, given the lack of consensus on the topic, a formal definition of Research Ethics, as an autonomous concept, is not expressed in official guidelines. Yet, international codes of conduct outline and regulate key principles that embody RE. For example, fundamental ethical principles such as respect for persons, beneficence, non-maleficence, justice, the importance of informed consent and confidentiality – which all descend from the application of Research Ethics – are all outlined in various international ethical guidelines, including the Declaration of Helsinki<sup>17</sup>, the European Convention on Human Rights<sup>18</sup>, and the Singapore Statement on Research Integrity<sup>19</sup>.

Thus, given its strict connection to key ethical principles, the concept of RE is additionally closely linked to the establishment of Ethics Committees, which were introduced to ensure a correct application of such principles and to promote the protection of fundamental rights of subjects involved in research practices. These committees play a crucial role in promoting ethical research by evaluating research protocols and providing general opinions on key topics within the research agenda.

Historically, Ethics Committees arose from the need for the scientific community to develop guidelines that ensured the ethical conduct of research and prevented violations of basic human rights in the name of scientific progress<sup>20</sup>. Because they comprise members with expertise in both scientific and nonscientific fields, by bringing together diverse perspectives and knowledge, they aim to strike a fair balance between the scientific goals of a trial and the protection and respect for the well-being of human subjects<sup>21</sup>. In this sense, Ethics Committees represent a valuable application of RI as a place of communication and confrontation between law, science, and other areas of knowledge involved in scientific research. They ensure that the correct protocols and guidelines are followed in studies presented to them. Primarily, though, they are an expression of RE because they address ethical issues that may arise during the research process and offer guidance.

### 3. PROFESSIONAL AND ETHICAL GUIDELINES FOR FOSTERING RESEARCH INTEGRITY

If we refocus the discussion on the main subject of Research Integrity, we can summarise the definitions above by stating that it involves "possessing and steadfastly adhering to professional standards established by professional organisations, research institutions, and, when relevant, government and public entities"<sup>22</sup>. In light of this comprehensive definition, it is crucial to examine the origins and consistency of the professional standards cited.

As mentioned in the introduction, there is a distinction between different types of rules that govern RI: some are derived from acts that do not possess direct legal enforcement, whereas others are legally binding and have a clearly defined scope of application. This paragraph will address the first category, focusing in

particular on the European scenario. However, given the international significance of research, it is essential to cite worldwide meetings and documents related to the subject.

In the past, ethics and integrity in research were seen mainly as individual virtues, focusing on the researcher's behaviour. However, this view has evolved; it is now recognised that both institutions performing and funding research share equal responsibility with researchers, as they all play a key role in promoting responsible practices and ensuring the proper use of research results<sup>23</sup>. The need to start working on commonly agreed-upon and harmonised integrity research rules was first officially recognised in 2007, with the organisation of the First World Conference on Research Integrity in Lisbon, Portugal, held by the European Science Foundation (ESF) and the US Office of Research Integrity (ORI, Department of Health and Human Services). The global forum welcomed participants from 47 countries to discuss and promote an exchange about ways to foster responsible research practices<sup>24</sup>. The conference was a joint effort by the scientific community to address the growing number of scandals related to ethical and research misconduct that frequently made the headlines<sup>25</sup>. Moreover, the conference's objective was to initiate a global dialogue on Research Integrity as it served primarily as a venue for discussion and confrontation, aiming to identify the key issues that needed to be addressed within the community<sup>26</sup>.

In 2010, the Second World Conference on Research Integrity was held in Singapore. This conference led to the creation of a document known as the Singapore Statement on Research Integrity, marking the first international effort to encourage the development of unified policies, guidelines, and codes of conduct aimed at promoting greater integrity in research worldwide. The Singapore Statement received global recognition, and sought to provide ethical guidance that research organisations, governments, and individual scientists could use to formulate their own policies<sup>27</sup>. Thus, although it was a broad initiative, it represented a significant first step toward the harmonisation of regulations regarding research integrity.

The same goal of harmonisation was also pursued in Europe. In one of the first surveys on research integrity standards, the European Science

Foundation – a non-profit, non-governmental organisation that provides support and management throughout the research process – found a wide variety of approaches used across different European countries. To address the problem, the European Code of Conduct for Research Integrity was created, initially published in 2011 and updated in 2017, with the most recent revision in 2023<sup>28</sup>. The code was developed by ALLEA (All European Academies), an association of over fifty scientific and humanities academies from around forty countries, which aims to ensure the production of trustworthy science through "education, promoting a culture of integrity, and by development of and compliance with joint rules and norms"<sup>29</sup>.

The ALLEA Code strives to promote proper conduct and principled practices in systematic research across medical, natural, social sciences, and humanities, aiming to represent a consensus among European researchers and research infrastructures on a set of principles and recommendations for the research community<sup>30</sup>.

In addition, in 2019, the European Network of Research Integrity Offices (ENRIO)<sup>31</sup> developed a Handbook focused on misconduct as a further specification of the section of the ALLEA European Code of Conduct, to define a set of guidelines specifically concerning research misconduct and other unacceptable practices<sup>32</sup>.

While the ALLEA Code emphasises RI in a broad sense, the ENRIO Handbook provides practical guidance on addressing misconduct. Together, the two texts define a comprehensive normative framework for applying and regulating Research Integrity across Europe. Nevertheless, it is essential to note that neither document carries direct legal value: European states are not obligated to apply or enforce either text but may use them as inspiration for their own national legislation.

Interestingly, despite originating from the same place and during the same time, the principles outlined in the ALLEA Code and the Singapore Statement do not perfectly align. The Singapore Statement specifies fourteen responsibilities for ethical research conduct, including integrity, adherence to regulations, authorship, and publication acknowledgement. In contrast, the European document presents a broader list of principles. Most importantly, the



Code of Conduct includes honesty, essential in conducting and reporting research transparently and fairly; respect, which should be shown to colleagues, participants, and the environment; accountability, in the whole research process from concept to publication; and reliability, to ensure quality through careful design, robust methodology, analysis, and effective use of resources. These fundamental principles represent the basis for further development of additional conceptual frameworks and definitions included in the Code.

Although relatively minor, these differences are significant because they highlight the challenges in defining research integrity. While the principles in both documents are largely similar, the existence of even a small difference underscores the lack of a general consensus on the true meaning of Research Integrity<sup>33</sup>.

The diversities do not stop here. In fact, no national-level leading document fully adopts the formulation of the ALLEA Code in relation to the core elements of Research Integrity, as there is significant variation in the principles and types of misconduct identified. On one side, concerning the latter, the only clear consensus is that Fabrication, Falsification, and Plagiarism (FFP) are considered misconduct, but this consensus is global and not particularly surprising. On the other side, regarding the principles of RI, the closest to a quasi-consensus that can be found in the national codes is the principle of honesty. However, even here, the agreement on such a principle feels predictable as well<sup>34</sup>.

Although the differences may appear to stem from variations in expressions and formulations, a deeper analysis reveals a lack of harmonisation among national codes regarding fairness and credibility. This lack of consistency can lead to unjust outcomes, as differing national documents create opportunities for varying assessments of joint misconduct in international collaborations. More troubling, some argue that this situation fuels scepticism towards self-regulation. Critics contend that the primary function of a code of conduct is merely to create a façade of integrity, implying that the relentless pursuit of competitive advantage ultimately governs research behaviour<sup>35</sup>.

The Singapore Statement of RI and the ALLEA Code were essential steps to start building a harmonised

and prosperous research environment respectful of integrity and ethics. However, they were supposed to be the ground core from which nations should have built their own codifications coherently. Instead, the differences, even just between European States, are considerable, and this necessarily negatively impacts the overall application and respect of RI.

On the bright side, these documents signalled the beginning of an era in which the respect of RI principles, and the consequent opposition to misconduct, has been increasingly expanding through a multitude of initiatives, such as the Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA). This project, initiated by the European Commission to reform the research assessment landscape, requires its signatories to create and publish an action plan, commit to reviewing their assessment criteria within a year of signing the agreement, and share and report on their approaches within five years<sup>36</sup>.

Even outside of Europe, there are several international initiatives aimed at transforming the way research is conducted, shared, and evaluated, such as the San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA), which outlines 18 recommendations for changing how researchers and their outputs are assessed, and other initiatives that advocate for a holistic assessment approach, like the Hong Kong Principles which suggest that research assessment should reward responsible research conduct, open science, transparent reporting, and various other scholarly contributions<sup>37</sup>. It is undeniable that, as of late, the scientific community has been strongly reacting towards major violations by stigmatising these sorts of behaviours or by establishing rules and principles to prevent new wrongdoings. Adopting the policies described in some of the relevant documents, both at the European and international levels, exemplifies the scientific community's need for shared rules and principles to promote responsible research.

#### 4. THE REGULATION OF RESEARCH INTEGRITY AND THE ROLE OF LAW

The presented scenario shows how much science needs and deserves regulation. It is necessary, indeed, to prevent fraud and misconduct and also to ban inhuman or unethical behaviours. Historically, the number of

breaches of basic rules concerning experiments, trials, or research has been countless and the scientific community or the legal and political level started to address these issues basically as a reaction towards gross violations and some scandals<sup>38</sup>. These experiences raised the attention on the need for efforts and interventions to promote public trust in science, which is necessary to nurture the relationship between science and society and is the first antidote to pseudosciences and to the spread of fake news<sup>39</sup>.

Ensuring that researchers and institutions act in a respectful, honest, rigorous and righteous manner contributes to the building and enforcement of social trust in science. In the contemporary era, the broad access to the internet and information has brought the possibility of wider access to data and scientific knowledge, favouring a democratisation of science with positive outcomes and access to the benefits of scientific development to a broader population, especially in underdeveloped countries<sup>40</sup>. But it has, nevertheless, contributed to the spread of questionable attitudes towards science. The wide accessibility of scientific publications makes science more to scientific knowledge, in fact, entails the possibility of freely raising objections to scientific works, without having the appropriate background to do so.

In this complex scenario, promoting public trust in science is crucial for maintaining a balanced role for the scientific community within society.

For all these reasons, regulating the way in which research is performed has required a growing involvement of professional, ethical and, most interestingly, legal rules. Yet, the scientific community does not always positively welcome a legal regulation of science, because it may perceive it as an external intrusion that could interfere with scientific freedom.

On the contrary, addressing research integrity and preventing breaches requires an intense collaboration between science and the law. From the scientific side, a rigorous research approach, transparency and a change in research culture are the main ingredients to promote accountability and reliability. On the institutional and legal side, clear guidelines, robust training on honesty and respect, and raising awareness on the value of legal sources regulating scientific integrity<sup>41</sup> are the key fac-

tors to boost it.

The regulatory autonomy of research performing institutions, from this perspective, is the first step to ensure solid research activities, in a research environment that fulfills necessary integrity requirements. These regulations alone are not enough. For example, the risk of misbehaving could be linked to career aspirations and to the system for recruitment, and this obviously goes beyond the autonomous regulatory framework of a single research institution. In these cases, legal regulation at the state level could help in addressing the problem, by promoting a balanced and rational way for professional enrollment and career progression, through good incentives and merit recognition, in accordance with scientific standards<sup>42</sup>. The law could for example regulate conflict of interests that in several fields of research could undermine integrity; it can also intervene to protect whistleblowers and researchers in a more vulnerable position<sup>43</sup>.

The law is also regulating topics that are crucial for scientific advancement, such as artificial intelligence, data protection, data sharing, etc. As we will better explain in the next paragraph, in these fields the legal regulation does not have research integrity as a primary objective but nevertheless interlaces it.

To clarify the point, legal intervention in the field of research integrity is already in place, in some circumstances with this precise focus, in other cases marginally or tangentially touching it.

On the premises of being aware of the advantages and disadvantages of legal regulation of scientific activities and research integrity, a classification of the ways in which law can interlace research integrity could be useful to better rationalize the role of law in this field and to understand the limitation it should respect in order not to interfere with scientific freedom.

In this perspective, advantages of legal regulation of scientific integrity could be spotted in legal certainty and in the relationship between rules' breach and sanction. Effectiveness and legal enforcement, in other words, are key features of a functional legal intervention in this field. By providing clear rules and an enforceability system, the legal regulation offers a system of legality that could strengthen responsible conduct in

research.

These aspects can also have a positive effect towards society as a whole, as a more responsible behaviour of researchers raises public trust in science and works as an incentive to promote public involvement in research and in its funding.

On the other hand, though, legal regulation could also be thorny, as its rigid categories do not always easily address the concrete problems of the research realm. To make an example, state boundaries and legal jurisdictions act often as an obstacle, rather than as a companion of research activities. Indeed, for several scientific disciplines, frontiers do not matter, whereas legal regulation is by nature state-related. As an added value for the research, scientific activity could be developed by research groups operating in different countries. Being strongly national-based; therefore, legal regulation may sometimes drastically slow the conduction of research activities and, finally, discourage international research, with the risk of being counter-productive and incentive misconducts instead of preventing them.

These dangers could be avoided by a tight dialogue with the scientific community: law-makers should be amplifiers for the scientific community and should only intervene respecting scientific autonomy and after appropriate consultancies. This can bring to enforceable and binding legal norms with a strong scientific background and a due consideration and balancing of all interests involved (i.e. respect for vulnerable subjects, for the ecosystem, for resources, public accountability, prevention and management of conflicts of interests, etc.).

To clarify this concept, considering embezzlement of public funds as a research integrity issue could point out the role of legal intervention in this field. If a researcher receives money from a public institution to conduct a research project, and instead of performing the proposed research, he commits misconduct and either falsifies the experiments or pretends they have been conducted differently than the truth, he commits a misconduct. This behaviour not only has scientific consequences that lead to unreliable results, but it also has a relevant and social impact, as funds have not been appropriately used and this behaviour cheated the relationship between the researcher and the institution, but also the respon-

sibility that the research institutions has towards the society.

Recently the well-known Dana-Farber Cancer Institute has agreed to pay \$15,000,000 to resolve allegations against some of its researchers accused of publishing papers with manipulated data between 2014 and 2024<sup>44</sup>. The Institute has its internal clear and complete research integrity policy<sup>45</sup>, but Federal allegations concern the False Claims Act, because of false statements and certifications related to National Institutes of Health (NIH) research grants that accompanied those papers<sup>46</sup>. This demonstrated how the reputation and public trust of a wide-world recognised research institution could easily be blown by an individual's misconduct and how this is relevant both for internal disciplinary policies and externally under legal norms.

A further disadvantage of legal regulation that should be considered concerns the respect of scientific and professional autonomy. Having a general nature, the law has always the downside of interfering with other disciplines. From this viewpoint, a balanced and reasonable approach to scientific issues and – most importantly – to the ways in which scientific activities are performed should orient the exercise of political discretion. Legal scholars have referred to this as a “scientific reasonableness approach”, arguing that “intervention in these areas cannot be the result of a purely political discretionary assessment by the legislature itself, but should be based on the examination of the state of scientific knowledge and of the experimental evidence acquired, by institutions and bodies – normally national or supranational – designated for that purpose”<sup>47</sup>. This is also the consolidated approach of the Italian Constitutional Court that, since 2002, has stated to assess the “scientific reasonableness” of law, finding a violation of the Constitution any time in which the law-maker had not properly assessed all scientific factors at stake<sup>48</sup>.

The complexities of the interaction between legal regulation and research integrity call for a rationalisation. The following paragraph offers a possible classification of the different ways in which legal regulation intercepts research integrity and the rules that the scientific community agrees on to ensure responsible conduct.

## 5. A POSSIBLE CLASSIFICATION OF LEGAL REGULATION OF SCIENTIFIC INTEGRITY

As mentioned before, the relationship between legal regulation and the rules that the scientific community agrees on for responsible, transparent and honest research has grown in tightness and intensity. Especially in the last decade, the overwhelming impact of the technological transition in daily life and in the world of research has required a pervasive and intensive legal regulation. Just to give a few examples, European regulations such as the GDPR, the AI Act or, recently, the European Health Data Space Regulation are answers to the urgent need to provide legal rules in fields in which the fast highly technological development is worryingly interfering with fundamental rights.

A classification of the different levels of intensity of legal regulation in the field of research integrity could serve the scope of offering a map of the different legal instruments to boost responsible scientific conduct. Furthermore, this possible taxonomy demonstrates how broad research integrity is and its impressive legal relevance.

Thus, three possible categories can describe the legal regulation of research integrity and could be summarised as follows:

- (i) “intersections”, meaning laws having a general nature, that are addressed to a variety of matters and that find application also in this field, such as the US Federal False Claims Act mentioned above;
- (ii) “specific objects”, meaning legal acts that regulate specific fields of research and that, by regulating also research activities, give legal nature to research procedures, such as the regulation of clinical trials;
- (iii) “Research Integrity Laws”, that are acts expressly aimed at regulating research integrity.

### 5.1. INTERSECTIONS

More specifically, the first category, “intersections”, includes legal acts of general nature that, nevertheless, can also find application in the legal regulation of RI. In some cases, they provide rules, prohibitions and sanctions for behaviours that are also regulated by the scientific community, by professional codes of conduct or by institutional policies. In these

circumstances, it could happen that the same “rule” is provided by professional codes of conduct or in institutional policies, and is also included among the uncodified rules that the scientific community agrees on. At a legal level, though, it is described in rather general terms, often without specific references to research integrity of scientific activities in general. The difference between these sources is that the violation of codes of conduct causes professional and disciplinary sanctions, and that the fraudulent researcher loses scientific reputation and could be marginalised by the community. Yet, these “rules” are neither legally binding nor effective, and codes of conduct are limited to the professional field. Legal provisions, instead, have a totally different range and, when a misconduct falls under such legal provisions, the effects of normative sanctions could have a wider relevance.

For example, the most severe research misconducts, such as plagiarism, falsification and fabrication, are prohibited and sanctioned by the scientific community, by professional codes and by legal acts, and each of these sources provides a different sanction with different levels of effectiveness.

Plagiarism, in particular, represents a disvalue at a scientific level, violates the principle of honesty and accountability, and is a research misconduct<sup>49</sup>, but the scientific community cannot do anything more than marginalise the dishonest researcher or act for the retraction of plagiarised material<sup>50</sup>. From the professional code of conduct viewpoint, there could be more effective sanctions that are relevant within the professional world. In some cases, they might be even very severe, to the point of providing for the exclusion of the guilty researcher from the professional board, such as in the already mentioned case of Dr. Wakefield, accused of falsification of research data. In a similar turn of events, Francesca Gino, a distinguished Harvard researcher accused of plagiarism and research misconduct, had her tenure eventually revoked by the University once proven at fault<sup>51</sup>.

At a legal level, plagiarism finds a general discipline. In most legal orders, it is regulated as a copyright infringement, entailing the possibility of a civil legal action for damages compensation and as a criminal offence. The legal provision does not exclusively apply to scientific works, but it has a more general nature. It



is only the legal provision that gives the person whose work has been plagiarised the possibility to have compensation; moreover, it is only under civil or criminal provision that the consequences of the ascertainment of responsibility have relevance for the wider public and for society as a whole. Essentially, this first category, "intersections", shows that some general legal disciplines can find application in some cases of violation of the principles of research integrity.

A further example is provided by the EU General Data Protection Regulation (GDPR)<sup>52</sup>, which offers an exhaustive and overall discipline on data protection, is another significant example of this sort of intersection. The GDPR is not exclusively designed for research activity, but several of its provisions are inevitably very relevant in scientific activity and cross several research integrity principles. The same can be said for the very recent Artificial Intelligence Act (AI Act)<sup>53</sup>, the first European comprehensive discipline on AI, with the scope of promoting "the development and uptake of safe and trustworthy artificial intelligence (AI) systems"<sup>54</sup> in the EU. Considering the increasing impact of AI tools in scientific research and its threats to research integrity, the interpretation and application of the AI Act to this field will be crucial for developing research integrity in the EU<sup>55</sup>.

## 5.2. SPECIFIC OBJECTS

The second category, previously referred to as "specific objects", includes legal acts designed appropriately for regulating research activity. The legal intervention is due to the need to protect the fundamental rights of the people involved, including researchers and research participants. It has scientific activity as its central focus, but only implicitly deals with research integrity. To put it clearer, by regulating what scientists do, it boosts, forces and promotes their integrity.

The field of biomedical research offers several practical examples, such as the EU Clinical Trial Regulation<sup>56</sup>, that provides a uniform discipline for clinical trials in the EU, by introducing a single submission authorisation procedure, clarifying and simplifying rules on clinical trials, providing protection for vulnerable groups, and establishing a EU database for clinical trials with the scope to promote research transparency and accessibility. Among other acts with similar features that could be listed are the

Biomedical Research Law and the Biobanks Regulation<sup>57</sup>, which offers a specific discipline for the collection and storage of biological samples, as well as for biobanking; it also provides rules for the donation and use of embryos, cells, tissues and genetic testing<sup>58</sup>.

This category highlights the complex potentials of the legal regulation of science.

On the one hand, it is necessary to offer scientists and researchers a clear and specific perimeter of what is permitted and forbidden. It is also essential to provide legal protection to vulnerable categories and groups and promote equality in scientific research by forcing researchers to avoid illegal discrimination. On the other hand, the fact that some scientific disciplines could raise ethical concerns or be controversial might lead to strict legal regulations perceived as too restrictive and limiting by the scientific community. Finally, the inherent national (or, at most, supranational) nature of law might lead to different regulations for the same objects, thereby complicating the work of research groups with international collaborations.

## 5.3. RESEARCH INTEGRITY LAWS

The third proposed category concerns the specific legal regulation of scientific research and RI, a field where law still has room for development. Indeed, there are not so many countries in which research integrity, in general terms, finds dedicated legal regulations.

A relevant example is represented by Scandinavian legislations on research integrity<sup>59</sup>. The Norwegian Act on the Organization of Research Ethics and Integrity<sup>60</sup>, which took effect in 2017, gives a legal regulation to the principles of research integrity and establishes different National Research Ethics Committees and the National Commission for the investigation of Research misconduct<sup>61</sup>. It formalises responsibilities of researchers, research institutions and research ethics committees. Its main focus is, indeed, good research standards. To this end, the law provides that all research institutions must have an integrity committee and should handle cases of possible violations of recognised research ethics standards (Article 6)<sup>62</sup>.

In Denmark, a similar law, entitled *Act regarding Scientific Dishonesty*, was approved by Parliament in April

2017<sup>63</sup>. It establishes the Danish Committee on Research Misconduct, defines research misconducts and codifies misconduct proceedings and procedures. Its main purpose is "to strengthen the trustworthiness and integrity of Danish research" (para. 1). As well as in the Norwegian law, the Danish legislation holds researchers, the research community in general and research institutions primarily responsible for good research practices, and it applies both to public and private research institutions. Article 2 of the law recalls the most traditional definition of misconduct, providing that "Fabrication, falsification and plagiarism committed intentionally or with gross negligence when planning, conducting or reporting research" and adds that "Questionable research practices" are defined as "Violation of generally accepted standards for responsible research practices, including the standards in the Danish Code of Research Integrity and other applicable institutional, national and international practices and guidelines for research integrity"

A Board of Scientific Dishonesty is established, with the duty to handle cases of misconduct in scientific products (notion that also includes applications for research fundings). The Board is a national body, composed by a judge and 8–10 professionals, all appointed by the Ministry of research; its decisions cannot be appealed (para. 18). It is interesting to note that it does not impose sanctions: as provided by para. 16, it can recommend to the researcher to withdraw the scientific product and can inform the research institution or other stakeholders (such as publishers of funding foundations) concerned. Questionable research practices are dealt by committees established within research institutions, whose internal policies provide for more detailed definitions and applicable procedures.

Sweden has enacted the Act on Responsibility for Good Research Practice and the Examination of Research Misconduct in 2020 (2019:504)<sup>64</sup>. It defines research misconduct as "a serious deviation from good research practice in the form of fabrication, falsification or plagiarism that is committed intentionally or through gross negligence when planning, conducting or reporting research" (section 2). The act identified misconduct with falsification, fabrication and plagiarism and also recognises that other "deviations from good research practice" (section 11) may

exist. Misconducts are investigated by an independent Board (section 7), the Swedish National Board for Assessment of Research Misconduct, that has been established in 2020, as a central government agency subordinated to the Ministry of Education and Research<sup>65</sup>. The Board is chaired by a judge and composed of a maximum of ten professionals, appointed by the Government on proposals from universities. Its decisions can be appealed to the Administrative Tribunal.

Similarities among the three acts are quite evident. From our viewpoint, it is interesting to note that in all Scandinavian countries, national bodies are established with the duty to investigate on research misconducts, which act under detailed procedures and have examination powers, to assess whether a misconduct has been committed, but do not have sanctuary powers. They basically refer their decision to involved researchers and to the institutions concerned that will take the final decision.

All in all, these acts demonstrate that they recognise the complexities of the regulation of scientific research, thereby providing for independent bodies and investigation procedures, but providing for a tight relationship between legal norms and self-regulatory instruments of research institutions. On this respect it has been stated that these "laws both empower research institutions and formalize their role in promoting research integrity"<sup>66</sup>.

Another interesting discipline concerning research integrity is the one adopted in France. Article L211-2 - Research Code<sup>67</sup>, introduced in 2020, explicitly provides that research work must respect scientific integrity and must be scientifically honest and rigorous to consolidate social trust in science. The scope of scientific integrity is to guarantee impartiality of research, and public research institutions and foundations must promote scientific integrity and be compliant with its principles. Every two years, these institutions must submit a report to the competent Ministry on the action undertaken to fulfil the objectives provided by law. Moreover, Article L612-7 of the Education Code<sup>68</sup> provides that at the end of the thesis defence, the candidate must take an oath on the respect of the principles of research integrity. Despite being more symbolic than effective<sup>69</sup>, this instrument shows that RI is increasingly permeating the legal regulation of scientific activity.



## 6. CONCLUSIONS

This essay aimed at systematising the different sources of regulation of scientific activity and research integrity.

At first instance, the need for adopting shared rules and principles stems from the scientific community as a reaction against negative episodes and serious violations that, across the years, have profoundly undermined public trust in science and the role of scientific research within the community. For example, the long-lasting side effects of the Tuskegee syphilis study over the years have been distancing the African American community in the US from public health intervention, including the Covid-19 vaccination hesitation<sup>70</sup>.

Promoting honest and reliable science is, first of all, an interest of the scientific community. On this respect, as research integrity concerns all stages of the research path, from the initial idea to publication and dissemination, all stakeholders are involved in promoting good research practices, to ensure quality and trustworthiness of the research<sup>71</sup>.

A requirement for scientific advancement and for the development of research is definitely represented by public trust in science. Without it, research with human participants would not be possible, the funding of scientific research would significantly drop, and several other alarming consequences would follow.

At the same time, the regulation of scientific research and integrity is also a professional matter, as it entails conforming to professional codes of conduct and practice, which include, but are not limited to, codes of conduct of research performing organisations or professional ethical codes.

With a para-judicial nature, these codes offer a discipline for the conduct of specific disciplines (i.e. physicians, nurses, biologists, etc.), or provide indications for the correct conduct in a given work environment (i.e. a research institution or a University). Violating these rules may impact the professional status of the involved researcher or may have internal disciplinary consequences. These codes are widely considered to be crucial for the promotion of research integrity, serving as structural and institutional support providing clear and operative rules for researchers<sup>72</sup>.

Against this scenario, the role of law offers a further level of regulation of research integrity, by offering binding rules. Legal provisions are also abstract and general in nature, meaning that their effectiveness goes beyond research performing institutions or work environments. They produce their effects to all subjects in the legal order and this is a factor that strengthens the connection between science and society and makes legal rules addressed to research activities a means to promote public trust in science.

The proposed classification has highlighted that the different ways in which law can regulate scientific activities could have different levels of intensity with specific regard to their focus on research integrity. An advantage of considering legal regulation of scientific research concerns the fact that law is general (i.e. it is applicable to all subjects in the legal order) and can provide rights protection for third subjects involved in research activities and for the social impact of research. On the other hand, though, legal regulation of research requires a thorough dialogue between the scientific community and the lawmaker, to avoid unreasonable legal solutions and to promote harmonisation of legal rules among different countries. Moreover, the presented examples show legal rules on research integrity must leave due space to the scientific definition of substantial elements, first because this is a field exposed to continuous development and secondly - and most importantly - for the respect that must be necessarily given to scientific autonomy and freedom.

Above all, a proper respect for norms, principles and rules on research integrity requires all researchers, from mentors to PhD candidates, to have a deep familiarity with them. Raising awareness on existing documents and applicable rules empowers researchers, making them more aware of their role, not only within the scientific community but within society as a whole<sup>73</sup>. Education and continuous training are therefore the first instruments that contribute to the spread of good research practices and prevent misconducts.

In recent years, several projects and tools aimed to foster the knowledge on RI principles have been implemented in most technologically advanced countries, and the EU is promoting "good science" through several initiatives<sup>74</sup>. The promotion of more awareness on the princi-

ples of RI is definitely necessary to ensure that research activities are performed responsibly and to prevent misconduct; furthermore, the same object should be pursued also with the general public, by promoting a better understanding of scientific methodology and integrity, in order to build a deep public trust in science in a collaborative way<sup>75</sup>, as a fundamental tool to ensure scientific development especially in the face of the opportunities and threats that Artificial Intelligence is raising.

## NOTE

\* The article represents the result of joint reflections by the two authors. Nevertheless, paragraphs 1, 2 and 3 have been written by Marianna Bergamaschi, while paragraphs 4, 5 and 6 by Lucia Busatta.

1. Relevant instances involve budget cuts that have affected funding for hundreds of research projects, see Kozlov, M. and Ryan, C., "How Trump 2.0 is slashing NIH-backed research—in charts", *Nature*, 640(8060), 2025, pp.863-865.

2. Lynch H.F., Largent E.A., McCoy M.S., Joffe S., "Advancing Trust in Science: Institutional Obligations to Promote Research Integrity", *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 2025, 53(1), pp.1-5.

3. An example to prove the constant tensions of the relationship between politics, legislation and science: Weinberg, A.M., "In defense of science", *Science*, 167(3915), 1970, pp.141-145.

4. ALLEA, *The European Code of Conduct for Research Integrity*, 2017.

5. Raposo, V.L. "The First Chinese Edited Babies: A Leap of Faith in Science." *JBRA Assist Reprod* 23, no. 3 (2019): 197–99.

6. Muthanna, A., Chaaban, Y. and Qadhi, S., "A model of the interrelationship between research ethics and research integrity" *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 19(1), 2024, pp.16-34. On populism and science see also: Penasa S., "The Role of Science in the Constitutional Interpretation of Gender-Related Rights: Science For and Against the Risk of Populist Drifts?", *European Constitutional Law Review*, 2025, 21(1), pp.90-111.

7. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, "Fostering Integrity in Research", *Washington, DC: The National Academies Press*, 2017, pp.77-91.

8. National Research Council, "Integrity in Scientific Research: Creating an Environment That Promotes Responsible Conduct", *Washington, DC: The National Academies Press* 2002, specifically "The changing Research environment", pp.25-26.

9. A fairly old but still relevant example is represented by the Willowbrook experiment, in which mentally retarded children housed at the Willowbrook State School in Staten Island, New York, were intentionally given hepatitis in an attempt to track the development of the viral infection. The study, which began in 1956, lasted for 14 years and was conceived in clear violation of any ethical guidelines; on the other hand, the results from the study allowed for the development of vaccines still in use today. For more on the study: Liu, E. "Willowbrook State School: Institutional Abuse, Medical Ethics and the Rise of Disability Rights in the United States." In *Critical Debates in Humanities, Science and Global Justice*, 2025. See also: Brandt, A.M., "Racism and research: the case of the Tuskegee Syphilis Study", *Hastings center report*, 1978, pp.21-29.

10. UKRIO, "What is Research Integrity?", *Research Integrity Office*. Available at: <https://ukrio.org/research-integrity/what-is-research-integrity/>

11. Consiglio Nazionale delle Ricerche, "Research Integrity", updated as of 03/02/2025. Available at: <https://www.cnr.it/en/research-integrity>

12. Zhaksylyk A., Zimba O., Yesirkepov M., Kocyigit B.F., "Research Integrity: Where We Are and Where We Are Heading", *J Korean Med Sci*, 2023 Dec 4, 38(47).

13. Armond, A.C.V., Cobey, K.D. and Moher, D., "Research Integrity definitions and challenges", *Journal of Clinical Epidemiology*, Volume 171, 2024.

14. Steneck, N. H. "Fostering integrity in research: Definitions, current knowledge, and future directions." *Science and engineering ethics* (2006), 12(1), 53-74.

15. Ibid.

16. Abu-Shaheen, A.K., Hamza, M.A. and Marar, S., "Introduction to

Research Ethics and Academic Integrity.", *Springer*, 2025.

17. World Medical Association. "Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects." Adopted by the 18th WMA General Assembly, Helsinki, Finland, June 1964, and subsequent amendments. Available at: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>

18. Council of Europe, "European Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms", Nov. 4, 1950, E.T.S. No. 5., 213. Available at: [https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention\\_ENG](https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_ENG)

19. World Conference on Research Integrity, "Singapore Statement on Research Integrity.", *WCRI*, 2010. Available at: <https://www.wcrif.org/statement>

20. World Medical Association. "Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects.", *op. cit.*

21. Mehta, P., O. Zimba, A.Y. Gasparian, B. Seil, e M. Yessirkepov. "Ethics Committees: Structure, Roles, and Issues." *Journal of Korean Medical Science* 38, no. 25 (2023).

22. Steneck, Nicholas H. "Fostering integrity in research: Definitions, current knowledge, and future directions." *op. cit.*, p. 55.

23. Iphofen, R., O'Mathúna, D., "Ethical Evidence and Policymaking", *Policy Press*, 2022, pp. 101-123.

24. Mayer, T., Steneck N. , "Final report to ESF and ORI First World Conference on Research Integrity: fostering responsible research", *World Conference on Research Integrity*, June 2007. 4:2010.

25. Von Elm, E. "Research integrity: collaboration and research needed.", *The Lancet* 370, no. 9596 (2007): 1403-1404.

26. Mayer, T., Steneck N. , "Final report to ESF and ORI First World Conference on Research Integrity: fostering responsible research", *op. cit.*

27. Resnik, D.B., e A.E. Shamoo. "The Singapore Statement on Research Integrity." *Accountability in Research* 18, no. 2 (2011): 71-75.

28. Desmond, H., & Dierickx, K. "Research integrity codes of conduct in

Europe: Understanding the divergences.", *Bioethics*, 35(5), 2021, 414-428.

29. ALLEA - All European Academies. *The European Code of Conduct for Research Integrity*, 2023.

30. Ibid.

31. ENRIO is the European Network of Research Integrity Offices, funded in 2007, after the 1st World Conference on Research Integrity in Lisbon, Portugal. More information on its institutional website: <https://www.enrio.eu/>

32. ENERI Consortium. "Recommendations for the Investigation of Research Misconduct." In *ENRIO Handbook*, 2019. Available at: <https://www.enrio.eu/first-publication-from-enrio-recommendations-for-the-investigation-of-research-misconduct/>

33. In addition to uncertainty in the definitions and principles of research integrity, identifying the definition of research misconduct has also been an issue, as some do not believe the traditional FFP category (Falsification, Fabrication and Plagiarism) as sufficient. See National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. "Fostering Integrity in Research", *op. cit.*

34. Desmond, H., & Dierickx, K. "Research integrity codes of conduct in Europe: Understanding the divergences.", *op. cit.*

35. Ibid.

36. Armond, A.C.V., Cobey, K.D., Moher, D., "Research Integrity definitions and challenges", *op. cit.*

37. Ibid.

38. Beecher, H. K., "Ethics and Clinical Research", *New England Journal of Medicine*, 274, no. 24, 1966, 1354-60. Veatch, R.M., "Henry Beecher's Contributions to the Ethics of Clinical Research", *Perspectives in Biology and Medicine*, 59, no. 1, 2016, 3-17.

39. Haven, T., Gopalakrishna, G., Tjeldink, J., van der Schot, D. and Bouter, L., "Promoting trust in research and researchers: How open science and research integrity are intertwined", *BMC Research Notes*, 15.1, 2022, 302.

40. Kerasidou A., "Trustworthy Institutions in Global Health Research Collaborations", in: Laurie G, Dove

E, Ganguli-Mitra A, et al., eds. *The Cambridge Handbook of Health Research Regulation*, Cambridge Law Handbooks. Cambridge University Press, 202, 81-89.

41. Similar factors and spotted by Armond, A.C.V., Cobey, K.D., Moher, D., "Research Integrity definitions and challenges", *op. cit.*

42. Bouter, L., "Why research integrity matters and how it can be improved", *Accountability in Research*, 31.8, 2024, 1277-1286.

43. Zhaksylyk A., Zimba O., Yessirkepov M., Kocyigit B.F., "Research Integrity: Where We Are and Where We Are Heading", *op. cit.*

44. See the relevant press release issued by the US Department of Justice on December 16th, 2025: <https://bit.ly/49BbnHx>

45. Publicly available on the Institute's website: <https://www.dana-farber.org/research/our-researchers/administration/research-integrity>

46. Armitage H., "Danish Neuroscientist Gets Court Sentence for Doctoring Data," *Science*, October 1, 2015, <https://www.science.org/content/article/danish-neuroscientist-gets-court-sentence-doctoring-data>.

47. Penasa S., "The Role of Science in the Constitutional Interpretation of Gender-Related Rights: Science For and Against the Risk of Populist Drifts?", *op. cit.*

48. The landmark decision by the Constitutional Court is Judgement no. 282 of 2002.

49. ALLEA - All European Academies. *The European Code of Conduct for Research Integrity*, *op. cit.*, p. 10.

50. Shen, Q., Gao, X. and Xiong, X., "A data mining-based study on academic publication retractions in the 21st Century", *Accountability in Research*, 2025, pp.1-23. Fanelli, D., Wong J., Moher D., "What Difference Might Retractions Make? An Estimate of the Potential Epistemic Cost of Retractions on Meta-Analyses", *Accountability in Research*, 29, n. 7 2021, 442-59.

51. O'Grady, C., "Embattled Harvard honesty professor accused of plagiarism", *Science*, 384, no. 6692, 2024, 148-149. O'Grady, C., "Honesty researcher committed research misconduct, according to newly un-

sealed Harvard report.", *Science*, March 15, 2024.

52. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC.

53. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828.

54. See the Eur-lex Summary of the Act, available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/LSU/?uri=CELEX:32024R1689>

55. Bizzaro, P. G., Napolitano, M., "Balancing Innovation and Regulation: A Critical Look at the AI Act's Research Exemptions", *BioLaw Journal - Rivista Di BioDiritto*, (3), 2025, 289-292.

56. Regulation (EU) No 536/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on clinical trials on medicinal products for human use, and repealing Directive 2001/20/EC

57. Act 14/2007 of July 3 on Biomedical Research and the Royal Decree 1716/2011 of November 18.

58. de Melo-Martín, I., "Research integrity in Spain: Great expectations, mediocre results.", *Accountability in Research* (2025), 1-21. de Melo-Martín, I., Ortega-Paño E., "Biobanking Legislation in Spain: Advancing or Undermining Its Ethical Values?", *Biopreservation and Biobanking*, 22, no. 3, 2024, 242-47.

59. Vie, K.J., "Empowering the Research Community to Investigate Misconduct and Promote Research Integrity and Ethics: New Regulation in Scandinavia", *Sci Eng Ethics* ,28, 59, 2022.

60. Commonly referred to as *Research Ethics Act*, Prop 158 L (2015-2016). Froud, R., Meza, T.J., Ernes, K.O., et. al., "Research ethics oversight in Norway: structure, function, and challenges. *BMC Health Serv Res* 19, 24 (2019).



61. Norwegian National Research Ethics Committees. "The Act on Ethics and Integrity in Research." Forskningsetikk.no.

62. The text of the law is available at <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-04-28-23>. No official translations are available.

63. Law no. 383 of 26/04/2017. The text is available here: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/383>. No official translations are available.

64. See the country report on Sweden on Enrio website: <https://www.enrio.eu/country-reports/sweden/>. An unofficial translation is available here: <https://www.uhr.se/en/start/laws-and-regulations/Laws-and-regulations/act-on-responsibility-for-good-research-practice/>.

65. The Board has been established by the Swedish Ordinance (2019:1152) with directives for the National Board for Assessment of Research Misconduct (Npof), available here: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20191152-med-instruktion-for-namnden\\_sfs-2019-1152/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20191152-med-instruktion-for-namnden_sfs-2019-1152/)

66. Vie, K.J., "Empowering the Research Community to Investigate Misconduct and Promote Research Integrity and Ethics: New Regulation in Scandinavia", *op. cit.*, p. 14.

67. France, *Code de la recherche*, Article L211-2, consulted via Légifrance, [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000042753467](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042753467).

68. France. *Code de la recherche*, Article L112-1. Consulted via Légifrance. [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000042813268](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042813268).

69. Rabesandratana, T., "France Introduces Research Integrity Oath.", *Science*, 377 (6603), 2022, 251.

70. Shen, Q., Gao, X. and Xiong, X., "A data mining-based study on academic publication retractions in the 21st Century", *op. cit.*

71. Armond, A.C.V., Cobey, K.D. and Moher, D., "Research Integrity definitions and challenges", *op. cit.*

72. Ibid.

73. Goldenberg, M. J., "Public Trust in Science.", *Interdisciplinary Science Reviews*, 48 (2), 2023, 366–378.

74. Bouter, L., "Why research integrity matters and how it can be improved", *op. cit.*

75. De Peuter, S., Conix S., "Fostering a Research Integrity Culture: Actionable Advice for Institutions.", *Science & Public Policy*, 50 (1), 2023, 133–145.



Call for papers:  
"Reinventare la Scienza"

# Trusting science in the wake of an epistemic crisis

## *Fidarsi della scienza all'indomani di una crisi epistemica*

NOA COHEN  
noa.cohen@unitus.it

AFFILIAZIONE  
Università degli Studi della Tuscia

### ABSTRACT

*This article examines the contemporary crisis of trust in science through the lens of social epistemology, arguing that current manifestations of scientific distrust are best understood as symptoms of a broader epistemic crisis rather than as simple rejection of scientific authority. Drawing on philosophical accounts of knowledge, testimony, and epistemic environments, the paper analyzes how misinformation, institutional incentives, media dynamics, and cognitive biases jointly undermine the conditions for justified belief. While empirical data suggest that explicit trust in science remains relatively high, public behavior increasingly reflects implicit distrust, particularly in contexts of uncertainty such as public health and climate change. The paper argues that traditional measures of trust fail to capture these dynamics and proposes a shift toward understanding trust as a socially embedded, context-sensitive phenomenon. By integrating insights from social epistemology, philosophy of science, and media studies, the article highlights how degraded epistemic environments impair knowledge acquisition and foster anti-scientific attitudes. It concludes that restoring trust in science requires systemic reforms in knowledge production, communication, and institutional accountability, rather than an exclusive focus on individual epistemic responsibility.*

### KEYWORDS

Trust in science  
Social epistemology  
Epistemic crisis  
Misinformation  
Scientific authority

### SOMMARIO

Il presente articolo analizza la crisi contemporanea della fiducia nella scienza attraverso il quadro teorico dell'epistemologia sociale, sostenendo che le attuali manifestazioni di sfiducia vadano interpretate come sintomi di una più ampia crisi epistemica, piuttosto che come un semplice rifiuto dell'autorità scientifica. A partire da un'analisi dei concetti di conoscenza, testimonianza e ambiente epistemico, il contributo esamina il ruolo congiunto di disinformazione, incentivi istituzionali, dinamiche mediatiche e bias cognitivi nell'indebolire le condizioni della giustificazione epistemica. Sebbene i dati empirici mostrino livelli relativamente elevati di fiducia esplicita nella scienza, i comportamenti pubblici rivelano forme diffuse di sfiducia implicita, soprattutto in ambiti caratterizzati da incertezza. L'articolo sostiene che gli strumenti tradizionali di misurazione della fiducia siano inadeguati e propone una concezione della fiducia come fenomeno socialmente situato. Ne deriva l'esigenza di interventi sistemici sui processi di produzione, comunicazione e legittimazione del sapere scientifico.

### PAROLE CHIAVE

Fiducia nella scienza  
Epistemologia sociale  
Crisi epistemica  
Misinformazione  
Autorità scientifica

DOI: 10.53267/20250111



Trusting science  
in the wake of an  
epistemic crisis

Call for papers:  
"Reinventare la  
Scienza"

## 1. INTRODUCTION

The availability and novelty of digital tools and the incentivized mechanisms of information spread through social media have made it easier than ever before to access data, but harder than ever before to assess its credibility. The emerging implications are profound, as could be witnessed during the Covid-19 pandemic – in which the impact of widespread dissemination of misinformation on public health was termed *infodemic* by the World Health Organization, to liken its prevalent effects to those of the pandemic itself<sup>1</sup>. This is further corroborated by the World Economic Forum naming “misinformation” the most severe short-term risk to humankind for the second year in a row, implicating it with modern society’s most daunting dangers – from the climate crisis to public health emergencies and global conflicts<sup>2</sup>.

In such an environment, the role of knowledge mediation becomes increasingly significant, and with it the centrality of trustworthy mediators. Problematically, by giving rise to large amounts of unverifiable information, the current climate is also responsible for undermining the trust in previously consensual sources of epistemic authority<sup>3</sup>. Considering the role of knowledge in guiding decision-making and behavior, the shaken foundations of its sources of legitimacy, from reason to expertise, carry substantial implications for society’s well-being.

Historically, science was often seen as the primary, if not exclusive, arbiter of truth, distinguished by its methods of systematic observation, experimentation, and peer validation<sup>4</sup>. As such it has long served as one of the major sources of trustworthy knowledge production<sup>5</sup>, its outcomes guiding many aspects of human existence. However, due to its strong authoritative power, its interaction with political and economic incentives and its often ungraspable and mysterious nature, science has also often elicited distrust, which has taken on various forms<sup>6</sup>. The latest iteration may be reflected in recent large-scale public responses such as in the Covid-19 outbreak, in which substantial portions of the public did not adhere to public health measures and directly discredited scientific epistemic authority<sup>7</sup>. Taken together, the need for trustworthy knowledge mediation meets the scientific institution – traditionally one of the most trusted epistemic authorities – with distrust stemming from both internal

mechanisms and biases, and from an external information culture.

However, before addressing the causes of this phenomenon, it is important to note that whether there really is a significant decline in public trust in science is in itself a matter of ongoing debate. While discussions of vaccine hesitancy and climate action point to meaningful resistance to scientific findings<sup>8</sup>, and popular media features numerous voices representing anti-scientific approaches<sup>9</sup>, when studied directly, this distrust does not appear to represent a widespread phenomenon<sup>10</sup>. In a recent global survey across 68 countries which included over 71000 participants, for instance, Cologna and colleagues<sup>11</sup> demonstrated that trust in scientists is fairly high among different social groups and in all countries tested, with slight variations correlated with certain demographic features.

This raises the question: if comprehensive surveys indicate that science still holds a position of epistemic authority, why do public reactions suggest otherwise? One response considered here is that explicit trust may not be an appropriate marker for capturing the public sentiment towards science, which may be the case if such distrust is not explicit or not absolute, and if participants are unaware of their distrust<sup>12</sup>. This calls for a reassessment of the notion of trust in science, from its epistemic roots to its tools of measurement, in order to properly determine more relevant terms and procedures for assessing public attitudes, as well as its sources and barriers. Moreover, it stems from an understanding that so long as distrust is not clearly identified, it is also more difficult to contest.

In this paper antiscientific behavior is considered a marker of a profound epistemic crisis<sup>13</sup>, marked by the proliferation of unreliable information, an eroded notion of objective truth and a diminishing trust in authority<sup>14</sup>. From this perspective, the epistemic crisis is the deterioration of established conditions for attaining knowledge, which leaves the public unable to establish the necessary foundations for developing implicit trust in scientific authorities, ultimately driving observable patterns of public behavior. Furthermore, trust is treated not as a static and unwavering concept but one constantly evolving and highly intertwined with societal dynamics<sup>15</sup>.

This work draws on recent accounts incorporating theories from social epistemology into comprehensive

frameworks for understanding recent events implicating the relationship between science, information and society. In her work, philosopher Leni Watson has, for instance, suggested the term *epistemic rights* for referring to “goods such as information, knowledge and truth”<sup>16</sup>. She discusses the need for acknowledging and protecting this right, particularly given the potential risks involved in its violation, which she exemplifies with the case of Purdue Pharma and its role in the U.S. opioid crisis. This particular case involves actions which indicate malintent and corrupt incentives, however it opens the door to considering epistemic harms in less overt situations, namely unintentional violations of epistemic rights, as will be considered here. It is also an important example of framing the power of epistemic authorities and the dangers of misplaced trust in legal terms.

Following, this paper suggests an account of implicit distrust in science which is founded on such recent social epistemic discourse, and which ties together traditional views of knowledge acquisition with its modern situated perspective. In this view, current perceptions of scientific knowledge shift between apparent trust and entrenched skepticism and manifest in modern displays of confused knowledge rejection. While scientific distrust is largely here considered rational and justified, its harmful behavioral outcomes are suggested to be avoidable if properly addressed by relevant institutions. This awareness is crucial for future accounts of scientific knowledge production – from the standards of construction to dissemination and regulation. It highlights that the responsibility for establishing effective mediation of knowledge rests largely in the hands of the scientific institutions which must justify and maintain their privileged epistemic position.

## 2. EPISTEMIC FOUNDATIONS OF TRUST

To elucidate the processes driving current public understanding of information and knowledge formation, a brief reminder of the classic notions of the conditions for knowledge acquisition are considered. The traditional epistemic conception of knowledge as justified true belief (JTB) has been foundational since Plato’s *Theaetetus*, where knowledge was analyzed as a belief that is both true and supported by appropriate justification. The familiar classic modelling

holds that for a subject *S* to know a proposition *p*, three conditions must be met: *p* is true, *S* believes *p*, and *S* is justified in believing *p*. For centuries, this framework shaped philosophical inquiry into the nature of knowledge and the conditions for attaining it. While this model has been repeatedly challenged since its inception, leading to attempts to refine or replace the JTB account with additional conditions, it still holds as an important and relevant position against which to evaluate conditions of knowledge formation.

Beyond these analytic origins, epistemology has evolved to incorporate social and contextual factors into the understanding of knowledge. The rise of social epistemology recognizes that knowledge is not solely an individual cognitive achievement but is deeply embedded in social practices, institutions, and interactions. Thinkers like Alvin Goldman<sup>17</sup> and Helen Longino<sup>18</sup> emphasize how trust, testimony, and communal validation shape what counts as knowledge, highlighting the role of social processes in justification and truth claims. The integration of social epistemic factors and the concurrent pluralization of truth notions have transformed epistemology from a primarily individualistic and static account into a dynamic, socially embedded, and context-sensitive discipline<sup>19</sup>. This shift acknowledges that knowledge production depends on collective epistemic environments which include scientific communities, as well as cultural norms.

From a social epistemic perspective, knowledge is innately connected with the idea of testimony, as most information people acquire, on which they base their beliefs and justification, is transmitted by others and not through direct experience or appraisal of evidence<sup>20</sup>. In this sense, trust acts as a filtering mechanism for assessing what information to believe. Gloria Origgi identifies 7 mechanisms by which we evaluate the trustworthiness of testimony: reputation, institutional cues, message format, social consensus, corroboration, transparency, and personal interaction<sup>21</sup>. Hence, trust is determined by the features of testimonial interactions, which include its participants, message and context, highlighting the ways in which types of testimony impact knowledge acquisition. Moreover, trust itself, as a product of social dynamics, is not a stable concept, rather one that transforms according to continuous assessment of available relational and contextual

features<sup>22</sup>.

When discussing trust in science, this implies the features associated with the testifiers – scientists and perhaps scientific journalists – as well as the context in which information is delivered. In the extensive literature which studies the epistemic implications of these features, testimony has been suggested to rely more on value judgements and implicit biases than on the truth value of the scientific statement, including their assessment of demographic features of the speaker, as well as certain socio-political values nested within the scientific claim, partisan alignment, and non-doxastic reasoning<sup>23</sup>. A once reliable news source on environmental issues, for example, may immediately lose its credibility and thus its audiences' trust, if exposed as primarily financed by oil tycoons. This can also occur at larger scales – following repeated reports of news sources being financed by energy companies, the entire field of news reporting on environmental matters may lose its credibility.

### 3. SCIENCE AS ARBITER OF TRUTH

Truth is an elusive but decisive factor in all accounts of knowledge acquisition and production. Its centrality is rooted in its role as the ultimate "epistemic good" – the standard against which all belief, inquiry, and discourse are measured, and its elusiveness derives from the mediated nature of human interaction with reality. Scientific thought emerges as a primary mechanism for mediating reality, laying the foundation for systematic inquiry based on evidence rather than myth. Early scientific inquiry emphasized systematic observation and deductive reasoning, aiming to build a body of properly arranged knowledge (*epistémé*) that reflected the true order of nature<sup>24</sup>.

This tradition valued logical inference and careful classification but was often limited by reliance on established authorities and deductive logic. Over time, scientific methods shifted from primarily deductive reasoning to inductive approaches emphasizing observation, experimentation, and hypothesis testing. The scientific revolution promoted empirical evidence as the basis for truth and reshaping societal beliefs, political power, and economic development<sup>25</sup>. However, this privileged position has been challenged and nuanced over time, both by internal mechanisms and by changes in the broader societal con-

text<sup>26</sup>.

Debates about whether science moves toward truth have drawn on evolutionary theory, with some thinkers arguing that the success of science is evidence of its truth-tracking capacity<sup>27</sup>, while others contend that scientific theories are products of social and evolutionary contingencies and may be discarded as paradigms shift<sup>28</sup>. This tension reflects a broader epistemic humility: scientific knowledge is robust but not infallible, and its claims to truth are always open to challenge and refinement. In the "knowledge society," science is no longer isolated from other social institutions but is tightly coupled with media, politics, and commerce. This coupling leads to a loss of distance between science and society, which historically underpinned its favored position and the trust in scientific expertise.

Furthermore, the epistemic environment, which includes the social, political, and communicative context in which science operates, has changed dramatically. Media reports prioritize sensationalism or controversy over epistemic rigor, shaping public perception of scientific findings<sup>29</sup>. Concurrently, internal mechanisms within the scientific community, including the widespread reproducibility crisis, flaws in the peer-review system, funding biases, and cognitive biases affecting both scientists and the public, significantly contribute to skepticism and distort knowledge formation<sup>30</sup>.

Meanwhile, the notion of truth itself has become more pluralistic and contested, moving away from classical correspondence theories toward pragmatic, coherentist, or constructivist perspectives<sup>31</sup>. This evolving conception of truth challenges the idea of knowledge as a straightforward relation to an objective reality, suggesting instead that truth may be context-dependent, mediated by language, power structures, or social interests. These processes among other socio-political changes have called into question traditional epistemic hierarchies, influencing the perceived hegemony of science as the central bearer of truth.

### 4. DISTRUST IN SCIENCE

Concurrently and throughout history, the scientific practice has faced bouts of pseudoscience, "bad science" and fraudulent science. Scientific truth, unlike absolute or "final" truth, is provisional and subject to revision as new evidence emerges. This is often exemplified by the replacement of Newtonian mechanics with Einstein's general relativity in the 20th century. Both the fallibility of scientific truth and the prevalence of scientific malpractices, as well as other non-doxastic motives, underlie a longstanding tradition of distrust in science<sup>32</sup>. While still considered as having a privileged epistemic status, as witnessed by the partiality for evidence-based claims in healthcare, legal decisions and regulation<sup>33</sup>, it faces a noticeable backlash in contemporary society. However, as previously mentioned, this distrust is not readily apparent in direct measurements<sup>34</sup>, pointing to a need for more robust explanations for the observed phenomena.

Trust is a fundamental element in the social contract between society and scientific research, without which it loses its primary source of justification at a philosophical and practical level<sup>35</sup>. When considering the foundations of the perception of science by the public, it is crucial to consider the role that the scientific community itself, represented by its norms and practices, plays in driving and perpetuating distrust, skepticism and the turn away from scientific reasoning and authority. Problems related to lack of reproducibility, the peer-review process, funding choices or statistical misuse have been reported to plague academic research due to systematic pressures and misguided incentives in scientific institutions<sup>36</sup>. Together, these factors reveal how institutional pressures, such as the "publish or perish" culture, competition for funding, and the demand for novel, positive results, can incentivize questionable research practices, reduce transparency, and impair the self-correcting mechanisms of science.

The reproducibility crisis is a well-documented phenomenon, with surveys showing that over 60% of researchers fail to reproduce another scientist's experiment, spanning disciplines from psychology to medicine<sup>37</sup>. This issue is exacerbated by insufficient reporting standards, where key experimental details and data are often omitted, making replication difficult or impossible. For example, a large-scale study in cancer

biology found that none of 193 examined papers fully described their experimental protocols, and over 70% of experiments required additional information requests to even attempt replication<sup>38</sup>.

Statistical misuse, another prevalent issue, contributes to unreliable outcomes. Researchers may employ questionable statistical methods, whether intentionally or through inadequate training, to present findings in a favorable light. Practices such as p-hacking, cherry-picking data, or inflating effect sizes not only distort the scientific narrative but also create a landscape where flawed conclusions proliferate unchecked. This type of practice has been widely identified, for example, in the analysis and interpretation of neuroimaging findings, especially when using fMRI<sup>39</sup>, and has raised substantial questions regarding the reliability of previous studies based on similar methods.

The institutionalization of science through peer review and collaborative societies further embedded science within society, enhancing trust and facilitating the dissemination of knowledge. Nowadays however, the peer review system, intended to safeguard scientific integrity, has been repeatedly criticized for its inefficiencies and biases<sup>40</sup>. Reviewers may lack the necessary expertise, time, or incentives to conduct thorough evaluations, resulting in missed errors and unreliable assessments. Biases based on authors' institution, geography, or demographics threaten impartiality<sup>41</sup>, while some reviewers engage in self-serving behaviors such as obstructing competing research or appropriating ideas. Moreover, peer review is often slow and costly, lagging behind the rapid pace of scientific communication, which can delay dissemination of important findings and frustrate researchers. These systemic flaws contribute to a perception of science as fallible and opaque, eroding trust both within the scientific community and among the public.

Funding biases complicate this landscape. Research agendas and outcomes can be skewed by the interests of sponsors, who may prioritize studies that align with commercial or political goals<sup>42</sup>. For instance, pharmaceutical funding has been shown to influence study designs and selective reporting, sometimes downplaying adverse effects to favor a sponsor's product<sup>43</sup>. This compromises scientific objectivity and can mislead practitioners and patients, undermin-



ing trust in medical research and recommendations.

Finally, scientists are also affected by cognitive biases when reporting their work<sup>44</sup>: confirmation bias, for instance, leads to preferentially seeking or interpreting data that supports existing hypotheses, narrowing perspectives and impeding the self-correcting nature of science. This can contribute to persistent errors and reduce the reproducibility of findings, which in turn fuels the broader epistemic crisis. Similarly, anchoring bias causes researchers to rely too heavily on initial findings or dominant theories, making it difficult to revise or abandon flawed ideas despite contradictory evidence. The availability heuristic further skews judgment by overemphasizing vivid or recent information, potentially distorting risk assessments and the perceived reliability of scientific claims.

Such influences undermine confidence in published results and potentially fuel public skepticism. Philosopher Neil Levy highlights that a lack of accessible and reliable information creates significant challenges for individuals, who are left to navigate a chaotic climate of conflicting data and misinformation<sup>45</sup>. A similar discourse can be found in Kristen Intemann's work regarding hype<sup>46</sup>, a widespread phenomenon which exacerbates the challenge of fostering warranted trust in science, particularly during times of crisis when accurate information is most critical. Hype not only distorts public perception of scientific progress but also undermines trust in scientific communicators. This erosion of trust deprives individuals of the reliable resources they need to critically evaluate scientific claims and make informed decisions about their health and safety.

Incidentally, and most notably during the Covid-19 epidemic, there has been a growing disenchantment with the privileged epistemic position of science and its representatives, practitioners and outlets<sup>47</sup>. The disconcerting display of counter scientific discourse and distrust in science and other knowledge producing institutions which accompanied that public health crisis prompted several counter measures on a global scale which attest to the gravity and urgency of this matter. These included significant international efforts such as a global infodemic observatory, tools for assessing reliable health information and calls for improving education on media literacy<sup>48</sup>.

## 5. BELIEFS AND JUSTIFICATION IN THE 21<sup>ST</sup> CENTURY

In the traditional view, in order to procure knowledge, individuals engage in continuous processes of forming and justifying beliefs. These processes are shaped by the setting in which they are enacted and accordingly change with differing environmental properties. The notion of an *epistemic environment* was introduced to describe the social, technological, informational, and institutional contexts that shape how individuals and communities form beliefs, acquire knowledge, and make epistemic judgments<sup>49</sup>. In his book *Bad beliefs: Why they happen to good people*, Neil Levy<sup>50</sup> discusses the role of institutions in creating what he terms *epistemic pollution* – an epistemic environment tainted by unreliable sources of information, which does not allow for procuring knowledge effectively.

Sources of pollution recognized by Levy include those displaying misleading cues of expertise, such as charlatans and dubious scientific journals, but also the previously discussed research practices which may not arise from ill intent. He recognizes that the role of institutions in creating such environments may not be a devious one, but that it may nevertheless result in denying individuals the necessary epistemic tools for making well-grounded decisions and promoting their own wellbeing. Timothy Buzzell and Regina Rini have also recognized the difficulty individuals face when attempting to make decisions in an epistemically hostile context, in which there are too many unreliable sources of information<sup>51</sup>. In attempting to bypass experts and navigate this complexity alone, which they term *epistemic superheroism*, society becomes more vulnerable to the technical systems that propagate and amplify misinformation.

In such an environment, the foundations of shared knowledge, reason, and expertise are increasingly challenged, giving rise to widespread skepticism and distrust. Consequently, the current epistemic environment does not provide the conditions for associating trust with truth, as individuals largely lack the ability to judge trustworthiness. As addressed by Levy in response to prominent epistemic theories which entrust individuals with the task of assessing reliable information sources:

*Goldman, Anderson, and other writers are optimistic that ordinary people*

*can identify experts, using the criteria they set out. I think their optimism is misplaced. The epistemic pollution... makes the task of distinguishing reliable from unreliable sources too difficult for ordinary people to reasonably be expected to accomplish it.*<sup>52</sup>

Not only external factors but also internal mechanisms of perception are involved in the justification of beliefs and the assessment of truthfulness. These mechanisms form mutually influential networks within changing contexts and contribute to the complexity of learning from environmental cues. For example, cognitive biases play a pivotal role in mediating scientific evidence by shaping how the public processes, interprets, and trusts scientific information within a given epistemic environment. These biases – systematic patterns of deviation from rational judgment – can distort knowledge formation and exacerbate skepticism. When the public encounters conflicting scientific messages, often amplified by media or social networks, biases such as motivated reasoning and confirmation bias lead individuals to selectively accept information that aligns with their preexisting beliefs or ideologies, deepening distrust in scientific consensus<sup>53</sup>.

This view is in line with constructivist perspectives<sup>54</sup>, which view reality as largely interpreted through social, cultural, and linguistic frameworks, meaning that what is accepted as 'truth' or 'knowledge' is shaped as much by collective processes and negotiations as by objective observation. This view again challenges the idea of a purely objective, observer-independent truth, emphasizing instead the ways in which epistemic agents construct meaning from a dynamic interplay of evidence, beliefs, and contextual influences. Thus, the process of knowledge formation is not a passive reflection of reality, but an active, ongoing negotiation that is deeply embedded in social experience and communicative practices.

As most scientific information is learned through testimony, its acceptance is predominantly based on personal assessment of information sources, which lies in turn on individual tools of assessments and the availability of cues<sup>55</sup>. As such, even if the source of information is well-intentioned, it may exhibit internal errors, impacted by incentives of mediation bodies or misperceived by its audience. Jefferey Freidman recognizes the epistemic crisis as related to a problem of justification:

with truth not being readily evident, people rely on mechanisms of justification which are politically motivated and thus bring to diverse conclusions and fierce disagreement<sup>56</sup>.

The epistemic environment itself, characterized by information overload, rapid dissemination and politicization of information, interacts with cognitive biases to amplify their effects. The complexity and opacity of scientific processes can overwhelm non-experts, who then rely on cognitive shortcuts or heuristics to process vast amounts of information quickly but imperfectly. These are compounded by the limited cognitive capacity of the human brain in terms of e.g. attention and memory<sup>57</sup>, as well as a natural aversion to the exertion of mental effort<sup>58</sup>. Focusing on available information and neglecting unknown or complex data fosters simplistic or distorted views of scientific issues, sometimes resulting in skepticism or rejection of scientific authority. This interplay highlights how cognitive biases mediate not only individual cognition but also social epistemic dynamics, influencing collective trust in science.

Media is another central component shaping society's perception of information, influencing how individuals and communities accumulate knowledge about the world and understand scientific findings. Scholarly research shows how media exposure influences public beliefs, opinions, and behaviors by shaping the perceived credibility and relevance of information<sup>59</sup>. The credibility of media sources which are rooted in trustworthiness and expertise directly affects how audiences accept or question knowledge claims, thereby mediating the social construction of truth<sup>60</sup>. This dynamic is reinforced by the cultivation theory, which posits that frequent media exposure gradually molds individuals' views of social realities, guiding what issues are seen as important and how they are interpreted<sup>61</sup>. The agenda-setting function of media, i.e. deciding which topics receive attention and how they are presented, has been extensively studied as a mechanism that shapes public discourse and collective knowledge<sup>62</sup>.

Previously, traditional mass media served as gatekeepers of knowledge, filtering and framing information in ways that reflected dominant societal values and political interests. Media framing not only influences what people think about but also how they think about it, often

embedding implicit narratives that align with cultural or political motivations<sup>63</sup>. With the digitization and proliferation of media platforms, the information environment has become more complex and decentralized. The widespread dissemination of data through online outlets has fragmented audiences and introduced challenges such as misinformation and echo chambers which distort the ability to judge incoming information by leveraging cognitive mechanisms to increase profit while prioritizing certain opinions over others for increased user engagement, again for economic incentives<sup>64</sup>. This shift reflects and amplifies societal motivations, including political polarization and commercial interests, which in turn influences how knowledge is constructed, validated, and contested in public spheres<sup>65</sup>.

Moreover, media's role in shaping perceptions is not neutral but deeply intertwined with psychological, cognitive and social influences. Social conformity, trust in perceived experts, and emotional dispositions all mediate how media content is received and integrated into individuals' belief systems<sup>66</sup>. The interplay between media practices and societal motivations thus creates a feedback loop where media both reflects and shapes collective epistemic norms and the social acceptance of truth. On basis of these same mechanisms, the media also plays an increasingly active role in shaping the public's perception of the scientific agenda. As a result, scientific validation is increasingly supplemented by criteria such as public acceptance and political utility<sup>67</sup>.

This idea, captured also in the aforementioned notion of *hype* - an exaggerated or sensationalized depiction of scientific advancements - has been accompanying scientific innovation since its onset<sup>68</sup>. Crucially, contemporary information practices and techno-social contexts seem to accentuate and exacerbate its harmful aspects.

## 6. REESTABLISHING TRUST IN SCIENCE

The longstanding problem of distrust in science appears to take on new characteristics in the current epistemic environment which, according to some, represent an epistemic crisis. This sentiment does not appear to be reflected in direct measures of explicit distrust but manifests in public displays of anti-scientific behaviors. The potential damage to public safety

from a lack of adherence to scientific standards demands more appropriate tools for delineating and facing this problem which also requires better assessment of available markers and measurement instruments. This paper considers the epistemic foundations of trust in scientific knowledge and its current manifestations as stemming from a degraded epistemic environment, indicating the need for conceptual and practical adjustments within relevant institutions.

In order to better quantify public attitudes towards science and to support more effective counteractive tools, it is crucial to differentiate between explicit and implicit forms of trust when conducting studies for quantifying trust in science. As discussed, trust is not a one-dimensional construct and is affected by numerous factors including emotions, social cues, cognitive heuristics and political leanings<sup>69</sup> - many of these not immediately available to conscious perception. More robust signals of trustworthiness must be developed on this basis which could better reflect public behavior. Furthermore, beyond measures of trust, it appears current conditions place substantial obstacles in the way of acquiring knowledge, in its traditional definition as justified true belief. While trust and its associated value system are non-reliable markers, and whereas truth is rarely evident, the main realm of potential change appears to be that of justification, which includes internal and external indications embedded in cognitive and societal structures.

This outlook ultimately raises a vital question: should the current epistemic climate be addressed primarily through individual actions, or does it require systemic reforms at the institutional level? The epistemic environment is inherently multifaceted, involving entrenched practices across academia, media, industry, and policy-making institutions. These sectors are often interlinked with powerful economic and political interests that shape knowledge production, dissemination, and public understanding. Consequently, relying solely on individual responsibility risks oversimplifying the problem and neglecting the structural dimensions that sustain misinformation, bias, and distrust. Drawing parallels with other large-scale societal challenges - most notably the climate crisis - illuminates the limitations of focusing on individual behavior as the main lever for change. For example, the widespread emphasis

on individual recycling and personal carbon footprint reduction, while important, has often been critiqued for deflecting attention from the urgent need for comprehensive governmental policies and systemic transformations in energy, transportation, and industry. Scholars such as Cuomo<sup>70</sup> and others have argued that this individualization of responsibility serves political and economic agendas by minimizing regulatory pressures on corporations and governments, thereby protecting vested interests at the expense of collective well-being.

In countering distrust in science, various measures have been suggested at the individual, group and institutional levels<sup>71</sup> - from education for better critical assessment, to incentivizing reliable media reporting. In his book, Levy<sup>72</sup> discusses preliminary steps to be taken by the scientific community to distinguish and reduce predatory journals such as rendering publication with them less beneficial professionally and economically. He also supports corrective measures within legitimate research cultures, e.g. replication studies should be incentivized, publication of null results and preregistration should be made commonplace. Other measures include addressing mass media portrayal of scientific findings and countering hype. Above all, he argues against "epistemic individualism" and the deficit account which places excessive weight on correcting individual deficits in knowledge, rationality or motivation. Instead, he advances the centrality of the environmental influences on individual knowledge formation, and the importance of paying more attention to pollutants of the epistemic environment.

Importantly, this view purports that beliefs held by individuals evolve from their experiences and the information they have been exposed to, in a rational way. Whether consciously or not, the world is mediated through many filters, external and internal, with immediate and tangible effects on individual beliefs and actions. It is therefore useful to understand what can be modified, which is facilitated by returning to the basic conditions of knowledge production and acquisition. Notably, such effects on knowledge formation and the changing consensus around the notion of truth, how it is defined and how to procure it, have led many to fear society has reached an era of *post truth* in which the value of truthfulness is eroded<sup>73</sup>. In order to reestablish epistemic stability, the notion of truth

must regain a place of reverence which emphasizes the presence of truth and the value in pursuing it.

It is also useful to consider alternative perspectives in this debate, such as that represented by political epistemologist Jefferey Friedman. Friedman<sup>74</sup> advances the idea that the portrayal of the current situation as an epistemic crisis can be regarded as somewhat alarmist. As Friedman writes, the problem might not be a lack of respect or a turn against the idea of truth but a change in the conditions which have previously supported reaching consensus regarding what truth is. He argues that the polarization of opposing opinions arises from a gradual erosion of the epistemological assertion that knowledge claims are fallible, instead giving rise to types of naïve realism. These may be of a first-person type - alluding to one's unmediated experience of the world as an undeniable truth, or of a third-person type, which point to a belief that consensus between mediators, such as experts, constitutes a sufficient requirement for truth.

As Friedman and Levy both argue, human beings are predominantly rational, and their perceptions are a reasonable result of the information environment they are exposed to. While it is tempting and straightforward to blame individuals for uncritical thinking or technological companies for incentivizing fake news, it may be more effective to consider how epistemic environments can be better designed to accommodate contemporary social and knowledge structures and their interactions with epistemic authority and cognitive heuristics. These can be found also in the warnings of Hannah Arendt in *Truth and Politics* which can be read as addressing the implications of over-exposure to a polluted epistemic environment:

*...the result of a consistent and total substitution of lies for factual truth is not that the lies will now be accepted as truth, and the truth be defamed as lies, but that the sense by which we take our bearings in the real world - and the category of truth vs. falsehood is among the mental means to this end - is being destroyed.*<sup>75</sup>

Any countering measures cannot be effective without restoring the relationship between knowledge and trust. In the present climate knowledge and trust are less closely associated - providing evidence that they can be partially independent:



knowledge, understood as beliefs that are true and justified, may not be trusted, and trust can be placed in information which does not comply with knowledge requirements. This disconnection can be easily used to manipulate public perceptions in line with various incentives. If mechanisms of trust can be activated without satisfying rigorous knowledge conditions and achieve a similar result, it might be appealing to those seeking various non-epistemic ends, even if not led by evil intentions. In this time of epistemic instability, it is crucial to recognize the mechanisms which determine public opinion and how these have become arenas of manipulation and power struggles.

Several approaches have been suggested to incorporate such theoretical epistemic foundations to meet the above-mentioned challenges. One possible approach is that of the introduction of a legal claim based on the concept of *epistemic rights* (Watson, 2021), previously introduced. This approach places formal and enforceable duties on epistemic authorities in regard to their epistemic responsibilities. Another approach derives from discussions of public health practices<sup>76</sup>. Surrounded by multiple sources of unverified or false medical claims, over information and misinformation, with inappropriate tools for judging their credibility, individuals are placed in unfavorable environments for effective knowing. Levy suggests that reducing epistemic pollution requires *nudging*, a highly contested practice of nuanced institutional coercion which refers to the use of different measures to lightly push or persuade individuals to make favorable personal health decisions, as established by accredited experts. While the paternalistic aspect of this practice cannot be side-stepped, it points to the difficulty in overcoming the apparent mediation gap between individuals and effective knowledge acquisition.

As shown, in order to confront this complex issue, it can be useful to reassess epistemological foundations and conceptual relations between the fundamental components of knowledge and its later interpretation within social contexts<sup>77</sup>. This involves a concerted effort to restore the place of truth as a guiding principle, but also practical-by building initiatives to bolster scientific integrity on one hand and develop mechanisms for enhancing media literacy and curating trustworthy source – empowering individuals but also enacting systemic changes targeting the

structural roots of epistemic dysfunction. Crucially, without such comprehensive strategies, efforts risk being fragmented and symbolic, failing to restore public trust or improve the quality of shared knowledge on a societal scale.

Finally, as trust is a central component in the relationship between science and its implementation and consideration in society, it needs to be measured accurately and considered when examining the challenges in the production of scientific knowledge: knowledge production mechanisms must take into consideration the rapidly evolving information landscape and the impact it has on public trust in science. Such considerations would also highlight the commitment and responsibility of the scientific institution as an epistemic authority to the procurement of knowledge. While this is a task for the scientific community and its internal mechanisms, it is in the hands of regulators and advisors, as well as academicians and the public, to demand science adheres to the highest standards of practice, in light of the daunting impact of distrust in science on society as a whole.

## NOTE

1. I. J. B. Do Nascimento, A. B. Pizarro, J. M. Almeida, N. Azzopardi-Muscat, M. A. Gonçalves, M. Björklund, and D. Novillo-Ortiz, "Infodemics and health misinformation: A systematic review of reviews," *Bulletin of the World Health Organization* 100, no. 9 (2022), <https://doi.org/10.2471/BLT.21.287654>.
2. M. Elsner, G. Atkinson, and S. Zahidi, *Global Risks Report 2025*, World Economic Forum (January 2025), <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>.
3. P. Dahlgren, "Media, Knowledge and Trust: The Deepening Epistemic Crisis of Democracy," *Javnost* 25, nos. 1–2 (2018), <https://doi.org/10.1080/13183222.2018.1418819>.
4. H. Martineau, "The positive philosophy of Auguste Comte," in *Literature and Philosophy in Nineteenth-Century British Culture: Volume II: The Mid-Nineteenth Century* (2024), <https://doi.org/10.4324/9781003427865-16>.
5. L. Daston and S. Shapin, "A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England," *The Journal of Philosophy* 92, no. 7 (1995), <https://doi.org/10.2307/2941063>.
6. I. B. Cohen, "Commentary: The Fear and Distrust of Science in Historical Perspective," *Science, Technology, & Human Values* 6, no. 3 (1981), <https://doi.org/10.1177/016224398100600305>.
7. S. E. Kreps and D. L. Kriner, "Model uncertainty, political contestation, and public trust in science: Evidence from the COVID-19 pandemic," *Science Advances* 6, no. 43 (2020), <https://doi.org/10.1126/sciadv.abd4563>.
8. È. Dubé, J. K. Ward, P. Verger, and N. E. Macdonald, "Vaccine Hesitancy, Acceptance, and Anti-Vaccination: Trends and Future Prospects for Public Health," *Annual Review of Public Health* 42 (2020), <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102240>.
9. J. D. West and C. T. Bergstrom, "Misinformation in and about science," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, no. 15 (2021), <https://doi.org/10.1073/pnas.1912444117>.
10. B. Seyd, "What is trust (in science and scientists) and is it in crisis?," *Current Opinion in Psychology* 67 (2026), <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2025.102201>.
11. Cologna, V., Mede, N. G., Berger, S., Besley, J., Brick, C., Joubert, M., Maibach, E. W., Mihelj, S., Oreskes, N., Schäfer, M. S., van der Linden, S., et al., "Trust in scientists and their role in society across 68 countries," *Nature Human Behaviour* 9, no. 4 (2025), <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02090-5>.
12. K. C. O'Doherty, "Trust, trustworthiness, and relationships: ontological reflections on public trust in science," *Journal of Responsible Innovation* 10, no. 1 (2023), <https://doi.org/10.1080/23299460.2022.2091311>.
13. J. Friedman, "Post-Truth and the Epistemological Crisis," *Critical Review* 35, nos. 1–2 (2023), <https://doi.org/10.1080/08913811.2023.2221502>.
14. P. Dahlgren, "Media, Knowledge and Trust: The Deepening Epistemic Crisis of Democracy," *Javnost* 25, nos. 1–2 (2018), <https://doi.org/10.1080/13183222.2018.1418819>.
15. G. Contessa, "It Takes a Village to Trust Science: Towards a (Thoroughly) Social Approach to Public Trust in Science," *Erkenntnis* 88, no. 7 (2023), <https://doi.org/10.1007/s10670-021-00485-8>.
16. L. Watson, *The Right to Know: Epistemic Rights and Why We Need Them* (2021), <https://doi.org/10.4324/9780429438912>.
17. A. Goldman, "A Causal Theory of Knowing," *The Journal of Philosophy* 64, no. 12 (1967), <https://doi.org/10.2307/2024268>.
18. M. Mackie and H. E. Longino, "Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry," *Canadian Journal of Sociology / Cahiers Canadiens de Sociologie* 17, no. 4 (1992), <https://doi.org/10.2307/3341230>.
19. A. Goldman and D. Whitecomb, *Social Epistemology: Essentials Readings* (2011).
20. Some accounts consider testimony to be in itself a type of evidence, yet others argue that testimony is distinct from evidence precisely because trust is involved - which is the position adopted in this paper.
21. G. Origgi, "Trust and reputation as



filtering mechanisms of knowledge," in *The Routledge Handbook of Social Epistemology* (2019), <https://doi.org/10.4324/9781315717937-8>.

22. G. Mollering, *Trust: Reason, Routine, Reflexivity*, Bingley, Emerald Group Publishing, 2006.

23. R. Henderson and E. McCready, "Dogwhistles, trust and ideology," in *Proceedings of the 22nd Amsterdam Colloquium (AC 2019)* (2019).

24. P. Dear, *The Intelligibility of Nature: How Science Makes Sense of the World*, Chicago, University of Chicago Press, 2006.

25. S. Shapin, *The Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press, 1996.

26. F. Linder, J. Spear, H. Nowotny, P. Scott, and M. Gibbons, *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, *Contemporary Sociology* 32, no. 2 (2003), <https://doi.org/10.2307/3089636>.

27. S. Psillos, *Scientific Realism: How Science Tracks Truth* (2005), <https://doi.org/10.4324/9780203979648>.

28. T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962.

29. K. Intemann, "Understanding the Problem of Hype: Exaggeration, Values, and Trust in Science," *Canadian Journal of Philosophy* 52, no. 3 (2022), <https://doi.org/10.1017/can.2020.45>.

30. J. D. West and C. T. Bergstrom, "Misinformation in and about science," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, no. 15 (2021), <https://doi.org/10.1073/pnas.1912444117>.

31. M. P. Lynch, *Truth as One and Many* (2009), <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199218738.001.0001>.

32. Cohen, I. B., "Commentary: The Fear and Distrust of Science in Historical Perspective," *Science, Technology, & Human Values* 6, no. 3 (1981), <https://doi.org/10.1177/016224398100600305>.

33. M. J. Goldenberg, "On evidence and evidence-based medicine: Lessons from the philosophy of science," *Social Science and Medicine* 62, no. 11 (2006), <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.11.031>.

34. The Lancet, "The state of science

and society in 2022," *The Lancet* 399, no. 10319 (2022), [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02870-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02870-1).

35. National Academies of Sciences, *Fostering Integrity in Research*, Washington, DC, The National Academies Press, 2017, <https://doi.org/10.17226/21896>.

36. J. D. West and C. T. Bergstrom, "Misinformation in and about science," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, no. 15 (2021), <https://doi.org/10.1073/pnas.1912444117>.

37. A. A. Aarts, J. E. Anderson, C. J. Anderson, P. R. Attridge, A. Attwood, J. Axt, M. Babel, S. Bahník, E. Baranski, M. Barnett-Cowan, E. Bartmess, J. Beer, R. Bell, H. Bentley, L. Beyan, G. Binion, D. Borsboom, A. Bosch, F. A. Bosco, ... K. Zuni, "Estimating the reproducibility of psychological science," *Science* 349, no. 6251 (2015), <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>.

38. T. M. Errington, A. Denis, N. Perfito, E. Iorns, and B. A. Nosek, "Challenges for assessing replicability in preclinical cancer biology," *eLife* 10 (2021), <https://doi.org/10.7554/eLife.67995>.

39. R. Botvinik-Nezer, F. Holzmeister, C. F. Camerer, A. Dreber, J. Huber, M. Johannesson, M. Kirchler, R. Iwanir, J. A. Mumford, R. A. Adcock, P. Avesani, B. M. Baczkowski, A. Bajracharya, L. Bakst, S. B. Ball, M. Barilari, ... T. Schonberg, "Variability in the analysis of a single neuroimaging dataset by many teams," *bioRxiv* (2019), <https://doi.org/10.1101/843193>.

40. R. Smith, "Peer review: A flawed process at the heart of science and journals," *Journal of the Royal Society of Medicine* 99, no. 4 (2006), <https://doi.org/10.1258/jrsm.99.4.178>.

41. J. M. Zumel Dumlao and M. Teplitskiy, "Geographical diversity of peer reviewers shapes author success," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 122, no. 33 (2025), <https://doi.org/10.1073/pnas.2507394122>.

42. R. Heyard and H. Hottenrott, "The value of research funding for knowledge creation and dissemination: A study of SNSF Research Grants," *Humanities and Social Sciences Communications* 8, no. 1 (2021),

<https://doi.org/10.1057/s41599-021-00891-x>.

43. J. Lexchin, "Those Who Have the Gold Make the Evidence: How the Pharmaceutical Industry Biases the Outcomes of Clinical Trials of Medications," *Science and Engineering Ethics* 18, no. 2 (2012), <https://doi.org/10.1007/s11948-011-9265-3>.

44. R. Nuzzo, "How scientists fool themselves — and how they can stop," *Nature* 526, no. 7572 (2015), <https://doi.org/10.1038/526182a>.

45. N. Levy, *Bad Beliefs: Why They Happen to Good People*, Oxford, Oxford University Press, 2021, <https://doi.org/10.1093/oso/9780192895325.001.0001>.

46. K. Intemann, "Understanding the Problem of Hype: Exaggeration, Values, and Trust in Science," *Canadian Journal of Philosophy* 52, no. 3 (2022), <https://doi.org/10.1017/can.2020.45>.

47. S. Lee, S. M. Jones-Jang, M. Chung, E. W. J. Lee, and T. Diehl, "Examining the Role of Distrust in Science and Social Media Use: Effects on Susceptibility to COVID Misperceptions with Panel Data," *Mass Communication and Society* 27, no. 4 (2024), <https://doi.org/10.1080/15205436.2023.2268053>.

48. G. Eysenbach, "How to fight an infodemic: The four pillars of infodemic management," *Journal of Medical Internet Research* 22, no. 6 (2020), <https://doi.org/10.2196/21820>.

49. C. Blake-Turner, "Fake news, relevant alternatives, and the degradation of our epistemic environment," *Inquiry* (2020), <https://doi.org/10.1080/0020174X.2020.1725623>.

50. N. Levy, *Bad Beliefs: Why They Happen to Good People*, cit.

51. A. Buzzell and R. Rini, "Doing your own research and other impossible acts of epistemic superheroism," *Philosophical Psychology* 36, no. 5 (2023): 906–930, <https://doi.org/10.1080/09515089.2022.2138019>.

52. N. Levy, *Bad Beliefs: Why They Happen to Good People*, cit.

53. R. Challen, J. Denny, M. Pitt, L. Gompels, T. Edwards, and K. Tsaneva-Atanasova, "Artificial intelligence, bias and clinical safety," *BMJ Quality and Safety* 28, no. 3 (2019), <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2018-008370>.

54. J. Golinski, *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science, with a New Preface*, Chicago, University of Chicago Press, 2005, <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226302324.001.0001>.

55. E. Anderson, "Democracy, Public Policy, and Lay Assessments of Scientific Testimony," *Episteme* 8, no. 2 (2011), <https://doi.org/10.3366/epi.2011.0013>.

56. J. Friedman, "Post-Truth and the Epistemological Crisis," *Critical Review* 35, nos. 1–2 (2023), <https://doi.org/10.1080/08913811.2023.2221502>.

57. R. Marois and J. Ivanoff, "Capacity limits of information processing in the brain," *Trends in Cognitive Sciences* 9, no. 6 (2005), <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.04.010>.

58. L. David, E. Vassena, and E. Bijleveld, "The unpleasantness of thinking: A meta-analytic review of the association between mental effort and negative affect," *Psychological Bulletin* (2024).

59. C. H. Liao, "Exploring the Influence of Public Perception of Mass Media Usage and Attitudes towards Mass Media News on Altruistic Behavior," *Behavioral Sciences* 13, no. 8 (2023), <https://doi.org/10.3390/bs13080621>.

60. M. McCombs and D. Shaw, "The Agenda-Setting Function of Mass Media," in D. L. Protes and M. McCombs (eds.), *Agenda Setting: Readings on Media, Public Opinion, and Policymaking*, Routledge (2016), <https://doi.org/10.4324/9781315538389>.

61. G. Gerbner, "Cultivation Analysis: An Overview," *Mass Communication and Society* 1, nos. 3–4 (1998), <https://doi.org/10.1080/15205436.1998.9677855>.

62. D. L. Protes and M. McCombs (eds.), *Agenda Setting: Readings on Media, Public Opinion, and Policymaking*, Routledge (2016), <https://doi.org/10.4324/9781315538389>.

63. D. A. Crow and A. Lawlor, "Media in the Policy Process: Using Framing and Narratives to Understand Policy Influences," *Review of Policy Research* 33, no. 5 (2016), <https://doi.org/10.1111/ropr.12187>.

64. P. Dahlgren, "Media, Knowledge and Trust: The Deepening Epistemic Crisis of Democracy," *Javnost* 25, nos. 1–2 (2018), <https://doi.org/10.1>

[080/13183222.2018.1418819](https://doi.org/10.1080/13183222.2018.1418819).

65. S. C. Rhodes, "Filter Bubbles, Echo Chambers, and Fake News: How Social Media Conditions Individuals to Be Less Critical of Political Misinformation," *Political Communication* 39, no. 1 (2022), <https://doi.org/10.1080/10584609.2021.1910887>.

66. F. Pajares, A. Presti, J. A. Chen, and R. L. Nabi, "Social Cognitive Theory and Media Effects," in *Encyclopedia of Communication and Information*, vol. 3 (2009).

67. R. Brauer, M. Dymitrow, F. Worsdell, and J. Walsh, "What is the research impact of (the ideal of) scientific truth?," *Journal of Education, Culture and Society* 12, no. 2 (2021), <https://doi.org/10.15503/jecs2021.2.113.136>.

68. T. Caulfield and C. Condit, "Science and the sources of hype," *Public Health Genomics* 15, nos. 3–4 (2012), <https://doi.org/10.1159/000336533>.

69. G. Contessa, "It Takes a Village to Trust Science: Towards a (Thoroughly) Social Approach to Public Trust in Science," *Erkenntnis* 88, no. 7 (2023), <https://doi.org/10.1007/s10670-021-00485-8>.

70. C. J. Cuomo, "Climate change, vulnerability, and responsibility," *Hypatia* 26, no. 4 (2011), <https://doi.org/10.1111/j.1527-2001.2011.01220.x>.

71. G. Contessa, "It Takes a Village to Trust Science: Towards a (Thoroughly) Social Approach to Public Trust in Science," *Erkenntnis* 88, no. 7 (2023), <https://doi.org/10.1007/s10670-021-00485-8>.

72. N. Levy, *Bad Beliefs: Why They Happen to Good People*, Oxford, Oxford University Press, 2021, <https://doi.org/10.1093/oso/9780192895325.001.0001>.

73. M. d'Ancona, *Post-Truth: The New War on Truth and How to Fight Back*, London, Random House, 2017.

74. J. Friedman, "Post-Truth and the Epistemological Crisis," *Critical Review* 35, nos. 1–2 (2023), <https://doi.org/10.1080/08913811.2023.2221502>.

75. H. Arendt, *Between Past and Future: Six Exercises in Political Thought*, New York, Viking Press, 1968.

76. N. Levy, "Taking responsibility for health in an epistemically polluted environment," *Theoretical Medicine and Bioethics* 39, no. 2 (2018): 123–141, <https://doi.org/10.1007/s11017-018-9444-1>.

77. Cohen, N., and Garasic, M. D., "Informed Ignorance as a Form of Epistemic Injustice," *Philosophies* 9, no. 3 (2024): 59, <https://doi.org/10.3390/philosophies9030059>.

# La Scienza Indipendente: un'archeologia del futuro tra etica e tecnologia per una ricerca viva, aperta, libera e interdisciplinare

## *Independent Science: an archaeology of the future between ethics and technology for a living, open, free, and interdisciplinary research*

CATERINA FERRARA  
aurora.internationalstudycenter@gmail.com

AFFILIAZIONE  
Aurora International Study Center, Direttore Scientifico

### SOMMARIO

Nel tempo della scienza algoritmica e della produzione seriale del sapere, serve un atto radicale di disobbedienza epistemica. Lo scienziato rischia di essere un burocrate della conoscenza, vincolato a metriche di profitto e conformismo metodologico. In questo scenario, la ricerca indipendente, libera da vincoli istituzionali, industriali o accademici, non è solo un'alternativa: è una necessità evolutiva per reinventare la Scienza in un deserto di pensiero complesso che impedisce l'emergere di visioni realmente trasformative. Questo contributo propone: un paradigma antropologico in cui la scienza si riconnette a filosofia e spiritualità, ridefinendo i suoi confini attraverso tecnologie emergenti come Intelligenza Artificiale e Blockchain. Questi strumenti, se messi al servizio di un'etica della conoscenza, abilitano nuovi modelli di ricerca decentralizzata, collaborativa e libera. Al centro, il mediatore di saperi, che calibra le soglie tra i linguaggi e restituisce alla scienza la sua funzione originaria: essere coscienza critica, creativa e pubblica della società.

### ABSTRACT

*In a time defined by algorithmic science and the mass production of knowledge, a radical act of epistemic disobedience is needed. Today's scientist risks becoming a bureaucrat of knowledge, constrained by profit metrics and methodological conformity. In this context, independent research, free from institutional, industrial, or academic pressures, is not merely an alternative: it is an evolutionary necessity for reinventing Science within a desert of fragmented thought that suppresses truly transformative visions. This contribution proposes an anthropological paradigm in which science reconnects with philosophy and spirituality, redefining its boundaries through emerging technologies such as Artificial Intelligence and Blockchain. When placed at the service of an ethics of knowledge, these tools enable new models of decentralized, collaborative, and free research. At the center stands the mediator of knowledge, who calibrates the thresholds between languages and restores to science its original function: to serve as the critical, creative, and public conscience of society.*

### PAROLE CHIAVE

Scienza Indipendente  
Etica della ricerca  
Complessità  
Scienziato integrale  
Open science  
Blockchain  
Intelligenza Artificiale

### KEYWORDS

*Independent Science*  
*Research ethics*  
*Complexity*  
*Integral scientist*  
*Open science*  
*Blockchain*  
*Artificial Intelligence*

DOI: 10.53267/20250106





**1. RITORNARE ALL'ORIGINE:  
LA SCIENZA COME GESTO  
INTERIORE**

Nel suo cuore più autentico, la scienza non è applicazione, ma resta contemplazione. Non nasce originariamente nei laboratori, ma nel silenzio dell'osservazione. È un atto interiore, prima che un'operazione esteriore. Nasce quando l'essere umano, davanti al cielo stellato o al battito del cuore, si ferma e si domanda: "Perché?". La scienza è nata da un bisogno interiore, non da un'esigenza di efficienza. Prima ancora che molecolare, la scienza è stata sguardo, stupore, meraviglia, ascolto della natura e di sé. Nel mondo antico e rinascimentale, lo scienziato non era una figura specializzata e frammentata: era un essere umano intero e integrale. Era filosofo e matematico, artista e mistico, medico e ingegnere. La scienza era un tutt'uno con l'etica, con la bellezza, con la spiritualità. La teoria non era subordinata alla tecnica, ma ne era la fonte. L'applicazione veniva sempre solo dopo la comprensione, non prima. Oggi, al contrario, viviamo in un'epoca in cui si pretende che la scienza sia immediatamente applicabile, utile, monetizzabile. Ma questa sfrenata corsa all'innovazione "pratica" ha sacrificato la scienza teorica, il pensiero lento, la riflessione disinteressata. Abbiamo dimenticato che senza un pensiero puro, libero e contemplativo, nessuna tecnologia potrà mai essere veramente trasformativa o etica. Reinventare la scienza, oggi, significa recuperare la sua anima teorica. Significa restituire dignità come forma di conoscenza non subordinata all'utilità immediata. Significa ripensare lo scienziato non come produttore di articoli, ma come osservatore dell'invisibile, come mediatore tra il visibile e l'invisibile. È tempo di riscoprire lo scienziato integrale: colui o colei che non rinuncia alla complessità della propria umanità. Lo scienziato integrale è osservatore e interprete, analitico e immaginativo, critico e creativo. È colui che pratica una scienza capace di connettere l'esterno e l'interno, il dato e il senso, il calcolo e il significato. Una scienza che torna a pensare, a interrogarsi, a mettersi in discussione. Una scienza che non ha paura del dubbio, della lentezza, del mistero. Solo partendo da questa figura possiamo reinventare la scienza per il XXI secolo. Non basta un nuovo paradigma epistemico: serve una nuova antropologia dello scienziato.

**2. LA SCIENZA COLLETTIVA:  
DALLA TORRE D'AVORIO ALLA  
PARTECIPAZIONE DIFFUSA**

Se lo scienziato integrale è colui che unisce mente, corpo e spirito, allora la scienza non può più essere dominio esclusivo degli specialisti. È tempo di recuperare e reinventare un'idea dimenticata: quella di scienza partecipativa, una scienza non delegata, ma vissuta. Un tempo la scienza era patrimonio condiviso, esercizio collettivo di comprensione. Oggi, invece, si è rinchiusa in circuiti autoreferenziali, spesso oscuri anche ai cittadini più istruiti. La distanza tra chi produce sapere e chi lo vive è diventata abissale. Ma il sapere scientifico, per essere davvero democratico, deve tornare ad essere inclusivo, accessibile e co-costruito. Questo non significa rinunciare al rigore, ma aprirsi a nuove forme di collaborazione, in cui i cittadini non sono solo fruitori di conoscenza, ma agenti attivi nella sua costruzione. Le esperienze di citizen science, i progetti di ricerca aperta, i forum deliberativi sulla scienza e tecnologia sono segnali positivi già esperienziati almeno da un decennio di questa possibile inversione. In una società complessa e ipertecnologica, la legittimità della scienza non si costruisce più soltanto sui dati, ma sulla fiducia e sulla relazione con le comunità. Per affrontare le sfide del secolo dal cambiamento climatico alle neurotecnologie, dall'etica degli algoritmi alla salute globale è necessario un nuovo patto tra scienza e società, basato sulla trasparenza, l'ascolto e la reciprocità. La scienza del futuro sarà collaborativa o non sarà affatto. Reinventarla significa anche abbattere i confini tra discipline, tra saperi, tra laboratori e piazze. Restituirli alla vita.

**3. VERSO LO SCIENZIATO  
INTEGRALE**

La crisi che attraversa la scienza contemporanea impone una riflessione sul suo statuto, sui suoi attori e sulle modalità con cui la conoscenza viene generata. L'iper-specializzazione, pur avendo favorito lo sviluppo di tecnologie sofisticate, ha frammentato il sapere, allontanandolo dalla visione unitaria che ha caratterizzato l'età classica della scienza. Lungi dall'essere una nostalgia romantica, il richiamo allo scienziato integrale – capace di coniugare teoria e immaginazione, rigore e creatività, osservazione e riflessione interiore – si proponeva già un decennio fa ed oltre come un nuovo paradigma

epistemologico<sup>1</sup>. Una scienza futura che ambisce a comprendere la complessità del vivente e dell'umano non può prescindere da una integrazione dei saperi, né da una revisione della relazione tra soggetto conoscente e oggetto conosciuto<sup>2</sup>. È proprio nel dialogo tra neuroscienze, filosofia della mente, studi sull'embodiment e fenomenologia che emergono proposte innovative per una scienza radicata nel vissuto e non ridotta esclusivamente al dato molecolare<sup>3</sup>. Come suggerisce il neuroscienziato Francisco Varela: "non possiamo più accontentarci di una scienza che conosce senza conoscere di conoscere"<sup>4</sup>.

**4. LA SCIENZA COLLETTIVA:  
PARTECIPAZIONE, FIDUCIA,  
LEGITTIMITÀ**

Accanto alla figura dello scienziato integrale, si impone la necessità di una scienza aperta alla cittadinanza. La cosiddetta *citizen science* – ovvero il coinvolgimento attivo di non esperti nei processi di raccolta, analisi e interpretazione dei dati – rappresenta una delle più interessanti traiettorie di democratizzazione della scienza, ricollocando il sapere scientifico all'interno delle comunità e non al di sopra di esse<sup>5</sup>. La fiducia nella scienza, oggi messa in crisi da disinformazione, disintermediazione e opacità, può essere ricostruita solo attraverso trasparenza, dialogo e co-produzione. Esperienze di ricerca partecipata in ambito ambientale, sanitario e urbano dimostrano che è possibile coniugare rigore metodologico e coinvolgimento dei cittadini, generando risultati più contestualizzati e socialmente rilevanti<sup>6</sup>. Al tempo stesso, la scienza deve rivedere i propri modelli di validazione, spostandosi da una revisione tra pari autoreferenziale a forme di *peer community review* più aperte e inclusive<sup>7</sup>. In gioco non c'è solo la funzionalità della ricerca, ma la sua legittimità democratica. In definitiva, una scienza rinnovata deve essere collaborativa e integrativa: capace di unire saperi accademici e saperi esperienziali, di aprirsi alla complessità sociale ed etica, e di promuovere nuove forme di intelligenza collettiva fondate sulla pluralità delle voci<sup>8</sup>.

**5. FRAGILITÀ STRUTTURALI  
E NUOVE SFIDE: PER UNA  
SCIENZA RIGENERATA E  
RESPONSABILE**

La scienza contemporanea si trova a un bivio. Tensioni strutturali mettono in discussione l'affidabilità, la legittimità e l'equità del sistema scientifico globale. La crisi della riproducibilità – emersa con particolare evidenza nelle scienze psicologiche e biomediche – ha sollevato dubbi sulla robustezza metodologica di molte pubblicazioni<sup>9</sup>. Se la conoscenza scientifica non è riproducibile, la sua capacità di generare fiducia e trasformazione sociale si sgretola. Le cause includono metodologie opache, dati non accessibili, uso scorretto della statistica e pressione a pubblicare risultati positivi. Secondo uno studio di *Nature*, oltre il 70% dei ricercatori non è riuscito a replicare esperimenti di altri colleghi<sup>10</sup>. Si assiste a una progressiva erosione dell'integrità scientifica, alimentata da una cultura competitiva e iperproduttiva che privilegia la quantità alla qualità. Il paradigma del *publish or perish* trasforma la scienza in una corsa alla visibilità, spesso a scapito della riflessione teorica, della lentezza necessaria alla maturazione delle idee e dell'apertura al fallimento<sup>11</sup>.

In un contesto in cui le metriche sostituiscono i significati, l'atto stesso del ricercare rischia di perdere la sua etica costitutiva. La carriera accademica è sempre più legata al numero di pubblicazioni e all'impact factor, a scapito della qualità, originalità o impatto sociale del lavoro. I ricercatori sono spesso costretti a segmentare il loro lavoro in molteplici articoli minori (*salami slicing*) o ad adottare strategie opportunistiche per pubblicare. L'ossessione per il ranking ha favorito anche le disuguaglianze tra Paesi, generi e discipline. La revisione tra pari, considerata il cardine della validazione scientifica, mostra oggi limiti evidenti: opacità, bias, lentezza, resistenze ideologiche e riproduzione di gerarchie accademiche<sup>12</sup>.

In questo scenario, l'emergere di pratiche di scienza aperta (*open science*), di revisione trasparente e di archivi preprint rappresenta un tentativo importante di democratizzare l'accesso al sapere, ma espone la ricerca anche a nuove vulnerabilità, in particolare nei confronti della disinformazione e della manipolazione algoritmica<sup>13</sup>. Inoltre, pochi revisori valutano moltissimi articoli, spesso gratuitamente e senza trasparenza. A queste tensioni si aggiunge il crescente impatto dell'intelligenza

Artificiale nella produzione scientifica. L'AI è entrata in modo massiccio nella ricerca: dalla generazione di ipotesi all'analisi dei dati, dalla scrittura scientifica alla peer review automatica. Se da un lato l'AI promette di accelerare scoperte, esplorare correlazioni inaccessibili all'occhio umano e supportare modelli predittivi, dall'altro introduce nuovi interrogativi sulla paternità della conoscenza, sull'automazione del pensiero, sulla riproduzione dei bias nei dati e sull'opacità delle decisioni algoritmiche<sup>14</sup>. La delega all'AI nella scrittura, revisione e selezione dei contenuti rischia di disumanizzare il processo scientifico, riducendolo a una sequenza di ottimizzazioni.

È anche cresciuta la dipendenza da grandi piattaforme proprietarie di dati e calcolo, spesso non accessibili ai ricercatori indipendenti. In questo scenario complesso si impone una riforma profonda dei sistemi di valutazione della ricerca, oggi centrati su indicatori bibliometrici quantitativi (impact factor, h-index) che non tengono conto dell'impatto sociale, educativo, etico e interdisciplinare dei progetti. Esperienze come la *San Francisco Declaration on Research Assessment* (DORA) o la *Leiden Manifesto* propongono criteri più inclusivi, ma faticano a trovare applicazione sistemica. Si è dato peso quasi esclusivo a metriche quantitative: h-index, numero di citazioni, IF, grant vinti. Si è dato poco spazio a ricerca di lungo periodo, multidisciplinarietà, impatto etico-sociale, attività educative o di trasferimento tecnologico. I sistemi valutativi (es. VQR in Italia, REF in UK) sono stati spesso burocratici, lenti e non trasparenti.

Infine, la riflessione sul rapporto tra scienza e democrazia non può essere elusa. In un'epoca segnata da polarizzazione, crisi ambientale, diseguaglianze e conflitti, la scienza deve riconoscersi come bene comune e non come strumento elitario. Ciò significa interrogarsi sul proprio linguaggio, sui processi decisionali e sui modelli di inclusione. La costruzione di una scienza più equa, plurale e responsabile implica un rinnovato patto etico e politico con la società, in cui il sapere non venga solo trasmesso ma anche co-costruito.

## 6. ETICA E COMPLESSITÀ: LA NUOVA VIA PER LA RICERCA SCIENTIFICA

A fronte delle trasformazioni in atto, si impone una rifondazione che non sia solo tecnologica o procedurale, ma ontologica e assiologica, capace di ridefinire cosa intendiamo per "scienza" e "ricerca". È necessario superare i modelli lineari, produttivisti e semplificatori che hanno dominato le politiche della ricerca negli ultimi decenni. La valutazione deve diventare qualitativa, narrativa, multidimensionale; l'innovazione deve essere responsabile (Responsible Research and Innovation – RRI) e non solo "disruptive"; le agende di ricerca devono essere costruite in modo deliberativo e inclusivo, ascoltando le urgenze sociali, ambientali, esistenziali. Questo implica una nuova alleanza tra etica, complessità e decisione pubblica, capace di guidare lo sviluppo della scienza senza ridurla a funzione ancillare del mercato o della geopolitica. In un'epoca di crisi globali interconnesse – climatiche, cognitive, democratiche – la scienza può e deve tornare a essere luogo di significato e di giustizia, capace di generare senso prima che prodotti, e relazioni prima che risultati. Questa è la nuova via: integrare sapere e coscienza, tecnica e visione, rigore e meraviglia. Pur in crescita, la scienza aperta (open science) è stata spesso implementata in modo parziale o strumentale. I costi dell'open access sono ancora altissimi e non sostenibili per tutti i ricercatori (article processing charges). I dati aperti sono spesso difficili da integrare, mal documentati o non interoperabili. Sono aumentati i casi di plagio, frodi, manipolazione dei dati (fabrication/falsification), p-hacking e ghost authorship. La pressione economica e accademica ha indebolito la cultura dell'integrità. Le istituzioni spesso non hanno strumenti adeguati a prevenire o punire comportamenti scorretti. Crescente è stata la polarizzazione tra élite scientifiche e società civile. Scarsa la trasparenza nei processi decisionali legati alla scienza (es. pandemie, crisi climatica). Alta la mancanza di dialogo tra esperti e cittadini, che favorisce sfiducia, populismi e pseudoscienza col conseguente disallineamento tra conoscenza e decisione politica e aumento della distanza tra scienza e comunità. Questi problemi non sono isolati, ma interconnessi, e chiedono una risposta strutturale, non emergenziale. La Scienza resta chiusa e gerarchica, pochi "grandi nomi" detengono il potere, decisionale e editoriale. I giovani ridotti a

tecnici senza ruolo creativo: non coinvolti in progettazione o scrittura, spesso invisibili nelle pubblicazioni. I processi lunghi e burocratici, con scarso impatto immediato sul mondo reale e carriere bloccate con un sistema di valutazione basato su metriche superficiali e scarsamente meritocratiche. Per decenni, la scienza è stata vista come una sfera neutra, separata dalla società e spesso guidata solo da logiche interne. Oggi è chiaro che scienza e società sono interdipendenti. Bisogna abbandonare l'idea che "più scienza = più progresso" senza considerare gli impatti etico-sociali. Le sfide globali (clima, salute mentale, neurodegenerazione, AI) non possono essere risolte da una sola disciplina. Serve un nuovo modello di convergenza tra scienze dure, umane, etiche e spirituali, con strutture di governance ibride e inclusive.

## 7. LA RICERCA INDIPENDENTE: LIBERTÀ, COSCIENZA E RESPONSABILITÀ

Nel 2025, l'importanza della ricerca indipendente emerge come una delle urgenze più profonde e decisive per il futuro dell'etica scientifica. In un'epoca in cui l'Intelligenza Artificiale, la medicina personalizzata e le neuroscienze stanno ridefinendo il significato stesso di umano, è essenziale che la produzione di conoscenza non sia ostaggio di interessi economici, logiche brevettuali o priorità politiche contingenti. La ricerca indipendente custodisce la possibilità di interrogarsi liberamente sul senso, oltre che sulla fattibilità, dell'innovazione. È solo in spazi liberi da vincoli corporativi o ideologici che si può osare porre domande scomode, esplorare strade non redditizie ma vitali per la giustizia, l'inclusione, la salute mentale e la cura delle vulnerabilità. In un mondo disorientato dall'accelerazione tecnologica, la ricerca indipendente è un atto di responsabilità collettiva, una forma di cura verso le generazioni presenti e future. Il ruolo della ricerca indipendente si rivela imprescindibile per custodire lo spazio critico e riflessivo della scienza, minacciato da interessi economici, pressioni politiche e metriche produttiviste. In ambiti come le neuroscienze, l'Intelligenza Artificiale applicata alla salute mentale, le tecnologie di brain-to-brain communication e inter-brain communication o l'editing genetico germinale, solo una ricerca slegata da obblighi di rendimento immediato può sollevare domande etiche di lungo periodo: cosa significa alterare la mente? Chi decide i limiti

di intervento sul cervello? Qual è il costo umano dell'automazione della cura? Progetti pionieristici come quelli sulle interfacce neurali per persone con disabilità comunicative, o sulle implicazioni spirituali dell'Intelligenza Artificiale, rischiano di restare invisibili se non "scalabili", se non monetizzabili, se non addomesticabili alle logiche della performance. La ricerca indipendente è lo spazio dove può germogliare il pensiero impreveduto, dove scienziati, pazienti, filosofi e cittadini dialogano da pari.

## 8. OLTRE IL FINANZIAMENTO: DISSOCIARE VERITÀ E PROFITTO

Eppure, mai come oggi la sopravvivenza della ricerca indipendente è fragile, perché il suo valore non è facilmente traducibile in profitto. Il modello di finanziamento dominante – fondi pubblici a bando competitivo o capitali privati orientati al ROI – premia la velocità, l'impatto immediato, la conformità a priorità predefinite. La conseguenza è un soffocamento strutturale dell'indipendenza: molti ricercatori si trovano costretti a rincorrere i bandi, a modellare le proprie domande sui desideri del finanziatore, spesso a scapito dell'originalità o della profondità. Ma la scienza non può essere "su commessa". La verità non è un prodotto da vendere, né la conoscenza un bene di lusso. Serve ripensare radicalmente il sistema di sostegno alla ricerca: creare fondi fiduciari etici, finanziatori lungimiranti, fondazioni spirituali e visionarie capaci di scommettere sul lungo termine, sull'inutile apparente, sull'inesplorato. La ricerca deve essere liberata dal ricatto dell'economicità per tornare ad essere un atto di coscienza collettiva. Se vogliamo una scienza che curi l'umano nella sua interezza – corpo, mente, storia e dignità – dobbiamo smettere di misurarla solo in termini di brevetti, impatto economico o pubblicazioni.

## 9. LA RICERCA LIBERA COME BENE COMUNE E ATTO DI COSCIENZA

In definitiva, la ricerca libera è una delle ultime forme di resistenza all'omologazione del pensiero. È quella che nasce da una domanda sincera, non da un bando; da un'urgenza umana, non da una call for proposal. È la ricerca che non si misura in brevetti, ma in significato; che non si piega al linguaggio dei risultati, ma sa abitare l'incertezza, l'ascolto, l'intuizione. Come ricordava Ivan Illich, «la conoscenza, per essere ve-



ramente liberatrice, deve emergere dalle relazioni, non dalle istituzioni che la gestiscono come un bene scarso». La vera scienza, secondo Illich, non è produzione, ma condivisione conviviale del sapere, nata nell'incontro tra persone, non nella catena di montaggio della pubblicazione. Oggi, sostenere la ricerca libera significa custodire la biodiversità del pensiero, offrire riparo a forme di conoscenza che non hanno sponsor ma hanno visione, che non offrono risposte semplici ma domande vere. Uscire dalle accademie chiuse e verticali significa restituire respiro al pensiero creativo e critico, consentendo alla scienza di ritrovare la sua natura esplorativa, interdisciplinare e profondamente umana. Significa anche sottrarsi a una struttura che troppo spesso premia l'obbedienza metodologica anziché l'intuizione, l'adattamento passivo ai bandi piuttosto che il coraggio di porre domande scomode. In un'epoca in cui la tecnologia rischia di imporsi come fine anziché strumento, è urgente ribadire che la scienza deve essere servita dalla tecnologia, non asservita ad essa pena il collasso della sua funzione emancipatrice. Una scienza che rinuncia alla libertà di sbagliare, di immaginare, di contaminarsi con il linguaggio, la spiritualità e l'arte, è una scienza addomesticata. E una scienza addomesticata non genera futuro: conserva solo il presente già obsoleto. La vera rivoluzione scientifica oggi passa per la disobbedienza creativa, per l'attraversamento dei confini disciplinari e istituzionali, per il recupero di una visione capace di tenere insieme senso, complessità e coscienza. Vi sono temi che non possono più attendere i tempi e le logiche conservative delle istituzioni tradizionali: la comunicazione tra cervelli umani, la neurodiversità, l'interazione mente-cervello, la bioetica degli algoritmi, la spiritualità come forma di conoscenza. Solo una ricerca indipendente, libera e profondamente interdisciplinare può affrontare queste frontiere con l'agilità, il coraggio e l'integrità necessari. Non si tratta di "integrare" le discipline, ma di superarle, inventando nuovi linguaggi della conoscenza capaci di rispondere alla complessità reale del nuovo essere umano.

## 10. TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E RICERCA SCIENTIFICA: LA STORIA CHE HA CAMBIATO IL MODO DI CERTIFICARE LA CONOSCENZA E RIPENSARE LA SCIENZA

La Blockchain può offrire un contributo significativo al mondo della ricerca scientifica, soprattutto in termini di tracciabilità, autenticità e tutela della proprietà intellettuale non brevettabile. Spesso i risultati della ricerca – come preprint, modelli, ipotesi di lavoro o protocolli sperimentali – non sono coperti da brevetti industriali, ma rappresentano comunque un valore scientifico fondamentale. In questi casi, la Blockchain può essere utilizzata per notarizzare ogni fase del processo: dal concepimento di un'idea alla sua formalizzazione in un documento, registrando data, autore e contenuto in modo immutabile e verificabile. Questo permette di tutelare la priorità scientifica e prevenire casi di plagio o appropriazione indebita. Inoltre, può tracciare l'intero ciclo di vita di un protocollo sperimentale, garantendo trasparenza e replicabilità. Attraverso *smart contract*, si possono perfino automatizzare le condizioni di uso, accesso o citazione di un contenuto, aprendo la strada a un sistema di *open science* più equo e responsabile, dove il merito è distribuito e dimostrabile.

In sintesi, la Blockchain non è assolutamente una tecnologia per archiviare dati, ma per condividerli: è uno strumento etico, utile per ripensare la fiducia nella scienza e valorizzare chi la fa. Non tutti sanno che la storia della Blockchain nasce proprio da un'esigenza profondamente scientifica e quasi filosofica: proteggere il sapere senza rinchiuderlo. È il 1991 quando i due fisici Stuart Haber e W. Scott Stornetta, due ricercatori con formazione accademica che avevano lasciato l'università per lavorare nel settore privato, iniziano a interrogarsi su un problema concreto ma ancora oggi attualissimo: "Se oggi formulassimo una teoria scientifica importante, che non può essere brevettata, come potremmo condividerla con il mondo senza rischiare che venga manipolata o rubata? Come potremmo dimostrarne la paternità in modo aperto, verificabile e incorrotto?" La loro risposta non fu un brevetto né un archivio chiuso, ma un'idea radicale: creare un registro distribuito, immutabile, pubblico e verificabile, dove ogni documento potesse essere notarizzato nel tempo, conservando l'identità dell'autore e la data esatta della creazione. Così nacque il primo sistema prototipale

di Blockchain<sup>15</sup> non come tecnologia finanziaria, ma come strumento per garantire l'integrità della conoscenza. Haber e Stornetta volevano che le teorie, le intuizioni, i dati e i contributi alla scienza potessero circolare liberamente, protetti dalla distorsione e accessibili a chi volesse contribuire, costruire o semplicemente capire. È in questa visione originaria che la Blockchain si rivela oggi una risorsa preziosa per la ricerca scientifica: non solo come meccanismo tecnico, ma come infrastruttura etica per una scienza indipendente, collaborativa e aperta.

## 11. REINVENTARE LA PEER REVIEW: IL RUOLO CRITICO DELL'AI NELLA QUALITÀ E NELL'ETICA DELLA SCIENZA

Il sistema di peer review, pilastro fondamentale della validazione scientifica, è sempre più spesso oggetto di critiche per la sua lentezza, opacità e, talvolta, per i conflitti di interesse o bias impliciti. In questo contesto, l'Intelligenza Artificiale può rappresentare un potente alleato nel rinnovare i processi di valutazione, migliorandone l'efficienza e la trasparenza, ma soprattutto potenziando la componente etica. Attraverso algoritmi avanzati di analisi semantica, rilevamento di anomalie e verifica della coerenza metodologica, l'AI può assistere i revisori umani nel riconoscere casi di plagio, manipolazione dei dati o incongruenze nei risultati, contribuendo a prevenire frodi e abusi. Inoltre, sistemi di AI possono supportare la valutazione imparziale, riducendo il rischio di bias cognitivo o culturale che spesso affligge le revisioni tradizionali. Tuttavia, l'introduzione dell'AI nella peer review richiede un'attenzione rigorosa all'etica algoritmica: è indispensabile che gli strumenti siano trasparenti, spiegabili e continuamente monitorati per evitare discriminazioni o errori sistematici. Integrando l'AI con la supervisione umana, si apre così una nuova frontiera per una scienza più responsabile, veloce e accessibile, in cui la qualità e l'integrità sono tutelate da un sistema ibrido, capace di coniugare rigore tecnico e consapevolezza etica. Il sistema tradizionale di peer review, nonostante sia alla base del progresso scientifico, presenta numerose criticità: tempi lunghi, mancanza di trasparenza, possibilità di conflitti di interesse, e soprattutto una variabilità soggettiva che può influenzare la qualità e l'equità della valutazione. L'Intelligenza Artificiale offre strumenti avanzati che possono rivoluzionare questo processo,

integrando capacità di analisi dati, pattern recognition e machine learning per supportare i revisori umani in modo più oggettivo e sistematico. Algoritmi di Natural Language Processing (NLP) permettono di esaminare la coerenza logica, la chiarezza espositiva e la congruenza metodologica di un manoscritto, mentre modelli di anomaly detection possono individuare potenziali casi di plagio, manipolazione dei dati o incoerenze statistiche. Queste tecnologie non sostituiscono il giudizio umano ma lo affiancano, creando un sistema ibrido in cui l'AI filtra e segnala aspetti critici, lasciando alla valutazione umana la componente interpretativa e contestuale. Fondamentale è anche la dimensione etica dell'AI: gli algoritmi devono essere progettati per garantire trasparenza, spiegabilità e assenza di bias discriminatori, in modo che la loro applicazione non introduca nuove forme di ingiustizia o esclusione. È indispensabile un monitoraggio continuo degli algoritmi e l'adozione di pratiche di "audit etico" in tutte le fasi del processo. Grazie ad un approccio responsabile e collaborativo, che unisce capacità computazionali e sensibilità umana, l'AI può contribuire a rendere la peer review più veloce, trasparente e giusta, tutelando al contempo l'integrità e la qualità della scienza.

## 12. CONCLUSIONI: VERSO UNA RIFORMA ONTOLOGICA E ETICA DELLA SCIENZA

Il presente contributo ha messo in luce la necessità urgente di ripensare radicalmente il paradigma contemporaneo della ricerca scientifica, ponendo al centro la dimensione dell'indipendenza epistemica, dell'integrità etica e della libertà cognitiva. In un contesto globale caratterizzato da una crescente mercificazione della conoscenza e da pressioni economiche e politiche che spesso comprimono la creatività e la riflessione critica, la scienza rischia di perdere la sua funzione essenziale: quella di indagare il reale nella sua complessità e di generare significati che trascendano la mera applicabilità immediata. La ricerca indipendente si configura come un elemento imprescindibile per contrastare l'erosione della qualità epistemica e morale, poiché offre uno spazio di libertà cognitiva necessario per affrontare questioni etiche, interdisciplinari e a lungo termine, altrimenti inaccessibili ai modelli dominanti di ricerca basati su metriche e risultati contingenti. Solo attraverso la tutela e il sostegno di tale dimensione



è possibile preservare il potenziale generativo della scienza come motore di innovazione responsabile e di trasformazione sociale. Inoltre, la coniugazione tra scienza e tecnologie emergenti – in particolare Blockchain e Intelligenza Artificiale – non può essere letta esclusivamente in termini di efficienza o automazione, bensì come un'opportunità per ridefinire le modalità di produzione, validazione e diffusione della conoscenza scientifica. Questi strumenti tecnologici, se integrati in un quadro di rigore etico e trasparenza, costituiscono una leva fondamentale per promuovere un sistema scientifico più aperto, collaborativo e affidabile. Il superamento delle criticità strutturali del sistema attuale – quali la crisi della riproducibilità, le limitazioni della peer review tradizionale e le dinamiche di esclusione sociale ed epistemica – richiede una trasformazione profonda che sia al contempo epistemologica, organizzativa e valoriale. È necessaria una nuova antropologia dello scienziato, inteso come mediatore integrale di conoscenza, capace di abbracciare la complessità epistemica senza rinunciare alla responsabilità etica e sociale. In definitiva, il futuro della scienza dipende dalla capacità della comunità scientifica e delle istituzioni di riconoscere e valorizzare la ricerca indipendente come parte integrante e irrinunciabile del sistema, promuovendo modelli di governance inclusivi, processi valutativi multidimensionali e una cultura della scienza che recuperi la sua vocazione originaria: essere non solo produttore di dati, ma anche custode di significato e motore di progresso umano. La riforma della scienza è, in ultima analisi, una sfida ontologica ed etica, che interpella non solo il modo in cui si fa ricerca, ma il senso stesso della conoscenza nel nostro tempo.

## NOTE

1. Edgar Morin, *La Méthode* (Paris: Seuil, 1986); Fritjof Capra e Pier Luigi Luisi, *The Systems View of Life: A Unifying Vision* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014).
2. Francisco J. Varela, Evan Thompson, e Eleanor Rosch, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991).
3. Shaun Gallagher, *How the Body Shapes the Mind* (Oxford: Clarendon Press, 2005).
4. Francisco J. Varela, *Ethical Know-How: Action, Wisdom, and Cognition* (Stanford, CA: Stanford University Press, 1996), 24.
5. Alan Irwin, *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development* (London: Routledge, 1995). <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1886233>
6. Rick Bonney et al., "Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy," *BioScience* 59, no. 11 (December 2009): 977-984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
7. Benedikt Fecher and Sascha Friesike, "Open Science: One Term, Five Schools of Thought," in *Opening Science*, ed. S. Bartling & S. Friesike (Cham: Springer, 2014), 1747. [https://doi.org/10.1007/9783319000268\\_2](https://doi.org/10.1007/9783319000268_2)
8. Pierre Lévy, *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace* (New York: Plenum/Perseus, 1997). <https://lib.ugent.be/catalog/rug01%3A000493946>
9. John P. A. Ioannidis, "Why Most Published Research Findings Are False," *PLoS Medicine* 2, no. 8 (2005): e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>
10. Open Science Collaboration, "Estimating the Reproducibility of Psychological Science," *Science* 349, no. 6251 (2015): aac4716. <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>
11. Fanelli, Daniele. "Positive Results Increase Down the Hierarchy of the Sciences," *PLoS ONE* 5, no. 4 (2010): e10068. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010068>
12. Richard Smith, "Peer Review: A Flawed Process at the Heart of Science and Journals," *Journal of the Royal Society of Medicine* 99, no. 4 (2006): 178-182. <https://doi.org/10.1258/jrsm.99.4.178>

org/10.1258/jrsm.99.4.178

13. Benedikt Fecher and Sascha Friesike, "Open Science: One Term, Five Schools of Thought," in *Opening Science*, ed. S. Bartling & S. Friesike (Cham: Springer, 2014), 1747. [https://doi.org/10.1007/9783319000268\\_2](https://doi.org/10.1007/9783319000268_2); Sabina Leonelli, *Data-Centric Biology: A Philosophical Study* (Chicago: University of Chicago Press, 2018). <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226556481.001.0001>
14. Emily M. Bender et al., "On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?" in *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (New York: ACM, 2021), 610623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>; Luciano Floridi, *The Ethics of Artificial Intelligence* (Oxford: Oxford University Press, 2023). <https://doi.org/10.1093/oso/9780192845950.001.0001>
15. Stuart Haber and W. Scott Stornetta, "How to Time-Stamp a Digital Document," *Journal of Cryptology* 3 (1991): 99-111. <https://doi.org/10.1007/BF00196791>

# Documenti di Etica e Bioetica

# DONARSI ALLA SCIENZA: L'applicazione della legge 10/2020. *Addendum* al parere congiunto del Comitato Etico di Fondazione Veronesi e della Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR

COMITATO ETICO DI FONDAZIONE UMBERTO  
VERONESI E COMMISSIONE PER L'ETICA E  
L'INTEGRITÀ NELLA RICERCA DEL CNR<sup>1</sup>

Nel 2020, è stata approvata la legge 10/2020 recante "Norme in materia di disposizione del proprio corpo e dei tessuti a fini di studio, di formazione e di ricerca scientifica". La normativa ha finalmente introdotto nell'ordinamento italiano la possibilità di donare il proprio corpo post mortem alla scienza. Questa legge consente, dunque, di superare alcuni limiti eticamente ingiustificati alla ricerca e alla formazione biomedica in Italia. Nel 2022, la Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR e il Comitato Etico di Fondazione Umberto Veronesi hanno pubblicato un parere congiunto nel quale definivano la legge 10/2020 «un progresso significativo e necessario a favore della salute pubblica e dell'avanzamento scientifico»<sup>2</sup>.

Questo parere – uno dei primi documenti di analisi dedicato al tema emergente della bioetica del post mortem – evidenziava anche alcune criticità relative all'implementazione della legge che avrebbero dovuto essere affrontate dai successivi decreti attuativi, previsti al fine di definire i contorni applicativi, amministrativi e giuridici della norma. Nel maggio 2025, dopo ben cinque anni dall'approvazione, il Ministero della Salute ha avviato la prima campagna di informazione rivolta alla cittadinanza. I necessari passaggi legislativi, tecnici e amministrativi richiesti per dare piena attuazione alla legge 10/2020 – dall'identificazione e certificazione dei vari centri di riferimento, fino alla predisposizione della banca dati nazionale –, sono dunque stati completati<sup>3</sup>.

In questo nuovo e mutato contesto, la Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR e il Comitato Etico di Fondazione Umberto Veronesi, attraverso il presente addendum al precedente parere congiunto, intendono:

**RIBADIRE** il proprio sostegno alla legge 10/2020, nonché la necessità di stabilire percorsi certi e di garanzia per l'utilizzo, previo consenso, di corpi post mortem per la formazione medica e del personale sanitario, per lo studio e la sperimentazione di tecniche di indagine e chirurgiche e per favorire il progresso della ricerca scientifica. La possibilità di donare il proprio corpo e i propri tessuti post mortem alla scienza comporta, infatti, evidenti benefici in termini di acquisizione di nuove conoscenze e competenze a vantaggio dei pazienti presenti e futuri, dei professionisti sanitari e della cittadinanza. La pos-

sibilità di simulare e sperimentare direttamente su cadavere tecniche chirurgiche, inoltre, può eliminare la necessità di ricorrere a modelli animali per il medesimo fine, andando quindi a beneficio diretto di esseri senzienti;

**RIAffermare** che la scelta di donarsi alla scienza dopo la propria morte rappresenta un atto di elevato valore etico, civile e sociale. Si tratta di un gesto di profonda solidarietà e altruismo che merita il giusto riconoscimento sociale e la gratitudine da parte di tutti coloro che possono direttamente o indirettamente beneficiare di tale atto, nel rispetto della volontà delle persone donatrici e del loro diritto alla privacy;

**METTERE IN LUCE** alcune perplessità riguardo a specifiche previsioni della legge, anche dopo la pubblicazione dei decreti attuativi. La legge 10/2020 introduce un cambiamento profondo legando la possibilità di utilizzare cadaveri per fini di studio, formazione e ricerca solo e soltanto all'ottenimento di un consenso informato da parte della persona interessata. Abbandona quindi il precedente approccio che subordinava l'utilizzo dei corpi dopo la morte al solo superiore interesse della collettività. Nel far ciò, la norma richiama esplicitamente il quadro teorico e normativo della legge 219/2017 che reca "Norme in materia di consenso informato e disposizioni anticipate di trattamento". Dal momento che la legge identifica il consenso informato come strumento essenziale per accertare e promuovere l'autonomia della persona disponente, non risulta comprensibile la scelta di limitare sensibilmente l'autonomia della persona disponente secondo alcune specifiche modalità. In particolare, si segnalano: (i) l'obbligo di identificare necessariamente un fiduciario, persona che ha poi il compito e l'onere di informare della presenza di una dichiarazione di consenso alla donazione post mortem il medico che accerta il decesso; (ii) il limite temporale stabilito in 12 mesi dopo i quali il corpo deve necessariamente essere restituito alla famiglia o, comunque, essere tumulato o cremato; (iii) la mancanza di indicazioni specifiche su come orientare ed eventualmente delimitare la dichiarazione di consenso e sulla possibilità del disponente di scegliere, ad esempio, per quali fini donarsi alla scienza e quali parti del corpo debbano essere utilizzate oppure preservate. A parere della Commissione del CNR e del Comitato Etico della Fondazione Veronesi,



questi limiti all'autonomia personale che la stessa legge pone come proprio fondamento non sono sufficientemente giustificati e divengono per certi versi arbitrari;

**RILEVA**, altresì, come il decreto del Presidente della Repubblica n. 47 del 20 febbraio 2023 (art. 3 c.1) stabilisca che tra le potenziali motivazioni che possono portare a escludere una donazione rientra il caso delle persone suicide, anche se in presenza di una valida dichiarazione di consenso. A parere della Commissione del CNR e del Comitato Etico della FUV, questa limitazione assoluta appare eccessiva dopo la sentenza della Corte costituzionale n. 242 del 2019 relativa al ricorso al suicidio medicalmente assistito. I requisiti e criteri indicati dalla Corte rendono le due fattispecie molto diverse tra loro e inducono a ritenere opportuno introdurre nella norma la possibilità di donare il proprio corpo post mortem alla scienza per coloro che ricorrono alla morte medicalmente assistita;

**SOTTOLINEARE** con forza come, in modo simile e forse ancora più rilevante rispetto a quanto avviene oggi per le Dichiarazioni anticipate di trattamento (DAT), la deposizione della propria volontà di donarsi alla scienza può essere terribilmente impegnativa dal punto di vista pratico per molte persone la cui mobilità è ridotta o assente (e spesso, è questo il caso dei più anziani e malati, ovvero di coloro che con maggiore probabilità si pongono la questione della donazione del corpo post mortem alla scienza). Secondo la norma e i decreti attuativi, per depositare la propria dichiarazione di volontà alla donazione occorre recarsi di persona presso l'Azienda Sanitaria Locale (ASL) e redigere la dichiarazione per atto pubblico, o per atto privato certificato con atto pubblico. Tale certificazione, però, non può essere realizzata nelle ASL presso le quali va depositata la dichiarazione di consenso. Presumibilmente, è proprio per questo che la campagna "Da parte mia", lanciata dal Ministero della Salute, indica un ulteriore passaggio necessario per depositare la propria dichiarazione di consenso, e cioè l'autenticazione della firma presso l'Anagrafe del proprio Comune di residenza. Senza l'intervento di un notaio (che però comporta dei costi comunque significativi), queste procedure rendono già assai oneroso fisicamente e psicologicamente per molte persone depositare le proprie DAT e, a maggior ragione, lo farebbero per il deposito delle dichiarazioni di consenso

alla donazione del corpo post mortem. L'idea che le persone in difficoltà fisica debbano essere agevolate è presente nella legge 10/2020, in coerenza con la legge 219/2017 che prevede che una persona che ha difficoltà a comunicare possa ricorrere ad altri mezzi (come la videoregistrazione) per registrare o revocare le proprie volontà. Tuttavia, né la legge 219/2017, né la legge 10/2020, menzionano il caso, assai più frequente e comune, delle persone che soffrono di disabilità o di incapacità a livello motorio, le quali sono impediti di fatto a depositare le proprie volontà. A questo riguardo, la Commissione del CNR e il Comitato Etico Veronesi auspicano una modifica legislativa affinché sia individuata una procedura semplificata per le persone con mobilità ridotta o assente, sia per le DAT sia per la donazione del corpo post mortem, da realizzarsi, ad esempio, tramite l'invio di un messo comunale al domicilio del paziente o il ricorso a sistemi digitali;

**RAMMENTARE** l'importanza della formazione del personale medico e di tutte le istituzioni coinvolte nel processo di donazione post mortem per fini di studio, formazione e ricerca. La legge 10/2020 non abroga le norme vigenti e gli articoli del Codice penale che regolano fattispecie come il vilipendio, l'uso illecito o improprio di cadavere, ma disegna piuttosto procedure di garanzia attraverso cui il corpo di una persona può essere destinato a usi solidali e altruistici a beneficio di altri e della collettività. L'utilizzo di un corpo post mortem deve quindi sempre avvenire nel rispetto delle volontà del defunto, nonché ispirato alla pietas che il nostro ordinamento legislativo e la morale di senso comune prevedono. Ciò implica che medici, studenti, personale sanitario, comitati etici, direzioni sanitarie e tutti coloro che sono chiamati a gestire e disporre di un corpo donato alla scienza adottino, nei confronti di tale entità fenomenica, i massimi standard di rispetto e professionalità, così come richiesto dalla legge, dalla deontologia e dai codici etici. Al riguardo, si noti che la formazione non può che includere anche il personale amministrativo chiamato a raccogliere presso le ASL le dichiarazioni di consenso per poi trasmetterle tempestivamente alla banca dati nazionale che è stata predisposta. Come insegna l'esperienza delle DAT, infatti, una diseguale preparazione del personale amministrativo può creare disuguaglianze e discriminazioni a livello territoriale;

**INVITARE** le strutture sanitarie, le istituzioni di ricerca e le università, e in particolare il Ministero della Salute e quello dell'Università e della Ricerca, ad attivarsi per promuovere un'adeguata conoscenza dei contenuti e delle finalità della legge 10/2020 presso la cittadinanza. È indispensabile far conoscere l'alto valore morale e civile della donazione del corpo post mortem per fini di studio, formazione e ricerca scientifica. Solo un'azione coordinata di informazione e sensibilizzazione potrà assicurare che il diritto alla donazione post mortem previsto dalla legge si traduca in una possibilità concreta a disposizione di tutti i cittadini, rendendo questo atto di solidarietà sociale accessibile a chiunque voglia contribuire al progresso scientifico e medico;

**CHIEDERE** che divenga possibile esprimere la propria volontà di donare il corpo post mortem alla ricerca scientifica all'atto della richiesta o rinnovo dei propri documenti di identità, come già previsto nella norma sulla donazione di organi a fini di trapianto. Tali atti sono infatti del tutto assimilabili sotto il profilo etico e giuridico in quanto motivati entrambi da ragioni di tipo altruistico, nel primo caso in vista del conseguimento di un bene sociale, qual è la conoscenza scientifica, e nel secondo caso di un bene individuale, quale la salute dei pazienti trapiantati. La possibilità di indicare la propria volontà rispetto a entrambe le fattispecie in un unico documento, oltre a ricadute pratiche positive di enorme rilevanza, rafforza il valore simbolico di poter esprimere la propria volontà solidaristica unitamente alla propria identità, col che sottolineando il ruolo dei valori etici per la costruzione della personalità individuale quali parti, appunto, della propria identità.

## NOTE

1. L'*addendum* è stato approvato definitivamente dalla Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR e dal Comitato Etico della Fondazione Umberto Veronesi il 2 luglio 2025. Il Documento è stato elaborato in maniera congiunta; i rispettivi Componenti hanno tutti contribuito alla sua stesura. Sono stati estensori delle successive versioni Cinzia Caporale, Coordinatrice della Commissione del CNR, e Marco Angelo Annoni, Coordinatore del Comitato della Fondazione Umberto Veronesi. Componenti del Comitato Etico della Fondazione Umberto Veronesi al 2 luglio 2025: Carlo Alberto Redi (Presidente del Comitato, Università degli Studi di Pavia), Giuseppe Testa (Vicepresidente del Comitato, Università degli Studi di Milano, Human Technopole e Istituto Europeo di Oncologia - IRCCS), Marco Angelo Annoni (Coordinatore del Comitato, Centro Interdipartimentale per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca-CNR), Guido Bosticco (Giornalista, Università degli Studi di Pavia), Roberto Defez (IBBR-CNR, Napoli), Giorgio Macellari (Università degli Studi di Parma), Emanuela Mancino (Università degli Studi Milano-Bicocca), Alberto Martinelli (Università degli studi di Milano e Presidente della Fondazione AEM), Michela Matteoli (IN-CNR, Humanitas University), Telmo Pievani (Università degli Studi di Padova), Luigi Ripamonti (Corriere della Sera, Milano), Giuseppe Remuzzi (Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS, Milano), Alfonso Maria Rossi Brigante (Presidente Onorario della Corte dei Conti). Presidenti onorari del Comitato: Giuliano Amato (Presidente Emerito della Corte costituzionale), Cinzia Caporale (Centro Interdipartimentale per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca-CNR). Componenti della Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca al 2 luglio 2025: Cinzia Caporale (Coordinatore della Commissione - Centro Interdipartimentale per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca), Gian Carlo Blangiardo (Università degli Studi di Milano Bicocca), Gian Vittorio Caprara (Sapienza Università di Roma), Marta Cartabia (Presidente emerita della Corte costituzionale e Università Bocconi, Milano), Carlo Casonato (Università degli Studi di Trento), Elisabetta Cerbai (Università degli Studi di Firenze e LENS), Paolo Dario (Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna, Pisa), Laura Deitingner (Assoknowledge, Confindustria SIT, Tecnologi, Roma), Juan Carlos De Martin (Politecnico di Torino), Giuseppe De Rita (Centro Studi Inve-

stimenti Sociali - CENSIS, Roma), Vincenzo Di Nuoscio (Università degli Studi del Molise), Daniele Fanelli (Heriot Watt University, UK), Giusella Dolores Finocchiaro (Università degli Studi di Bologna), Giovanni Maria Flick (Presidente emerito della Corte costituzionale, Roma), Silvio Garattini (IRCCS Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Milano), Louis Godart (Accademia Nazionale dei Lincei, Roma), Giuseppe Ippolito (Università Internazionale di Scienze della Salute Saint Camillus, Roma), Vittorio Marchis (Politecnico di Torino), Armando Massarenti (Il Sole 24 Ore, Milano), Federica Migliardo (Università degli Studi di Messina e Université Paris-Sud), Demetrio Neri (Università degli Studi di Messina), Laura Palazzani (LUMSA, Roma), Pierdomenico Perata (Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna, Pisa), Oreste Pollicino (Università Bocconi, Milano), Angela Santoni (Sapienza Università di Roma), Giuseppe Testa (Università degli Studi di Milano, Human Technopole e Istituto Europeo di Oncologia - IRCCS).

2. Comitato Etico Fondazione Veronesi e Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR, "Donarsi alla scienza. Parere congiunto della Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del Consiglio Nazionale delle Ricerche e del Comitato Etico della Fondazione Umberto Veronesi sulla possibilità di donare il proprio corpo e tessuti post mortem per fini di studio, formazione medica e ricerca scientifica", *The Future of Science and Ethics* 7, 2022, 104-111.

3. Tra i provvedimenti più rilevanti si segnalano: il Decreto del Ministero della Salute del 18 luglio 2024, che ha stabilito i criteri di inserimento delle dichiarazioni di consenso per la donazione post mortem nella banca dati nazionale già predisposta per le Disposizioni Anticipate di Trattamento (DAT); la pubblicazione dell'elenco dei centri territoriali competenti per la presa in carico e la gestione delle donazioni post mortem avvenuta nell'aprile 2024, il Decreto del Presidente della Repubblica n. 47 del 10 febbraio 2023, contenente chiarimenti attuativi fondamentali, e la circolare amministrativa pubblicata immediatamente dopo l'approvazione della legge.

# IL FUMO È UNA QUESTIONE ETICA.

*Per un dibattito pubblico  
sulle oltre 90.000 morti evitabili  
ogni anno in Italia*

DICHIARAZIONE DEL COMITATO ETICO  
DI FONDAZIONE UMBERTO VERONESI

## SOMMARIO

1. Il tabagismo uccide oltre 90.000 persone ogni anno in Italia. Otto milioni nel mondo. È la prima causa di morte evitabile.
2. Di questa strage non si parla. Il problema è assente dal dibattito pubblico e dall'agenda politica. Questo silenzio è inaccettabile.
3. Il Comitato Etico non intende imporre soluzioni. Intende porre il problema e offrire un quadro per la discussione democratica.
4. Tre sono le aree di dibattito: rispetto dell'autonomia individuale e lotta alla dipendenza; politiche di salute pubblica; ricerca scientifica indipendente.
5. La discussione deve iniziare ora. 93.000 morti l'anno non possono restare senza risposta.

## 1. UNA EMERGENZA RIMOSSA

Il tabagismo costituisce la prima causa di morte evitabile a livello globale. In Italia, ogni anno, 93.000 persone muoiono per patologie riconducibili al consumo di tabacco. In Europa il numero sale a un milione; nel mondo, a oltre sette milioni. Il tabacco è l'unico prodotto legale che, utilizzato secondo le modalità previste dal produttore, determina che circa la metà dei suoi consumatori abituali rischia di morire prematuramente. Chi fuma perde, in media, dai dieci ai quattordici anni di vita.

Per cogliere la portata di questi dati è utile un confronto: le vittime annuali del tabacco in Italia equivalgono a circa venti volte quelle degli incidenti stradali. E come se, ogni anno, scomparisse l'intera popolazione di una città come Lecce o Alessandria. Eppure, mentre gli incidenti stradali sono stabilmente presenti nell'agenda pubblica e politica (anche se con risultati assai inferiori a quanto sarebbe auspicabile), il tabagismo rimane una tragedia silenziosa, oggetto di un'attenzione episodica e insufficiente. Il fumo, peraltro, non colpisce soltanto chi sceglie di fumare. Dei sette milioni di decessi annui a livello mondiale, si stima che un milione e 600.000 riguardano persone che non hanno mai consumato tabacco, ma sono state esposte al fumo passivo contro la propria volontà. Tra queste, i soggetti più vulnerabili: neonati e bambini costretti a subire le conseguenze delle dipendenze altrui senza alcuna possibilità di scelta. Gli effetti sono documentati fin dalla vita

intrauterina, con maggiore incidenza di parti pretermine, basso peso alla nascita e mortalità perinatale. A questi soggetti andrebbe assimilata la categoria dei pazienti psichiatrici – fragili tra i fragili – nella quale il tasso di fumatori supera il 40% nei paesi più sviluppati e l'80% nei paesi più poveri.

A questi danni si aggiunge una dimensione spesso trascurata: l'impatto ambientale del tabacco. La coltivazione del tabacco contribuisce significativamente alla deforestazione, con circa 200.000 ettari di foreste abbattuti ogni anno. La produzione richiede ingenti quantità di acqua e pesticidi, con conseguente contaminazione dei suoli e delle falde acquifere. I mozziconi di sigaretta rappresentano il rifiuto più diffuso al mondo: si stima che ogni anno ne vengano dispersi nell'ambiente 4.500 miliardi, contenenti sostanze tossiche (tra cui cancerogeni, polonio210, arsenico e acido cianidrico) che si accumulano negli ecosistemi terrestri e marini. Il ciclo produttivo del tabacco genera inoltre emissioni di CO<sub>2</sub> paragonabili a quelle di interi Paesi industrializzati.

Il costo economico è parimenti rilevante. Il 5,7% della spesa sanitaria globale è assorbito dal trattamento di patologie causate dal fumo. Sommando la spesa sanitaria diretta e la perdita di produttività dovuta a malattia e morte prematura, l'impatto economico complessivo raggiunge quasi il 2% del prodotto interno lordo mondiale. Si tratta di risorse che potrebbero essere destinate alla prevenzione di altre patologie, al miglioramento dei servizi sanitari, al finanziamento della ricerca.

Di fronte a un'emergenza di tale portata, il dibattito pubblico appare singolarmente silente. La questione del tabagismo è pressoché assente dall'agenda politica italiana ed europea. Non se ne discute con l'urgenza che i numeri imporrebbero, non si adottano misure proporzionate alla gravità del fenomeno, non si promuove una riflessione collettiva sulle scelte possibili.

Questa rimozione costituisce, di per sé, un problema etico.

Il fumo è una  
questione etica

Documenti di  
Etica e Bioetica



## 2. IL RUOLO DEL COMITATO ETICO E IL METODO DI QUESTO DOCUMENTO

La missione di Fondazione Veronesi è contribuire a un mondo in cui nessuno debba più morire di tumore. È un obiettivo sempre più concreto ma ancora ideale, e proprio per questo capace di orientare l'azione: la ricerca, la prevenzione, l'educazione. Le evidenze scientifiche parlano chiaro: il tabagismo è responsabile di circa il 25-30% di tutti i tumori e rappresenta la prima causa evitabile di morte oncologica. Ne consegue che l'obiettivo di azzerare le morti per tumore non può essere perseguito senza affrontare, con pari determinazione, la questione del tabagismo.

Il Comitato Etico di Fondazione Veronesi riconosce però che tale questione investe uno dei nodi più delicati della riflessione morale e politica contemporanea: il rapporto tra libertà individuale, salute pubblica, nonché questioni di giustizia sociale, ambientale e intergenerazionale.

Ogni società che si dichiara libera e democratica deve confrontarsi con la tensione, talvolta irriducibile, tra il rispetto delle scelte individuali e la protezione di beni che trascendono l'individuo. È una tensione costitutiva della modernità politica, che attraversa le grandi questioni del nostro tempo – dalla bioetica alle politiche ambientali, dalla sanità pubblica alla regolazione dei mercati. Su come comporre questa tensione, su dove tracciare il confine tra ciò che lo Stato e la collettività può legittimamente esigere e ciò che deve lasciare alla coscienza dei singoli, può esistere – e di fatto esiste – un disaccordo morale spesso profondo e legittimo.

Il Comitato Etico assume questo pluralismo come dato di partenza e come valore positivo. Non ritiene che esista una risposta univoca, valida per tutti e in ogni circostanza, alla domanda su come bilanciare due valori fondamentali come libertà e salute. Riconosce che persone ragionevoli, animate da buona fede e rispetto reciproco, possono pervenire a conclusioni differenti, e che il confronto tra queste posizioni è parte essenziale della vita democratica.

È precisamente questa consapevolezza a definire la natura e i limiti dell'intervento del Comitato. Il presente documento non aspira dunque a risolvere il problema, né a indicare la soluzione che tutti dovrebbero adottare. La composizione dei valori in conflitto – libertà, salute, giustizia, sostenibilità – spetta alla deliberazio-

ne collettiva, non a un organismo istituzionale. Non è compito del Comitato Etico sostituirsi ai cittadini e alle istituzioni democratiche nel compiere scelte che appartengono alla sfera della decisione pubblica.

Il compito che il Comitato si assume è differente e si articola in tre momenti.

Il primo consiste nell'affermare la rilevanza etica del problema. Le morti, le sofferenze, i danni causati dal tabagismo – alla salute delle persone, alla collettività, all'ambiente – costituiscono una questione morale di importanza primaria. Una questione che oggi non è semplicemente irrisolta: è rimossa, espunta dalla coscienza pubblica, trattata come un dato di sfondo anziché come un'emergenza che esige una risposta urgente. Questa rimozione è essa stessa un fatto moralmente rilevante, che richiede di essere nominato e interrogato.

Il secondo consiste nell'offrire un quadro analitico che renda possibile una discussione pubblica più strutturata e informata. Se un equilibrio deve essere cercato tra i valori in tensione, e se tale equilibrio deve emergere da un confronto democratico aperto, allora questo confronto deve essere messo in condizione di avvenire. Occorre che la questione sia esplicitamente posta, che i cittadini dispongano degli strumenti conoscitivi per formarsi un giudizio, che si promuovano occasioni di riflessione pubblica.

Il terzo consiste nell'identificare le principali aree di dibattito lungo le quali la ricerca di un equilibrio può articolarsi. A questo scopo, il documento adotta un metodo specifico: porre come orizzonte l'obiettivo ideale di azzerare le morti da tabacco – coerente con la missione della Fondazione – e chiedersi attraverso quali vie, in linea di principio, tale obiettivo potrebbe essere avvicinato. Ciascuna di queste vie configura un territorio di confronto, una linea di faglia lungo la quale posizioni diverse sono chiamate a misurarsi.

Le vie individuabili sono essenzialmente tre.

La prima via fa leva sulla promozione dell'autonomia individuale: informare adeguatamente i cittadini affinché non inizino a fumare e sostenere efficacemente coloro che desiderano liberarsi dalla dipendenza. La domanda che questa via pone è: *è eticamente accettabile che lo Stato consenta, o addirittura tragga profitto dalla vendita di prodotti che provocano una dipendenza grave come*

*quella da nicotina?*

La seconda via concerne le politiche di salute pubblica: dalla regolamentazione fiscale dei prodotti del tabacco, fino a interventi più incisivi sulla loro produzione, commercializzazione e consumo. La domanda che questa via pone è: *fino a che punto è giusto limitare la disponibilità o aumentare il costo di un prodotto per ragioni di salute pubblica?*

La terza via riguarda l'investimento nella ricerca scientifica: per comprendere più a fondo i meccanismi della dipendenza, sviluppare cure più efficaci per le patologie correlate, trovare strategie per prevenire il desiderio del fumo, valutare rigorosamente i nuovi prodotti immessi sul mercato. Le domande che questa via pone sono: *come possiamo comprendere meglio il fenomeno attuale? E come possiamo immaginare, nel lungo periodo, di azzerare le morti da fumo?*

Ognuna di queste vie delinea un territorio di confronto in cui posizioni diverse possono legittimamente misurarsi. Le sezioni che seguono le esaminano in dettaglio.

### 3. PRIMA VIA: AUTONOMIA, DIPENDENZA E RESPONSABILITÀ

La prima via per ridurre le morti da tabacco passa attraverso il rispetto e la promozione dell'autonomia personale. Si tratta di informare chi non fuma affinché non inizi, e di offrire a chi fuma e desidera smettere gli strumenti per liberarsi dalla dipendenza.

Questa via è, sul piano etico, la meno controversa, poiché mira a potenziare anziché a limitare la capacità di autodeterminazione dei cittadini. Essa richiede investimenti strutturali in molteplici direzioni: campagne di prevenzione rivolte in particolare ai giovani, fascia nella quale si concentra l'iniziazione al fumo, anche coinvolgendo figure di riferimento della cultura giovanile; potenziamento e diffusione capillare dei centri antifumo, oggi cronicamente sottofinanziati e distribuiti in modo disomogeneo sul territorio nazionale; programmi integrati di supporto psicologico e farmacologico per chi intraprende il percorso di cessazione.

Questa via, tuttavia, solleva una questione di fondo che non può essere elusa: il problema della dipendenza.

I dati disponibili indicano che la maggioranza dei fumatori dichiara di voler smettere, ma non vi riesce. Su dieci persone che ogni anno tentano di abbandonare il fumo, una soltanto

consegue l'obiettivo in modo stabile. La ragione risiede nella natura della dipendenza da nicotina: una dipendenza che opera simultaneamente sul piano neurobiologico, psicologico e sociale, e che compromette in misura significativa la capacità di scelta autonoma.

Si impone pertanto una distinzione tra due livelli di autonomia. Il primo riguarda la scelta di iniziare a fumare, compiuta per lo più in età giovanile, con informazioni incomplete e sistematica sottovalutazione dei rischi. Il secondo riguarda la scelta di continuare a fumare quando si è già prigionieri di una dipendenza strutturata a più livelli. Se si considera quanto la dipendenza sia responsabile del mantenimento dell'abitudine anche in persone che esprimono una chiara volontà di smettere, ne consegue che sostenere chi non vuole iniziare, e aiutare chi vuole smettere, significa in molti casi rispettare l'autonomia più profonda della persona, quella che la dipendenza contribuisce a soffocare.

A questo quadro si aggiunge oggi un elemento di particolare criticità: la diffusione delle sigarette elettroniche e dei dispositivi a base di nicotina. Questi prodotti, talvolta presentati come strumenti per la cessazione dal fumo, sono sempre più frequentemente utilizzati in combinazione con le sigarette tradizionali, con l'effetto di rendere più arduo, anziché più agevole, l'abbandono della dipendenza. Il loro design accattivante, la varietà degli aromi disponibili e la percezione di minore pericolosità li rendono attraenti per le fasce più giovani della popolazione, determinando l'emergere di nuove generazioni di soggetti dipendenti dalla nicotina in forme socialmente più accettate.

Il dato più allarmante riguarda proprio i minori e le future generazioni. La legge italiana vieta la vendita di prodotti da fumo e prodotti correlati ai minori di diciotto anni. Eppure, il fenomeno del tabagismo e della dipendenza da nicotina tra gli adolescenti ha assunto proporzioni preoccupanti. Questo scarto tra il divieto formale e la realtà dei fatti solleva un interrogativo ineludibile: se la legge stabilisce che i minori non possono acquistare questi prodotti, perché accettiamo che un numero così elevato di giovani sviluppi comunque una dipendenza? È una contraddizione che la società non può continuare a ignorare.

Va infine considerata la dimensione sociale del fenomeno. Il tabagismo non si distribuisce in modo uniforme nella popolazione: le fasce caratte-

rizzate da minore istruzione e reddito presentano tassi di prevalenza significativamente più elevati e maggiori ostacoli nell'accesso ai servizi di supporto alla cessazione. Investire nella prevenzione e nel potenziamento dei centri antifumo e, più in generale, nel sostegno alle strategie di cessazione del fumo, costituisce pertanto anche una questione di giustizia distributiva: significa garantire a tutti, indipendentemente dalle condizioni economiche di partenza, la possibilità concreta di sottrarsi a una dipendenza che impoverisce, ammalia e uccide.

#### 4. SECONDA VIA: LE POLITICHE DI SALUTE PUBBLICA

La seconda via per avvicinarsi all'obiettivo di eliminare le morti da tabacco concerne le politiche pubbliche di contrasto al tabagismo. È questa l'area in cui il disaccordo morale si manifesta con maggiore intensità, poiché investe direttamente il rapporto tra libertà individuale e intervento dello Stato nella sfera delle scelte personali.

La domanda su fino a che punto sia legittimo limitare la disponibilità o aumentare il costo di un prodotto per ragioni di salute pubblica è al centro di dibattiti radicati nell'economia politica, nella filosofia morale, nella bioetica e nella teoria della giustizia. Non esiste una risposta semplice, né una formula che possa valere per ogni circostanza. Le tradizioni liberali enfatizzano il valore dell'autodeterminazione e guardano con sospetto all'intervento paternalistico dello Stato; le tradizioni solidaristiche e comunitarie sottolineano invece la responsabilità collettiva verso la salute pubblica e la legittimità di misure che proteggano i più vulnerabili. Il Comitato Etico non intende dirimere questo dibattito nel presente documento, ma ritiene essenziale che esso avvenga in modo esplicito e informato.

Lo spettro delle misure teoricamente disponibili è ampio. A un estremo si colloca l'ipotesi della proibizione assoluta della produzione, vendita e consumo di prodotti del tabacco. Dal punto di vista della coerenza logica, questa opzione presenta una sua stringente razionalità: se un prodotto determina la morte di circa la metà dei suoi consumatori regolari, quale giustificazione può sorreggere la sua permanenza sul mercato legale? Il Comitato Etico riconosce tuttavia le rilevanti criticità pratiche associate a questa misura – il rischio di sviluppo di mercati illegali, le difficoltà di en-

forcement, l'impatto su milioni di persone già affette da dipendenza – e soprattutto rileva che una decisione di tale portata dovrebbe scaturire da un processo democratico e deliberativo autenticamente partecipato, non essere calata dall'alto.

All'altro estremo dello spettro si situano misure più graduali, già adottate con successo in numerosi Paesi. Tra queste, l'incremento delle accise sui prodotti del tabacco rappresenta, secondo la letteratura scientifica consolidata, la misura singola dotata di maggiore efficacia nel ridurre il consumo. L'evidenza economica al riguardo è robusta. L'elasticità della domanda di sigarette nei Paesi ad alto reddito è stimata intorno a -0,4: ciò significa che un incremento del prezzo del 10% determina una riduzione del consumo pari al 4%. L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha calcolato che un aumento del 50% delle accise su scala globale produrrebbe 49 milioni di fumatori in meno e consentirebbe di evitare oltre un milione di decessi all'anno. L'Italia presenta, in questo ambito, significativi margini di intervento. Nel 2024 il Paese si colloca al tredicesimo posto nell'Unione Europea per valore delle accise applicate, con 3,19 euro per pacchetto a fronte di una media europea di 3,90 euro, e a distanza considerevole da Paesi come la Francia (7,45 euro) o l'Irlanda (9,92 euro). La quota di accisa sul prezzo finale (60,6%) supera appena il minimo fissato dalla normativa europea ed è inferiore alla media comunitaria (65,2%).

Il Comitato Etico, pur riconoscendo che la valutazione dell'efficacia delle singole misure attiene primariamente alla ricerca economica e sanitaria, ritiene che l'ipotesi di un significativo incremento delle accise meriti seria considerazione nel dibattito pubblico. È peraltro essenziale che eventuali interventi in questa direzione siano applicati in modo uniforme a tutte le categorie di prodotti contenenti nicotina, incluse le sigarette elettroniche e il tabacco trinciato, al fine di prevenire effetti di sostituzione che vanificherebbero l'efficacia della misura.

Quale che sia la misura prescelta, il Comitato sottolinea un principio di ordine generale: le politiche fondate sulla deterrenza economica trovano la loro più solida giustificazione etica quando si configurano come complemento, e non come surrogato, delle misure di promozione dell'autonomia. L'educazione, la prevenzione e il supporto alla cessazione devono mantenere una priorità concettuale,

pur nella consapevolezza che un approccio integrato richiede anche l'impiego di strumenti di natura economica e regolamentare.

#### 5. TERZA VIA: LA RICERCA SCIENTIFICA

La terza via per avvicinarsi all'obiettivo di azzerare le morti da tabacco risiede nell'investimento sistematico nella ricerca scientifica indipendente. In assenza di una solida base di evidenze, non è possibile né orientare efficacemente le politiche pubbliche, né valutare i progressi compiuti, né anticipare gli sviluppi futuri del fenomeno.

La ricerca deve procedere lungo molteplici direttrici: lo sviluppo di cure più efficaci per le patologie causate dal tabagismo, dai tumori alle malattie cardiovascolari e respiratorie; la comprensione dei meccanismi neurobiologici, psicologici e sociali della dipendenza da nicotina; la valutazione comparata dell'efficacia delle diverse misure di prevenzione e di contrasto; l'analisi dell'impatto economico e sociale delle politiche adottate.

La domanda su come azzerare le morti da fumo può sembrare, oggi, utopica. Ma la storia della medicina insegna che traguardi ritenuti impossibili sono stati raggiunti grazie alla ricerca. La comprensione profonda dei meccanismi della dipendenza potrebbe aprire la strada a interventi capaci di liberare chi vuole smettere. Il miglioramento della diagnosi precoce, delle terapie oncologiche, cardiologiche e pneumologiche potrebbe ridurre drasticamente la mortalità associata al fumo. In un orizzonte più lontano, non è inconcepibile immaginare approcci oggi impensabili. La ricerca è, in questo senso, la via che tiene aperto il futuro.

Un ambito di particolare urgenza riguarda i nuovi prodotti a base di nicotina. Le sigarette elettroniche e i dispositivi alternativi si stanno diffondendo con rapidità, specialmente tra i giovani, ma le evidenze scientifiche sulla loro pericolosità a lungo termine restano frammentarie e in parte contraddittorie.

I dati emergenti dagli studi più recenti destano preoccupazione. Questi prodotti non si sono dimostrati strumenti efficaci per la cessazione dal fumo tradizionale; il loro utilizzo combinato con le sigarette convenzionali appare anzi sempre più frequente, con l'effetto

di ostacolare anziché favorire l'abbandono della dipendenza. La varietà degli aromi, il design studiato per risultare attraente, la percezione – spesso infondata – di minore nocività li rendono particolarmente appetibili per le fasce più giovani, con il rischio concreto di creare nuove coorti di soggetti dipendenti dalla nicotina.

Non può essere ignorato che dietro molti di questi prodotti operano le medesime multinazionali del tabacco che, di fronte alla progressiva contrazione del mercato delle sigarette tradizionali, perseguono strategie di diversificazione mantenendo tuttavia intatto il meccanismo fondamentale del proprio modello di business: la dipendenza da nicotina come vincolo che lega i consumatori nel tempo, indipendentemente dall'età e dal prodotto specifico utilizzato.

È di importanza capitale che la ricerca su questi temi sia condotta in condizioni di rigorosa indipendenza dall'industria del tabacco e dei prodotti correlati. Solo così le politiche regolatorie potranno fondarsi su evidenze affidabili, sottratte alle pressioni di interessi commerciali che possono confliggere con la tutela della salute pubblica.

#### 6. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Con il presente documento, il Comitato Etico di Fondazione Veronesi intende anzitutto porre una questione etica di importanza primaria all'attenzione pubblica e dei decisori politici.

Ogni anno, in Italia, 93.000 persone perdono la vita per cause riconducibili al consumo di tabacco. È una strage che si consuma nel silenzio, sottratta al dibattito pubblico, assente dall'agenda politica. Questa rimozione collettiva non è eticamente accettabile.

Il Comitato riconosce che sulle modalità di affrontare questo problema possono legittimamente coesistere visioni differenti, e che l'equilibrio tra libertà individuale e tutela della salute pubblica deve essere ricercato attraverso il confronto democratico. Non compete a un organismo tecnico-consulativo imporre soluzioni.

Compete tuttavia a chi esercita responsabilità in ambito etico e scientifico esigere che la discussione abbia luogo. A questo fine, il Comitato formula le seguenti rac-



comandazioni:

- Riconoscere il problema. La domanda se 93.000 morti l'anno siano accettabili deve entrare nel dibattito pubblico. I cittadini devono essere adeguatamente informati, le istituzioni devono assumere posizioni esplicite, il confronto deve svilupparsi in forme trasparenti e partecipare.
- Investire nell'autonomia. Potenziare significativamente i centri antifumo, oggi sottofinanziati e distribuiti in modo diseguale sul territorio. Intensificare le campagne di prevenzione rivolte ai giovani. Garantire a tutti l'accesso effettivo ai programmi di supporto per la cessazione.
- Discutere le politiche pubbliche. Avviare una riflessione seria sull'adequazione delle attuali misure fiscali e regolatorie, con particolare attenzione all'ipotesi di un incremento delle accise. Applicare eventuali interventi in modo uniforme a tutti i prodotti contenenti nicotina.
- Sostenere la ricerca indipendente. Intensificare gli studi sui meccanismi della dipendenza, sull'efficacia delle misure di prevenzione e di contrasto e sulla pericolosità dei nuovi prodotti a base di nicotina. Garantire che questa ricerca sia condotta al riparo da conflitti di interesse con l'industria. Sfruttare le evidenze sui danni da fumo per coinvolgere l'industria del tabacco in un graduale, ma radicale, ripensamento della sua attività.
- Proteggere le giovani generazioni. Prestare specifica attenzione alla diffusione delle sigarette elettroniche tra adolescenti e giovani adulti, e al loro ruolo nel perpetuare la dipendenza da nicotina in forme percepite come meno dannose. Garantire l'effettiva applicazione del divieto di vendita ai minori.

Il Comitato Etico sottolinea che queste indicazioni devono essere concepite come elementi di un approccio integrato. L'obiettivo non è imporre restrizioni, ma creare le condizioni affinché una discussione informata e democratica possa finalmente aver luogo. Una discussione che la società italiana deve a sé stessa, e alle persone che ogni anno, nel silenzio, perdono la vita.

## BIBLIOGRAFIA

CERGAS SDA Bocconi. 2025. Politiche di tassazione dei prodotti a base di tabacco e di contrasto al tabagismo: Revisione "ad ombrello" sugli impatti delle politiche di tassazione dei prodotti del tabacco e sostituti. A cura di Amelia Compagni, Simone Ghislandi, Laura Giudice e Michela Meregaglia. Milano: CERGAS SDA Bocconi.

Faber, Tessa, Arun Kumar, Johan P. Mackenbach, Christopher Millett, Sanjay Basu, Aziz Sheikh, and Jasper V. Been. 2017. "Effect of Tobacco Control Policies on Perinatal and Child Health: A Systematic Review and Meta-Analysis." *The Lancet Public Health* 2 (9): e420–e437.

Gilbody, Simon, et al. 2025. "The Epidemic of Tobacco Harms among People with Mental Health Conditions." *New England Journal of Medicine* 393 (24): 2385–2388.

Goodchild, Mark, Nigar Nargis, and Edouard Tursan d'Espaignet. 2018. "Global Economic Cost of Smoking-Attributable Diseases." *Tobacco Control* 27 (1): 58–64.

Hoffman, Steven J., and Charlie Tan. 2015. "Overview of Systematic Reviews on the Health-Related Effects of Government Tobacco Control Policies." *BMC Public Health* 15: 1–11.

Jain, Vageesh, Luke Crosby, Phillip Baker, and Kalipso Chalkidou. 2020. "Distributional Equity as a Consideration in Economic and Modelling Evaluations of Health Taxes: A Systematic Review." *Health Policy* 124 (9): 919–931.

Mannocci, Alice, Insa Backhaus, Valeria D'Egidio, Antonio Federici, Paolo Villari, and Giuseppe La Torre. 2019. "What Public Health Strategies Work to Reduce the Tobacco Demand among Young People? An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses." *Health Policy* 123 (5): 480–491.

Naik, Yannish, Phillip Baker, Sharif A. Ismail, Taavi Tillmann, Katharine Bash, Deborah Quantz, Frances Hillier-Brown, Wendy Jayatunga, Garrett Kelly, Mariam Black, and Anna Gopfert. 2019. "Going Upstream—An Umbrella Review of the Macroeconomic Determinants of Health and Health Inequalities." *BMC Public Health* 19: 1–19.

Paraje, Guillermo, Michal Stoklosa, and Evan Blecher. 2022. "Illicit Trade in Tobacco Products: Recent Trends and Coming Challenges." *Tobacco Control* 31 (2): 257–262.

Pesko, Michael F., Charles J. Courtemanche, and Johanna Catherine Maclean. 2020. "The Effects of Traditional Cigarette and E-Cigarette Tax Rates on Adult Tobacco Product Use." *Journal of Risk and Uncertainty* 60 (3): 229–258.

Stockings, Emily, Wayne D. Hall, Michael Lynskey, Katherine I. Morley, Nicola Reavley, John Strang, George Patton, and Louisa Degenhardt. 2016. "Prevention, Early Intervention, Harm Reduction, and Treatment of Substance Use in Young People." *The Lancet Psychiatry* 3 (3): 280–296.

World Health Organization. 2019. *European Tobacco Use Trends Report 2019*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organization. 2023. *WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2023: Protect People from Tobacco Smoke*. Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

World Health Organization. 2024. *WHO Global Report on Trends in Prevalence of Tobacco Use 2000–2030*. Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

World Health Organization. "Effects of Tobacco on Health." *World Health Organization Regional Office for Europe*. 20 giugno 2024. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/effects-of-tobacco-on-health>.

Yang, Irene, and Linda Hall. 2019. "Factors Related to Prenatal Smoking among Socioeconomically Disadvantaged Women." *Women & Health* 59 (9): 1026–1074.



# MANIFESTO PER LE PARTNERSHIP RESPONSABILI

## *Valori e linee guida per collaborazioni tra enti non profit e aziende*

ORGANIZZAZIONI ED ENTI FIRMATARI

**PERCHÉ QUESTO MANIFESTO<sup>1</sup>**

La collaborazione virtuosa tra Organizzazioni Non Profit (ONP) e soggetti privati è uno strumento essenziale per creare valore: le ONP possono accedere a maggiori risorse per realizzare la propria missione, mentre i soggetti privati, aziende ed enti finanziatori, hanno l'opportunità di avere un positivo impatto sociale sulle comunità, anche le più lontane oltre che sul proprio impegno verso un business più responsabile.

Per trasformare queste sinergie in partnership efficaci e durature, capaci di avere un impatto reale, sostenibile e di lungo periodo sull'ecosistema

economico e sociale e sulla vita delle persone, è fondamentale che tutti i soggetti coinvolti ne condividano principi e valori e agiscano con coerenza, trasparenza e responsabilità.

Questo Manifesto definisce principi chiari e linee guida operative per costruire relazioni basate su affidabilità, integrità e rispetto reciproco. L'obiettivo è creare collaborazioni capaci di generare un cambiamento reale e duraturo nella società, preservando tutti gli attori coinvolti, compresi i donatori, da pratiche opache che possano metterne a rischio la fiducia, ma che, anzi, ne rafforzino la credibilità e trasparenza.

**PRINCIPI FONDAMENTALI****Rispetto**

Ogni soggetto riconosce e valorizza la natura, l'identità, le professionalità, gli obiettivi e il ruolo dell'altro. Nessuna relazione deve nascere da

subordinazione o strumentalizzazione: ogni collaborazione si fonda sul riconoscimento reciproco della dignità e delle competenze e specificità di ciascuno.

**Integrità**

Gli obiettivi e i valori di ciascun soggetto sono inviolabili. Nessuna iniziativa deve ledere la missione o i principi fondanti di uno dei partner. Nessun progetto, campagna, programma o iniziativa può essere perseguito/a a scapito della reputazione, dei valori o della sostenibilità di uno dei partner.

**Trasparenza e Chiarezza**

Le regole condivise per realizzare la collaborazione devono essere esplicite e accessibili a tutti gli attori coinvolti. Le risorse vanno gestite con strumenti che ne garantiscano la

tracciabilità e rendicontate in modo proporzionato al contesto, ma sempre in modo intelligibile ed efficace nel pieno diritto ad una chiara e corretta informazione.

**Responsabilità**

Le parti coinvolte devono essere consapevoli delle proprie responsabilità nell'ambito della collaborazione e agire coerentemente con l'impegno preso verso tutti i soggetti coinvolti direttamente e indirettamente per garantire che ogni iniziativa persegua impatti positivi, nel breve, medio o lungo periodo, rendicontabili e dove possibile misurabili.

**BUONE PRATICHE**

Di seguito alcune buone pratiche che rendono operativi i Principi fondamentali sopra enunciati:

**Scelta consapevole dei partner**

Una partnership deve basarsi su valori condivisi e sul rispetto degli obiettivi e della missione di ciascun soggetto. Vanno evitate collaborazioni che, attivate col solo scopo di ottenere notorietà o rilevanza mediatica, non siano finalizzate alla creazione di valore in modo equo per tutti i soggetti coinvolti e possano compromettere i valori, gli obiettivi e la reputazione di una delle parti.

**Definizione chiara degli obiettivi**

Ogni collaborazione deve essere orientata a un obiettivo, anche se di lungo periodo, identificabile, realistico, trasparente e condiviso. La durata e le risorse investite devono essere adeguate alle finalità, per garantire un impatto reale e duraturo.

**Accordo scritto e trasparente**

Ogni partnership deve essere regolata da un accordo che definisca:

- Scopi e obiettivi della collaborazione.
- Ruoli e responsabilità di ogni parte
- Obiettivi, modalità di raccolta fondi e di coinvolgimento dei diversi stakeholder (clienti, dipendenti...)
- Modalità di attuazione, monitoraggio e rendicontazione
- Modalità di comunicazione e trasparenza verso l'esterno
- Aspetti economici e ripartizione delle risorse
- Ogni altra informazione pertinente al corretto svolgimento della collaborazione.

L'accordo deve assicurare che la forma giuridica adottata, oltre a rispettare la normativa vigente, rispecchi la realtà sostanziale della collaborazione, garantendo chiarezza, correttezza e tutela per tutti.

#### **Definizione dei ruoli e copertura dei costi**

Ogni soggetto deve avere ruoli e responsabilità ben definite. I costi gestionali e di struttura, che dovranno essere previsti in modo equo e commisurati alla durata e all'entità del progetto stesso e della donazione, costituiscono garanzia di qualità, sostenibilità e possibilità di raggiungere la missione.

#### **Monitoraggio e valutazione dell'impatto**

Ogni progetto, iniziativa o campagna deve prevedere metriche di valutazione plausibili e coerenti con i suoi obiettivi per rendicontare in modo trasparente gli effetti dell'iniziativa, sia internamente sia verso l'esterno.

#### **Comunicazione etica e trasparente**

Ogni messaggio rivolto al pubblico deve rispettare principi di veridicità, correttezza e trasparenza, evitando strumentalizzazioni o distorsioni. A tal fine, ci si deve attenere alle disposizioni della Direttiva 2005/29/CE, alle norme nazionali collegate e ai principi del Codice di Autodisciplina della

Comunicazione Commerciale (in particolare i Titoli I e VI). Le spese di produzione di materiali e promozione delle iniziative oggetto della partnership non potranno ricadere sull'organizzazione nonprofit a detrimento della raccolta fondi e in modo non coerente con le proprie strategie di comunicazione, e in ogni caso andranno concordate in fase di definizione dell'accordo.

#### **IL NOSTRO IMPEGNO**

Noi, firmatari di questo Manifesto, ci impegniamo a rispettarne i principi fondamentali, a garantire le applicazioni delle buone pratiche e di conseguenza a promuovere collaborazioni responsabili e sostenibili. Solo attraverso relazioni fondate su fiducia, etica e coerenza è possibile generare un cambiamento reale e duraturo, a beneficio della società e delle generazioni future.

#### **NOTE**

1. Questo Manifesto nasce dall'esperienza condivisa di organizzazioni non profit e aziende che ricercano coerenza, rispetto e trasparenza nelle proprie collaborazioni. È un progetto che vive e si evolve attraverso chi lo sottoscrive e lo mette in pratica. A fine gennaio 2025 sono 66 gli enti e le aziende che hanno scelto di firmare e sottoscrivere il Manifesto. La sottoscrizione del manifesto esprime un impegno etico e morale personale, senza creare vincoli o responsabilità reciproche tra i firmatari. Ogni aderente rimane autonomo, condividendo i principi del Manifesto e applicandoli nel proprio ambito di azione. Per conoscere le realtà che hanno già sottoscritto il Manifesto, scoprire come aderire, e consultare le domande e risposte più frequenti è disponibile un sito al seguente indirizzo <https://partnershipresponsabili.italianonprofit.it/>

## Quando la scienza incontra la politica: L'Importanza vitale dell'integrità nella ricerca

### *When science meets politics: The vital importance of research integrity*

Daniel Pizzolato

Pizzolato@EURECnet.eu



DOI: 10.53267/20250201

#### Introduzione

In un'era definita da sfide globali complesse, dalle pandemie al cambiamento climatico, l'agenda politica in relazione a questi temi, si affida sempre più a studi scientifici e alle fondamenta della conoscenza scientifica. La ricerca scientifica fornisce le evidenze empiriche cruciali per formulare politiche efficaci in ambiti che spaziano dalla sanità pubblica alla sostenibilità ambientale, dall'innovazione tecnologica alla coesione sociale. Tuttavia, la validità e l'affidabilità di queste politiche dipendono intrinsecamente dall'integrità nella ricerca. Quando le ricerche e gli studi scientifici che guidano le decisioni politiche sono compromessi, oppure non vengono comunicati o recepiti correttamente, le conseguenze possono essere profonde e dannose per la comunità scientifica e l'intera società in relazione a salute pubblica, investimenti alla ricerca e più in generale al livello di fiducia dei cittadini nella scienza<sup>1</sup>.

#### L'Integrità come pilastro della conoscenza scientifica

L'integrità nella ricerca trascende la semplice assenza di frode o plagio. Essa costituisce un sistema di valori e pratiche che assicurano la produzione e la comunicazione di ricerca scientifica in modo etico, onesto, trasparente e metodologicamente rigoroso. Questi valori sono enfatizzati anche nella Dichiarazione in materia di integrità nella ricerca elaborata dal comitato etico della Fondazione Veronesi<sup>2</sup>. Questo implica un impegno costante verso l'onestà intellettuale, manifestata nella raccolta, analisi e interpretazione dei dati senza manipolazioni che ne alterino il significato. Il rigore metodologico, l'applica-

zione di standard scientifici elevati e la scelta di metodi appropriati per rispondere alle domande di ricerca, sono altrettanto fondamentali per garantire la validità e riproducibilità dei risultati.

L'imparzialità e l'obiettività rappresentano un ulteriore aspetto cruciale. I ricercatori devono sforzarsi di minimizzare l'influenza di pregiudizi personali, finanziari o ideologici sul loro lavoro, dichiarando apertamente eventuali conflitti di interesse che potrebbero potenzialmente comprometterne l'obiettività. La trasparenza, attraverso la condivisione dei metodi, dei dati (nel rispetto della privacy e della riservatezza) e dei risultati, permette alla comunità scientifica di scrutinare e validare le scoperte, promuovendo la riproducibilità e la replicabilità della ricerca. Infine, la responsabilità implica che i ricercatori si assumano la piena responsabilità del loro lavoro, riconoscendone i limiti e comunicando le incertezze in modo chiaro e preciso. Un aspetto cruciale, e spesso poco enfatizzato, che si trova nel documento elaborato dalla Fondazione Veronesi, sottolinea l'importanza di comunicare onestamente e imparzialmente i risultati di qualsiasi ricerca scientifica.

#### Il delicato equilibrio tra scienza e politica

L'intersezione tra scienza e politica è un terreno potenzialmente fertile ma anche estremamente insidioso per l'integrità della ricerca. I politici spesso pressati da scadenze ed esigenze di consenso pubblico, e spesso influenzati dal loro scetticismo nei confronti della scienza, possono non usufruire al meglio di ciò che viene scientificamente prodotto giornalmente da ricercatori e ricercatrici di

tutto il mondo. Particolarmente rilevanti, in relazione al rapporto tra scienza e politica, sono anche gli impegni a non enfatizzare sui media risultati scientifici senza solide basi, a segnalare condotte scorrette e a garantire trasparenza, rigore e responsabilità nella comunicazione dei risultati. Tali principi rappresentano non solo regole deontologiche per i singoli ricercatori, ma costituiscono un fondamento imprescindibile affinché la conoscenza scientifica possa mantenere la propria funzione critica e costruttiva all'interno del dibattito pubblico e del processo decisionale. Inoltre, gli stessi politici molto spesso non hanno le competenze scientifiche o l'educazione necessaria per poter discutere particolari temi, pensando di poterli trattare con superficialità e in modo sbrigativo solo per un mero scopo elettorale.

In aggiunta, le pressioni politiche ed economiche possono manifestarsi attraverso la direzione dei finanziamenti verso aree di ricerca ritenute prioritarie da specifiche agende politiche o interessi personali e commerciali. Questa influenza può, in alcuni casi, indurre i ricercatori a orientare la propria ricerca o a interpretare i risultati in modo da favorire tali agende politiche. In un contesto politico polarizzato, i risultati scientifici possono essere selettivamente citati e/o decontestualizzati per supportare narrazioni politiche preesistenti. Un chiaro esempio è la relazione tra autismo e vaccini, ampiamente smentita e frutto di una pura frode scientifica, che è tornata alla ribalta delle cronache durante in COVID<sup>3</sup>. Inoltre, la semplificazione eccessiva di risultati scientifici complessi, necessaria per la comunicazione politica al grande pubblico, può inavvertitamente distorcere il significato originale della ricerca e portare a decisioni politiche basate su una comprensione incompleta o errata dei dati scientifici.

#### Salvaguardare l'integrità: un imperativo sociale

Preservare l'integrità della ricerca che informa le decisioni politiche è una responsabilità condivisa che coinvolge diversi attori. I ricercatori stessi devono aderire a rigorosi codici etici e professionali, garantendo la trasparenza dei loro metodi e finanziamenti e comunicando i loro risultati con accuratezza e responsabilità. Le istituzioni scientifiche e le università hanno il compito di promuovere questa cultura dell'integrità, fornendo una formazione adeguata sui principi etici della ricerca e implementando meccanismi efficaci

per la prevenzione e la gestione delle cattive condotte scientifiche.

I politici, a loro volta, devono riconoscere e rispettare l'indipendenza del processo scientifico, basando le proprie decisioni su una pluralità di fonti di evidenza e comunicando i risultati della ricerca al pubblico in modo fedele e contestualizzato, senza distorcerli con lo scopo di attrarre consenso politico ed elettorale. È fondamentale promuovere un dialogo aperto e costruttivo tra la comunità scientifica e i politici, basato sul rispetto reciproco e sulla comprensione dei rispettivi ruoli e vincoli. Infine, i politici hanno un ruolo cruciale nell'acquisire una literacy scientifica di base e un pensiero critico, che permettano loro di valutare in modo informato le informazioni scientifiche presentate e di chiedere trasparenza e rigore nella ricerca che influenza le politiche pubbliche.

#### Conclusione

L'integrità nella ricerca non è un mero ideale accademico, ma un requisito essenziale per la legittimità e l'efficacia delle politiche pubbliche. In un mondo sempre più complesso e interconnesso, decisioni politiche basate su una scienza solida, etica e trasparente sono cruciali per affrontare le sfide del presente e costruire un futuro sostenibile e prospero per tutti. In questa prospettiva, la Dichiarazione riafferma che l'integrità nella ricerca non riguarda soltanto l'evitare cattive pratiche, ma implica un impegno attivo verso la trasparenza, l'imparzialità, il rispetto dei diritti delle persone coinvolte nella ricerca e la tutela della biosfera. Tali valori sono essenziali per garantire che le decisioni politiche basate su evidenze scientifiche siano realmente fondate, giuste e orientate al bene comune. Investire nella promozione e nella protezione dell'integrità della ricerca e pretendere che i politici (e chi è al governo) siano almeno minimamente scientificamente competenti sono, in definitiva, un investimento nel benessere della società nel suo complesso.



## NOTE

1. Rodrigues, R., and D. Pizzolato. "Insights on the Socio-Economic Impacts of Research Misconduct." *Public Governance, Administration and Finances Law Review* 9, no. 2 (2024): 93–122. <https://doi.org/10.53116/pgafir.7721>
2. Comitato Etico Fondazione Veronesi, "Dichiarazione in materia di integrità nella ricerca. 2024", *The Future of Science and Ethics* 9, 102-104.
3. Cfr. [https://en.wikipedia.org/wiki/Fraudulent\\_Lancet\\_MMR\\_vaccine-autism\\_study](https://en.wikipedia.org/wiki/Fraudulent_Lancet_MMR_vaccine-autism_study)

Recensioni

Giorgio Macellari

# Etica per il medico giusto

Il Pensiero Scientifico Editore, 2025

ISBN: 9788849007961

pp. 335

MARCO ANNONI  
marco.annoni@cnr.it

AFFILIAZIONE  
Centro Interdipartimentale per l'Etica e  
l'Integrità nella Ricerca  
Consiglio Nazionale delle Ricerche



DOI: 10.53267/20250301

Scrivere Macellari nell'introduzione a *Etica per il medico giusto* che nel corso di laurea in medicina «l'etica è considerata meno di Cenerentola. O un lusso per palati esigenti... gli studenti finiscono per credere che sia di scarsa utilità, così ne assorbono i rudimenti in modo superficiale, limitandosi a copiare i comportamenti dei loro colleghi più anziani, in corsia e ovunque si eserciti il mestiere. Una volta medici, si trovano spaesati. Si tratta di una grave manchevolezza. Per correggerla ci metteranno molto tempo e inciamberanno in errori che procureranno un disagio morale per sé e per le persone malate» (p. xvii).

Ecco dunque la ragione che ha motivato questo volume: a tutti gli effetti un manuale di etica clinica pensato per offrire una prima introduzione a questa complessa materia e porre così «un argine», prima che sia troppo tardi – per sé e per le persone in cura.

Una delle maggiori virtù del volume è quella di essere stato pensato e scritto da un medico per altri medici: quelli di oggi e, soprattutto, quelli futuri, ovvero gli studenti che si apprestano ad affacciarsi alla professione. Macellari, senologo e dottore di ricerca in filosofia con una consolidata esperienza in bioetica, conosce bene sia lo stato dell'arte della preparazione etica dei medici, sia la loro frequente resistenza a ricevere quelle che vengono spesso percepite come lezioni calate dall'alto, troppo astratte per essere applicate alle questioni concrete dell'ambito clinico.

È proprio per vincere queste resistenze che il libro adotta uno stile semplice e diretto, con una voce autoriale che accompagna il lettore rivolgendosi a lui con l'appellativo di «caro collega». Dopo la Prefazione di Giuseppe Remuzzi, la Presentazione di Filippo Anelli e una breve Introduzione, il volume si articola in diciotto capitoli, ciascuno dei quali si chiude con un caso clinico da analizzare; l'autore ne fornisce poi un commento ragionato in un'apposita appendice finale. Il tono e lo stile rispecchiano questo approccio: più che un trattato sistematico, il libro si presenta come una conversazione ideale, sincera e a cuore aperto, tra un collega esperto e un giovane studente o una giovane studentessa alle prime armi. In tale dialogo l'autore non esita a dichiarare le proprie posizioni e cerca, con i propri argomenti, di guidare e talvolta persuadere il lettore lungo un percorso che muove da alcune premesse teoriche per poi affrontare in successione una serie di temi centrali

della pratica clinica: dal consenso informato alle questioni del fine vita, dalla medicina difensiva al problema, sempre attuale, di definire il concetto stesso di «salute».

I primi due capitoli, che seguono una premessa di orientamento, contengono la parte più propriamente teorica del volume e delineano la visione dell'etica clinica che Macellari applicherà nel resto del manuale. Tale visione poggia su due pilastri. Il primo riguarda la natura dell'etica in generale, non solo in ambito clinico. Qui Macellari avanza e difende una posizione pluralista: l'etica è sì onnipresente nelle nostre vite e nella pratica medica, ma è anche intrinsecamente variabile e, in ultima analisi, soggettiva. Per sostenere questa tesi, l'autore passa in rassegna i principali argomenti storicamente impiegati per fondare una concezione assolutista dell'etica, quella secondo cui sarebbe possibile stabilire in modo universale, e dunque valido per tutti, se un'azione sia buona o cattiva, e ne mostra i limiti.

Macellari conclude che «va riconosciuto – e non è un dramma – il fallimento epistemologico di qualsiasi dottrina morale con presunzione assolutista», e che è più utile rassegnarsi a un'etica pluralista, nella quale il pluralismo dei valori è riconosciuto come legittimo e ineliminabile. Sotto questo profilo, l'autore si iscrive a una tradizione che, a partire da Engelhardt, prende atto dell'impossibilità di fondare un'etica univoca e individua nell'accordo tra le persone l'unica fonte di autorità possibile su questioni morali comuni ma controverse. La centralità così assegnata all'accordo, e dunque al consenso, conduce verso un **Manifesto per la partnership responsabile** tra le diverse posizioni. Il documento, firmato da un rilievo decisivo.

Se infatti l'etica umana «per sua costituzione intrinseca non può che essere relativa», allora «se vogliamo che la nostra etica personale sia rispettata dagli altri, dobbiamo a nostra volta rispettare quella altrui». Ne consegue che quando «ci imbatiamo in qualcuno che segue regole morali diverse dalle nostre e che non condividiamo, non ci resta che tollerarle. E, invece di lanciare ultimatum per fargliele cambiare, conviene comportarsi come «stranieri morali» che, pur parlando linguaggi diversi, si impegnano a non farsi la guerra» (p. 18). Questa impostazione, per esplicita ammissione dell'autore, risulta sbilanciata a favore di un'etica laica, nella quale la distinzione tra bene e



male è rimessa, in ultima analisi, al giudizio dei singoli e agli accordi raggiunti all'interno delle comunità storiche e culturali di appartenenza.

Il secondo pilastro teorico del volume è costituito dalla nozione di fiducia. Accanto alla cornice metaetica appena descritta, che informa il resto del libro soprattutto nelle sezioni dove più intenso è il confronto tra visioni confessionali e laiche (come quelle dedicate al fine vita e all'obiezione di coscienza), Macellari individua nella fiducia il riferimento normativo fondamentale da cui derivare i doveri morali del medico. Il ragionamento muove dalla specificità del ruolo professionale: la società accorda al medico la facoltà di compiere atti (indagini diagnostiche, interventi chirurgici, prescrizioni) che al di fuori del contesto clinico sarebbero illeciti. Questa autorizzazione, tuttavia, non è incondizionata: essa poggia sulla fiducia che la collettività ripone nella professione medica e che il singolo paziente rinnova ogni volta che si affida alle cure di un medico. È precisamente per onorare e preservare questa duplice fiducia, sociale e individuale, che il medico è tenuto a rispettare determinati doveri morali. Macellari ne elenca diciotto (da «non fare danni» a «sii competente», fino ad «ama i tuoi assistiti») che, nel loro insieme, disegnano i contorni del medico ideale: un professionista capace di prendersi cura dei pazienti in modo tale da meritare la fiducia che la società e i singoli pazienti gli accordano.

Il quadro teorico che emerge da questi primi capitoli presenta dunque l'etica clinica come inevitabilmente pluralista, fondata sugli accordi che gli individui e le comunità stabiliscono di volta in volta. Eppure, questo stesso quadro si mostra capace di generare una serie di doveri morali per il medico, derivandoli non da principi assoluti, bensì da una riflessione sul ruolo del professionista e sulla relazione fiduciaria che lo lega al paziente e alla società, una relazione che deve poter funzionare indipendentemente dalle rispettive visioni del mondo.

Va osservato, peraltro, che l'impianto teorico così delineato forse meriterebbe un ulteriore sviluppo. Nel rispetto degli scopi introduttivi del volume, l'autore sceglie di non approfondire alcune questioni che pure restano aperte: chi stabilisce, e in base a quali criteri, il catalogo dei doveri del medico? Come si compongono eventuali conflitti tra doveri diversi, o tra il dovere del medico e le preferenze del paziente? Inoltre,

i due pilastri teorici (il pluralismo e l'etica della fiducia) rimangono in parte giustapposti, senza che venga pienamente esplicitato il loro rapporto. Infine, il secondo pilastro, quello della fiducia, pur presentato come riferimento normativo fondamentale, trova nei capitoli applicativi un'applicazione meno sistematica di quanto ci si potrebbe attendere: l'analisi dei singoli temi procede per lo più attraverso il bilanciamento di considerazioni pratiche, il riferimento al quadro normativo vigente e l'appello al buon senso clinico. Queste osservazioni non intendono sminuire il valore del volume, che rimane un'introduzione accessibile, ben scritta e didatticamente efficace. Si tratta piuttosto di annotazioni che il lettore con interessi più spiccatamente filosofici potrà tenere a mente, e che indicano possibili direzioni di approfondimento per chi volesse proseguire la riflessione oltre le pagine di questo manuale.

Nei capitoli successivi Macellari si dedica dunque alla discussione di questioni etiche concrete che ogni professionista della salute incontra nella pratica quotidiana. Il percorso prende avvio da un primo nucleo di temi strettamente connessi: il consenso informato, la distinzione tra autonomia (intesa come libertà da interferenze esterne) e autodeterminazione (intesa come libertà di decidere per sé), e infine l'etica del dire la verità al paziente, o del non dirla. Il nucleo successivo affronta alcune delle questioni classiche della bioetica clinica. Si apre con un'introduzione al dibattito sulla sacralità e disponibilità della vita umana, per poi trattare nell'ordine: l'accanimento terapeutico, l'eutanasia, il suicidio medicalmente assistito, le disposizioni anticipate di trattamento e l'obiezione di coscienza, con particolare riferimento all'interruzione volontaria di gravidanza. Segue un capitolo panoramico sull'etica della sperimentazione clinica. L'ultima parte del volume allarga lo sguardo a temi ulteriori: la medicina difensiva, la medicina centrata sulla persona, la definizione di salute, i diritti e i doveri dei malati.

Neppure una panoramica così ampia può naturalmente pretendere di esaurire tutti i temi oggi al centro del dibattito internazionale in etica clinica e bioetica. La selezione operata da Macellari è tuttavia felice: riesce a tracciare un percorso coerente e offre al lettore gli strumenti concettuali per affrontare anche quei problemi che, per evidenti ragioni di spazio, non hanno trovato trattazione nel volume.

In conclusione, *Etica per il medico giusto* è un testo raccomandato in primo luogo a chi si sta formando per la professione medica o per altre professioni sanitarie. Ma il volume merita attenzione anche da parte di chi già esercita la medicina e desidera riflettere in modo più consapevole sulle dimensioni etiche del proprio lavoro, così come da parte di chiunque coltivi un interesse generale per l'etica clinica e la bioetica.

Recensioni online first

Kathleen Hall Jamieson, William Kearney,  
Anne-Marie Mazza (a cura di)

# Realizing the promise and minimizing the perils of AI for science and the scientific community

University of Pennsylvania Press, 2024

ISBN: 9781512827477

pp. 274

STEFANO ALDEGHI  
s.aldeghi@studenti.unibg.it

AFFILIAZIONE  
Università degli Studi di Bergamo (UniBG)  
Università Vita-Salute San Raffaele (UniSR)



DOI: 10.53267/20250302

Il volume curato da Jamieson, Kearney e Mazza rappresenta uno dei contributi più autorevoli e sistematici sul ruolo dell'intelligenza artificiale nella scienza. Esito di incontri e workshop promossi dal National Academy of Sciences e dall'Annenberg Public Policy Center, il libro persegue un obiettivo ambizioso: delineare principi condivisi che permettano di sfruttare il potenziale dell'IA accelerando le scoperte, riducendone al minimo i rischi per integrità, credibilità e giustizia della pratica scientifica.

Il filo conduttore è chiaro: l'IA è ormai parte integrante della ricerca – dalla biologia molecolare all'astrofisica – ma la sua diffusione rischia di destabilizzare alcuni pilastri che storicamente regolano la scienza, come accountability, trasparenza, replicabilità e responsabilità umana. Da qui la tensione evocata nel titolo: realizzare le promesse, minimizzare i pericoli.

Aidinoff e Kaiser aprono il volume collocando l'IA nella genealogia delle tecnologie dirompenti che hanno imposto nuove regole etiche e istituzionali: dall'energia atomica all'ingegneria genetica. Così come il Belmont Report o la conferenza di Asilomar ridefinirono i criteri di legittimità della ricerca, anche l'IA impone un aggiornamento del patto epistemico. Horvitz e Mitchell ripercorrono invece la traiettoria interna dell'IA scientifica, mostrando come machine learning e modelli generativi abbiano già trasformato formulazione di ipotesi, progettazione di esperimenti e validazione dei risultati.

Nella parte centrale emergono i contributi normativi. Gasser propone meccanismi istituzionali di auditing e standardizzazione; London adotta un approccio "justice-centered", valutando ogni applicazione non solo in base all'accuratezza predittiva, ma anche agli effetti distributivi e alle potenziali ingiustizie epistemiche. Parthasarathy e Katzman denunciano il rischio di concentrare potere cognitivo nelle mani di pochi attori globali, creando nuove asimmetrie epistemiche tra chi dispone delle infrastrutture di calcolo e chi ne resta escluso. L'editoriale collettivo del decimo capitolo sintetizza le proposte operative: disclosure obbligatoria dei processi, verifiche indipendenti, documentazione sistematica di dataset e algoritmi, audit continui e attenzione a etica ed equità.

La forza del libro risiede nella capacità di intrecciare prospettiva storica, analisi interdisciplinare e proposte

concrete. Non si limita a descrivere i rischi, ma prova a formulare un'agenda operativa per la comunità scientifica. Tuttavia, questa vocazione normativa porta con sé un limite: i nodi epistemologici più radicali restano in secondo piano. La questione della comprensione scientifica, il passaggio da predizione a spiegazione, non è tematizzata con la necessaria profondità. L'IA è riconosciuta come strumento performativo, ma raramente ci si chiede se e come possa generare comprensione intelligibile per un soggetto umano. In altre parole, il volume chiarisce bene "che cosa fare", meno "che cosa significa" conoscere con IA.

Questo scarto apre uno spazio fertile per il dialogo con la filosofia della scienza. Considerare l'IA come agente epistemico, e non solo come tool performativo, solleva domande cruciali: chi è responsabile della conoscenza prodotta da sistemi opachi? Con quali criteri definire "scientifico" un risultato che non sappiamo spiegare? La tensione tra open science e black box science, evocata più volte, richiederebbe un'analisi più sistematica. Qui la riflessione filosofica può integrare le indicazioni pratiche del volume, interrogando la natura stessa della conoscenza algoritmica.

Nonostante tali limiti, il contributo rimane fondamentale. In primo luogo, perché fornisce un linguaggio condiviso a filosofi, giuristi, policy maker e scienziati; in secondo luogo, perché spinge il dibattito oltre le fascinazioni tecniche, ricordando che valori e norme devono entrare a pieno titolo nella progettazione scientifica; infine, perché propone strumenti concreti, auditing epistemici, protocolli di trasparenza, standard di documentazione, che rendono verificabili i principi etici.

In conclusione, "Realizing the Promise and Minimizing the Perils of AI for Science and the Scientific Community" è un testo imprescindibile per chi si occupa di etica e filosofia della scienza. Non risponde a tutte le domande, ma apre il terreno per porle nel modo giusto. La sua lettura è consigliabile non solo a scienziati e decisori politici, ma anche a chi riflette su cosa significhi produrre conoscenza in un'epoca in cui l'intelligenza artificiale è ormai co-attrice della ricerca.

Realizing  
the Promise  
and Minimizing  
the Perils of AI

Recensioni

online first

6 gennaio 2025

Volume 10 ■ 2025

theFuture  
ofScience  
andEthics

203

Call for papers  
n. 11 - 2026



## RIPENSARE LA FINE: INTELLIGENZA ARTIFICIALE, PERSISTENZA DIGITALE E NUOVE FRONTIERE DEL FINE VITA

Data per la sottomissione:  
30.06.2026

La morte, il morire e il “dopo” sono oggi al centro di una duplice trasformazione. Da un lato, il dibattito bioetico e biogiuridico sul fine vita continua a evolversi, ridisegnando i confini dell'autonomia individuale, del diritto all'autodeterminazione e delle responsabilità di cura. Dall'altro, l'intelligenza artificiale apre scenari inediti: agenti conversazionali addestrati sulla voce e la personalità dei defunti, gemelli digitali che perpetuano una presenza oltre la morte biologica, sistemi che promettono forme di immortalità digitale o di elaborazione del lutto tecnologicamente mediata.

Queste due traiettorie, apparentemente distanti, convergono su domande fondamentali: cosa significa morire nell'era dell'intelligenza artificiale? Come cambia il concetto di identità personale quando il sé può essere simulato, replicato o prolungato digitalmente? E in che modo queste trasformazioni del “dopo” ridefiniscono il nostro presente – il modo in cui ci pensiamo, ci definiamo, tracciamo i confini delle nostre libertà e delle nostre responsabilità? Questo numero speciale invita contributi che esplorino tanto le questioni bioetiche classiche del fine vita quanto le sfide emergenti poste dalla persistenza digitale post-mortem, con particolare attenzione alle loro intersezioni. Sono benvenuti articoli che adottino prospettive bioetiche, filosofiche, antropologiche, psicologiche, socio-giuridiche e legate al biodiritto. L'obiettivo è stimolare una riflessione interdisciplinare su come il pensiero etico possa accompagnare e orientare queste grandi trasformazioni.

### Temi di interesse (non esaustivi):

- Come le tecnologie di intelligenza artificiale (agenti, chatbot, digital twins) stanno ridefinendo il rapporto tra i vivi e i morti?
- Quali questioni etiche solleva la creazione di repliche digitali di persone decedute? Chi ha il diritto di autorizzarle, modificarle o eliminarle?
- In che modo la possibilità di una “persistenza digitale” influenza le scelte di fine vita e l'elaborazione del lutto?

- Come si trasforma il concetto di consenso informato quando riguarda la propria rappresentazione digitale post-mortem?
- Quali sono le implicazioni per l'identità personale e la dignità umana di tecnologie che promettono forme di immortalità artificiale?
- Come il dibattito sul fine vita (eutanasia, suicidio assistito, cure palliative, disposizioni anticipate di trattamento) si intreccia con le nuove possibilità offerte dal digitale?
- Quali responsabilità hanno le piattaforme tecnologiche nella gestione dei dati e delle identità digitali dei defunti?
- Come ripensare i concetti di morte, fine e continuità del sé alla luce delle trasformazioni tecnologiche e culturali in corso?
- Quali strumenti giuridici sono necessari per regolare la persistenza digitale e tutelare i diritti delle persone, in vita e dopo la morte?
- In che modo queste trasformazioni del “dopo” modificano il modo in cui concepiamo la vita, l'autonomia e la responsabilità nel presente?

### Indicazioni per gli autori:

Gli articoli dovrebbero essere originali e non sottoposti ad altre riviste o pubblicazioni. Sono accettati contributi teorici, analisi critiche e case studies. Gli autori possono inviare:

- Abstract (massimo 300 parole) per una valutazione preliminare.
- Articoli completi (tra 5.000 e 8.000 parole, inclusi riferimenti bibliografici).

Tutti i contributi saranno sottoposti a peer review anonima per garantire la qualità e la pertinenza accademica. Le linee guida di stile sono disponibili al seguente indirizzo: <https://scienceandethics.fondazioneveronesi.it/submission/>

## RETHINKING THE END: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DIGITAL PERSISTENCE, AND NEW FRONTIERS OF END-OF-LIFE

Submission deadline: 30.06.2026

Death, dying, and the “after” are now at the centre of a dual transformation. On one hand, the bioethical and bio-legal debate on end-of-life continues to evolve, reshaping the boundaries of individual autonomy, the right to self-determination, and the responsibilities of care. On the other hand, artificial intelligence is opening unprecedented scenarios: conversational agents trained on the voice and personality of the deceased, digital twins that perpetuate a presence beyond biological death, systems that promise forms of digital immortality or technologically mediated grief processing.

These two trajectories, seemingly distant, converge on fundamental questions: what does it mean to die in the age of artificial intelligence? How does the concept of personal identity change when the self can be simulated, replicated, or digitally extended? And how do these transformations of the “after” redefine our present—the way we think about ourselves, define ourselves, and trace the boundaries of our freedoms and responsibilities? This special issue invites contributions that explore both the classical bioethical questions of end-of-life and the emerging challenges posed by post-mortem digital persistence, with particular attention to their intersections. We welcome articles adopting bioethical, philosophical, anthropological, psychological, socio-legal, and bio-legal perspectives. The aim is to foster an interdisciplinary reflection on how ethical thought can accompany and guide these profound transformations.

### Topics of interest (non-exhaustive):

- How are artificial intelligence technologies (agents, chatbots, digital twins) redefining the relationship between the living and the dead?
- What ethical issues does the creation of digital replicas of deceased persons raise? Who has the right to authorise, modify, or delete them?
- How does the possibility of “digital persistence” influence end-of-life choices and the processing of grief?
- How is the concept of informed consent transformed when it concerns one's own post-mortem digital representation?

- What are the implications for personal identity and human dignity of technologies that promise forms of artificial immortality?
- How does the debate on end-of-life (euthanasia, assisted suicide, palliative care, advance directives) intersect with the new possibilities offered by digital technologies?
- What responsibilities do technology platforms have in managing the data and digital identities of the deceased?
- How should we rethink the concepts of death, ending, and continuity of the self in light of ongoing technological and cultural transformations?
- What legal instruments are needed to regulate digital persistence and protect the rights of individuals, both in life and after death?
- How do these transformations of the “after” change the way we conceive of life, autonomy, and responsibility in the present?

### Guidelines for authors:

Articles should be original and not submitted to other journals or publications. Theoretical contributions, critical analyses, and case studies are welcome. Authors may submit:

- An abstract (maximum 300 words) for preliminary evaluation.
- Full articles (between 5,000 and 8,000 words, including references).

All contributions will undergo anonymous peer review to ensure academic quality and relevance.

Style guidelines are available at: <https://scienceandethics.fondazioneveronesi.it/submission/>

# Norme editoriali

Per ogni numero è possibile sottomettere:

– Articoli liberi su temi di interesse per la rivista o articoli in risposta a *call for papers*

– Commenti ai documenti di etica e bioetica che sono stati o che saranno pubblicati

– Recensioni di volumi pubblicati nei 12 mesi precedenti alla pubblicazione della rivista

La rivista accetta contributi in lingua italiana e inglese.

Tutti i testi vanno inviati a: [ethics.journal@fondazioneveronesi.it](mailto:ethics.journal@fondazioneveronesi.it)

I testi devono essere inediti e non devono essere già sottomessi ad altre riviste scientifiche.

Per sottomettere un **articolo** occorre inviare:

1. un file in formato Word, privo di ogni riferimento agli autori, di minimo 10.000 e massimo 25.000 battute (inclusi spazi, note e bibliografia);

2. un secondo file Word separato contenente:

(a) i nominativi degli autori

(b) l'affiliazione di ciascun autore

(c) l'indirizzo e-mail dell'autore corrispondente

(d) il titolo dell'articolo in italiano e in inglese

(e) un abstract dell'articolo di massimo 150 parole in italiano e in inglese

(f) da 3 a 6 parole chiave in italiano e in inglese

(g) l'esplicitazione di eventuali conflitti di interesse

(h) un indirizzo di posta (città, cap, via, n.) per ricevere eventuali copie della rivista

Per sottomettere un **commento** occorre inviare:

1. un file in formato Word di massimo 10.000 battute (inclusi spazi, note e bibliografia);

2. un secondo file Word separato contenente:

(a) il titolo del commento in italiano e in inglese

(b) i nominativi degli autori

(c) l'affiliazione di ciascun autore

(d) l'indirizzo e-mail dell'autore corrispondente

(e) l'esplicitazione di eventuali con-

flitti di interesse

(f) un indirizzo di posta (città, cap, via, n.) per ricevere eventuali copie della rivista

Per sottomettere una **recensione** occorre inviare:

1. un file in formato Word di massimo 5.000 battute (inclusi spazi, note e bibliografia);

2. un secondo file Word contenente:

(a) i nominativi degli autori

(b) l'affiliazione di ciascun autore

(c) l'indirizzo e-mail dell'autore corrispondente

(d) le seguenti informazioni sul libro recensito: titolo, autori, casa editrice, codice ISBN, n. di pagine, prezzo

(e) l'esplicitazione di eventuali conflitti di interesse

(f) un indirizzo di posta (città, cap, via, n.) per ricevere eventuali copie della rivista

## STILE REDAZIONALE

Il tipo di carattere da utilizzarsi è il seguente: *Times New Roman* 12, con interlinea doppia.

Le note vanno inserite a piè di pagina e numerate con numeri arabi (1, 2, 3...).

I titoli devono essere brevi e specifici per facilitarne il reperimento nelle banche dati. I titoli di paragrafi e dei sotto-paragrafi devono essere ordinati utilizzando i numeri arabi, secondo una numerazione progressiva.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Il sistema di riferimento della rivista per le citazioni bibliografiche è lo stile Chicago A (sistema note-bibliografia). A ogni citazione nel testo, sia essa letterale o parafrasata, deve corrispondere una nota (a fine testo), completa di ogni riferimento bibliografico. La bibliografia finale viene omessa.

Il manuale di riferimento è il Chicago Manual of Style, pubblicato dal 1906 dalla Chicago University Press. Per le norme ufficiali si rimanda a: [https://www.chicagomanualofstyle.org/tools\\_citationguide/citation-guide-1.html](https://www.chicagomanualofstyle.org/tools_citationguide/citation-guide-1.html)

*The Future of Science and Ethics* aderisce agli standard internazionali in materia di etica della ricerca e della pubblicazione, tra cui:

# Codice etico

– il *Code of Conduct and Best Practice Guidelines* elaborato da COPE (Committee on Publication Ethics);

– il *Responsible research publication: international standards for editors*, promulgato in occasione della 2nd World Conference on Research Integrity di Singapore;

– le *Linee guida per l'integrità nella ricerca* pubblicate dalla Commissione per l'Etica e l'Integrità nella Ricerca del CNR.

## DOVERI DEGLI ORGANI DIRETTIVI DELLA RIVISTA

### Decisioni in merito alla pubblicazione

Il Direttore è responsabile per le decisioni relative alla pubblicazione dei manoscritti sottomessi alla rivista. Il Direttore è responsabile per le decisioni che riguardano eventuali casi di diffamazione, violazione del copyright e plagio.

### Equità

Il Direttore, il Capo Redattore, i Redattori e i revisori incaricati valutano sempre i manoscritti in base al loro contenuto intellettuale senza discriminazioni di razza/etnia, genere, orientamento sessuale, credo religioso, cittadinanza, o credo politico.

### Confidenzialità

Il Direttore, il Capo Redattore e i Redattori hanno il dovere di non rivelare alcuna informazione riguardo ai manoscritti che sono stati sottomessi alla rivista a persone che non siano l'autore responsabile della corrispondenza (corresponding author), i revisori e i potenziali revisori, altre persone coinvolte nell'*editing* e l'editore, laddove appropriato.

### Conflitti di interesse

Il materiale non pubblicato contenuto in un manoscritto che è stato sottomesso alla rivista non può essere usato dal Direttore, dal Capo Redattore e dai Redattori per scopi di ricerca senza il consenso esplicito dell'autore.

### Accesso ai contributi

I contributi accettati da *The Future of Science and Ethics* sono resi disponibili ad accesso libero e senza restrizioni, al fine di promuovere la politica dell'accesso aperto (open-access). I contributi sono disponibili sul sito della rivista e possono essere utilizzati a scopi scientifici, a condizione che sia citata la fonte della prima pubblicazione del manoscritto su *The Future of Science and Ethics*.

## DOVERI DEI REVISORI

### Revisione partitaria (Peer Review)

I testi degli articoli sottomessi alla rivista sono sottoposti a revisione paritaria anonima in doppio cieco (*Double Blind Peer Review*). Fanno eccezione i testi degli articoli delle sezioni "Prospettive", usualmente richiesti su invito, e delle sezioni "Documenti" e "Recensioni". I file Word anonimizzati e privi di eventuali riferimenti agli autori vengono inviati a due revisori anonimi individuati tra esperti esterni specialisti della materia in valutazione o, in alcuni casi, tra i componenti del Comitato Scientifico della rivista. Non possono essere affidate revisioni di singoli articoli né a componenti del Comitato di Direzione né a componenti del Comitato Editoriale della rivista. La revisione richiede circa 4 settimane dalla data di ricezione del manoscritto. Nel caso in cui siano richieste revisioni (minime o sostanziali), il testo deve essere corretto evidenziando le parti modificate, e quindi ri-sottomesso alla redazione nei tempi richiesti, accompagnato da una breve lettera di risposta ai Revisori. In caso di giudizi significativamente discordanti tra i revisori, la redazione si riserva di chiedere un terzo parere e di prolungare il processo di revisione di ulteriori 2 settimane.

### Celerità

Qualsiasi revisore che ritenga di non essere qualificato per svolgere la revisione del manoscritto che gli è stato assegnato, o di non poter terminare

tale revisione entro i tempi richiesti e comunque entro un tempo considerato ragionevole, deve subito notificare tali aspetti al Direttore e quindi rinunciare a prendere parte al processo di revisione paritaria.

#### *Confidenzialità*

Qualsiasi manoscritto ricevuto per la revisione paritaria deve essere considerato come un documento confidenziale. Come tale non deve essere mostrato o discusso con altri se non nei casi autorizzati dal Direttore della rivista.

### **DOVERI DEGLI AUTORI**

#### *Contenuti*

Gli autori di un manoscritto che riguarda una ricerca originale devono presentare una descrizione accurata del lavoro svolto così come una discussione obiettiva del suo significato. I dati devono essere presentati in modo accurato nel manoscritto. Un manoscritto deve contenere dettagli sufficienti e riferimenti bibliografici da permettere ad altri di replicare il lavoro. Affermazioni fraudolente o intenzionalmente inaccurate costituiscono casi di comportamento non etico e inaccettabile.

#### *Originalità e plagio*

Gli autori devono assicurare di aver scritto un lavoro interamente originale; e, qualora gli autori abbiano usato il lavoro di altri, che esso sia citato in modo appropriato.

Un autore non deve pubblicare in generale manoscritti che descrivano la stessa identica ricerca in più di una rivista o pubblicazione primaria. Sottomettere lo stesso manoscritto a più di una rivista simultaneamente costituisce un comportamento non etico e inaccettabile.

#### *Riconoscimento delle fonti*

Devono sempre essere inseriti riferimenti appropriati ai lavori di altri autori. Gli autori devono citare le pubblicazioni che hanno influito nel determinare la natura del lavoro riportato nel manoscritto.

#### *Ruolo di autori e co-autori*

Il ruolo di autore o co-autore di un manoscritto deve essere attribuito esclusivamente a coloro che hanno apportato un contributo significativo all'ideazione, progettazione, esecuzione, o interpretazione dei risultati dello studio o dei contenuti concettuali presenti nel manoscritto. Tutti coloro che hanno apportato contributi sig-

nificativi devono essere inseriti come co-autori. Nel caso in cui vi siano altre persone che hanno partecipato in altri aspetti sostanziali della ricerca, essi devono essere riconosciuti e indicati come contributori o ringraziati in una apposita nota.

L'autore responsabile della corrispondenza deve garantire che tutti i co-autori appropriati e nessun co-autore inappropriato siano inclusi tra i firmatari nel manoscritto, e che tutti i co-autori abbiano visto e approvato la versione finale del manoscritto e concordato alla sua sottomissione per la pubblicazione.

#### *Consenso informato e rispetto dei diritti umani e animali*

Tutti gli autori di manoscritti in cui vengono descritte ricerche che hanno coinvolto soggetti umani o animali devono garantire che la ricerca sia stata svolta con il consenso dei partecipanti e con le autorizzazioni necessarie per svolgere ricerche con soggetti umani o animali.

#### *Conflitti di interesse*

Tutti gli autori devono dichiarare nel manoscritto i loro eventuali conflitti di interesse a livello finanziario o di altra natura che potrebbero aver influenzato i risultati o l'interpretazione del contenuto del manoscritto. Tutte le fonti di finanziamento o supporto al progetto di ricerca da cui è nato lo studio devono essere dichiarate in modo esplicito.

#### *Errori fondamentali nei lavori pubblicati*

Qualora un autore venisse a conoscenza di un errore significativo o di una inesattezza nei lavori che ha pubblicato sulla rivista, è suo preciso dovere segnalare tale errore al Direttore o alla Redazione e cooperare con il Direttore e la Redazione per ritirare o correggere il manoscritto.

#### *Diritti d'Autore*

Gli autori garantiscono di avere la titolarità dei diritti sulle opere che sottopongono alla rivista The Future of Science and Ethics e garantiscono che tali opere siano inedite, liberamente disponibili e lecite, sollevando l'editore da ogni eventuale danno o spesa.

Gli autori mantengono i diritti d'autore sulle proprie opere e autorizzano l'editore a pubblicare, riprodurre, distribuire le opere con qualunque mezzo e in ogni parte del mondo e a comunicarli al pubblico attraverso reti

telematiche, compresa la messa a disposizione del pubblico in maniera che ciascuno possa avervi accesso dal luogo e nel momento scelti individualmente, disponendo le utilizzazioni a tal fine preordinate.

Gli autori che intendano includere nelle loro opere testi, immagini, fotografie o altre opere già pubblicate altrove si assumono la responsabilità di ottenere le autorizzazioni dei relativi titolari dei diritti ove necessarie. Gli autori garantiscono che sulle opere non sussistano diritti di alcun genere appartenenti a terze parti.

Gli autori hanno diritto a riprodurre, distribuire, comunicare al pubblico, eseguire pubblicamente gli articoli pubblicati sulla rivista con ogni mezzo, per scopi non commerciali (ad esempio durante il corso di lezioni, presentazioni, seminari, o in siti web personali o istituzionali) e ad autorizzare terzi ad un uso non commerciale degli stessi, a condizione che gli autori siano riconosciuti come tali e la rivista The Future of Science and Ethics sia citata come fonte della prima pubblicazione dell'articolo.

La rivista non pretenderà dagli autori alcun pagamento per la pubblicazione degli articoli. Gli autori non riceveranno alcun compenso per la pubblicazione degli articoli.



# I compiti del Comitato Etico di Fondazione Umberto Veronesi

"La scienza è un'attività umana inclusiva, presuppone un percorso cooperativo verso una meta comune ed è nella scienza che gli ideali di libertà e pari dignità di tutti gli individui hanno sempre trovato la loro costante realizzazione.

La ricerca scientifica è ricerca della verità, perseguimento di una descrizione imparziale dei fatti e luogo di dialogo con l'altro attraverso critiche e confutazioni. Ha dunque una valenza etica intrinseca e un valore sociale indiscutibile, è un bene umano fondamentale e produce costantemente altri beni umani.

In particolare, la ricerca biomedica promuove beni umani irrinunciabili quale la salute e la vita stessa, e ha un'ispirazione propriamente umana poiché mira alla tutela dei più deboli, le persone ammalate, contrastando talora la natura con la cultura e con la ragione diretta alla piena realizzazione umana.

L'etica ha un ruolo cruciale nella scienza e deve sempre accompagnare il percorso di ricerca piuttosto che precederlo o seguirlo. È uno strumento che un buon ricercatore usa quotidianamente.

La morale è anche l'unico raccordo tra scienziati e persone comuni, è il solo linguaggio condiviso possibile.

Ci avvicina: quando si discute di valori, i ricercatori non sono più esperti di noi. Semmai, sono le nostre prime sentinelle per i problemi etici emergenti e, storicamente, è proprio all'interno della comunità scientifica che si forma la consapevolezza delle implicazioni morali delle tecnologie biomediche moderne.

Promuovere la scienza, come fa mirabilmente la Fondazione Veronesi, significa proteggere l'esercizio di un diritto umano fondamentale, la libertà di perseguire la conoscenza e il progresso, ma anche, più profondamente, significa favorire lo sviluppo di condizioni di vita migliori per tutti.

Compiti del Comitato Etico saranno quelli di dialogare con la Fondazione e con i ricercatori, favorendo la crescita di una coscienza critica e insieme di porsi responsabilmente quali garanti terzi dei cittadini rispetto alle pratiche scientifiche, guidati dai principi fondamentali condivisi a livello internazionale e tenendo nella massima considerazione le differenze culturali".



