ISSN 2282-7765 [online]
ISSN 2282-7757 [printed]

Volume 13, Number 1, June 2025

# Science & Philosophy

## Journal of Epistemology, Science and Philosophy

Honorary Editor
Franco Eugeni

Chief Editor
Fabrizio Maturo

Managing Editor
Fabio Manuppella

Advisory Editors
Franco Blezza
Nicolae Rambu
Ezio Sciarra
Roberto Veraldi

Accademia Piceno-Aprutina dei Velati in Teramo

**SCIENCE & PHILOSOPHY - JOURNAL OF EPISTEMOLOGY, SCIENCE AND PHILOSOPHY**

ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765.

Science & Philosophy is an International, peer-reviewed, open access journal, published every six months (June-December). Science & Philosophy aims to publish original research articles but also short communication and review papers of general significance that are written clearly and well organized.

The journal is a source of information for professionals in a wide range of scientific discipline. Indeed, Science & Philosophy is a multi-disciplinary journal that covers fundamental and applied research in various areas related to Science, Epistemology and Philosophy, including Mathematics, Statistics, and Social Science.

Both English and Italian languages are accepted for publications. In the case of an article in Italian, it is necessary to provide the title, the abstract, and the keywords also in English.

The journal is oriented on the scientific analysis of social phenomena, both by developing research with quantitative and qualitative methods and by interpreting with philosophical criticism. Science & Philosophy has its focus in the study of social phenomena both macro and micro, using the interdisciplinary approach of the social sciences, from economics to law, from politics to sociology, from history to social statistics. The journal focuses on the analysis of both phenomena and trends, for designing local developments and systems ecology. Scientific analysis is supported by an ethic of sociability.

Science & Philosophy publishes **open access articles** under the terms of the **Creative Commons Attribution (CC BY) License**. The Creative Commons Attribution License (CC-BY) allows users to copy, distribute and transmit an article, adapt the article and make commercial use of the article. The CC BY license

permits commercial and non-commercial re-use of an open access article, as long as the author is properly attributed.

**Webmaster**
Manuppella, Fabio, Pescara, Italy. fabiomanuppella@gmail.com

**Legal Manager**
Di Domenico, Bruna, Pescara, Italy

**Note on Peer-Review**
All manuscripts are subjected to a double-blind review process. The reviewers are selected from the editorial board, but they also can be external subjects. The journal's policies are described at: http://eiris.it/ojs/index.php/scienceandphilosophy/about/submissions#authorGuidelines

**Copyright** on any research article published in Science & Philosophy is retained by the author(s). Authors grant Science & Philosophy a license to publish the article and identify itself as the original publisher. Authors also grant any third party the right to use the article freely as long as its original authors, citation details and publisher are identified.

**Publisher**: **APAV** - Accademia Piceno-Aprutina dei Velati in Teramo
**Tax Code** 92036140678, **Vat Id. Number** 02184450688
**Registered Office Address**: via del Concilio, 24 - 65121 Pescara
**Operational Office**: via Chiarini, 191 - 65126 Pescara

**Chief Editor**

Maturo Fabrizio - Faculty of Technological and Innovation Sciences, Universitas Mercatorum, Piazza Mattei, 10, 00186 Roma, RM, Italy. fabrizio.maturo@unimercatorum.it – fabmatu@gmail.com

**Honorary Editor**

Eugeni Franco - Department of Communication Sciences - University of Teramo, Teramo, Italy - eugenif3@gmail.com.

**Associate Editors**

Blezza Franco - Department of Business Administration, University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - franco.blezza@unich.it;

Râmbu Nicolae - Faculty of Philosophy and Social - Political Sciences, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romenia - nikolausrambu@yahoo.de;

Sciarra Ezio - Department of Social Sciences, University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - esciarra@unich.it.

Veraldi Roberto - Department of Business Administration, University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - roberto.veraldi@unich.it;

**Editorial Board**

Anatriello Giuseppina - Dipartimento di Architettura, University of Naples Federico II, Naples - giuseppina.anatriello@unina.it;

Arribas Jose Maria - Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, Spain - jarribas@poli.uned.es;

Callejo Gallego Manuel Javier - Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, Spain - mcallejo@poli.uned.es;

Casolaro Ferdinando - Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy - ferdinando.casolaro@unina.it;

Chitoiu Dan - Al.I.Cuza University of Iasi, Philosophy Department, Iasi, Romenia - dan811@yahoo.com;

Cimagalli Folco - Department of Jurisprudence, Economics, Politics and Modern Languages, LUMSA University - folco.cimagalli@gmail.com;

Ciprian Alecu - Gheorghe Zane Institute for Economic and Social Research, Iasi, Romenia - aiciprian@yahoo.com;

Corsi Vincenzo - Department of Business Administration, University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - vincenzo.corsi@unich.it;

Corsini Piergiulio - Department of Civil Engineering and Architecture, University of Udine - piergiulio.corsini@uniud.it;

Costa Davide - University "Magna Graecia of Catanzaro" - davide.costa@unicz.it;

Cruz Rambaud Salvador - Department of Economics and Business, Universidad de Almería, Almería, Spain - scruz@ual.es;

Cuconato Simone - Department of Humanities, University of Calabria, Cosenza, Italy - simone.cuconato@unical.it,

Deriu Fiorenza - Department of Statistical Sciences, Sapienza University of Rome, Rome, Italy - fiorenza.deriu@uniroma1.it;

Emanuela Piga Bruni - Faculty of Society and Communication Sciences, Universitas Mercatorum, Rome, Italy - emanuela.pigabruni@unimercatorum.it;

Fantinelli Stefania - Dipartimento di Scienze Psicologiche Della Salute e Del Territorio, Università degli Studi G. d'Annunzio Chieti–Pescara - sfantinelli@yahoo.it;

Figueiredo Elisabete - Department of Social, Political and Territorial Sciences, University of Aveiro, Vila Real, Portugal - elisa@ua.pt;

Gardaphe Frederick - Queens College, City University of New York, U.S. - fred.gardaphe@qc.cuny.edu;

Gatto Romeno - Department of Mathematics, Computer Science and Economics, University of Basilicata, Potenza, Italy - romano.gatto@unibas.it;

Gavrila Mihaela - Department of Communication and Social Research - Sapienza University of Rome, Italy - mihaela.gavrila@uniroma1.it;

Gerla Giangiacomo - Department of Mathematics / DIPMAT, Salerno University, Salerno, Italy - gerla@unisa.it;

Gjuraj Tonin - Rektor of the Universiteti Europian i Tiranës, Albania - tonin.gjuraj@uet.edu.al;

Hošková - Mayerová Šárka - Department of Mathematics and Physics, University of Defence, Brno, Czech Republic - sarka.mayerova@seznam.cz;

Iacono Mauro - Department of Mathematics and Physics, University of Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italy - mauro.iacono@unicampania.it;

Innamorati Stefano - Department of Industrial and Information Engineering and Economics, L'Aquila University, L'Aquila, Italy - stefano.innamorati@univaq.it;

Ispas Cristina - Universitatea Eftimie Murgu Reşiţa, Romenia - c.ispas@uem.ro;

Madureira Livia - Universidade de Tras - os - Montes e Alto Douro (UTAD), Portugal - lmadurei@utad.pt;

Malizia Pierfranco - Department of Economics, Politics and Modern Languages of L.U.M.S.A., Rome, Italy - pfmalizia@yahoo.it;

Marconi Domenico - Faculty of Biosciences and Agro - Food and Environmental Technologies, Teramo University, Italy - dmarconi@unite.it;

Markovic Ljiljana - Faculty of Philology, Department of Oriental Studies, University of Belgrade, Belgrade, Serbia - liliana.markovic@gmail.com;

Mascella Raffaele, Faculty of Communication Sciences, University of Teramo, Italy - rmascella@unite.it;

Marradi Alberto - University of Florence, Florence, Italy - alkmar@libero.it;

Migliorato Renato - Department of Mathematics, University of Messina, Messina, Italy - renato.migliorato@gmail.com;

Montesperelli Paolo - Department of Communication and Social Research, Sapienza University of Rome, Rome, Italy - paolo.montesperelli@uniroma1.it;

Nicotra Luca - Cultural Association of Art and Science, Rome, Italy - luca.nicotra1949@gmail.com;

Pagano Umberto - Dipartimento Di Giurisprudenza, Economia e Sociologia, Università “Magna Græcia” di Catanzaro – umberto.pagano@unicz.it

Palladino Nicla - University of Perugia, Perugia, Italy - nicla.palladino@unipg.it;

Paone Fiorella - Department of Business Administration, University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - fiorella.paone@gmail.com;

Petrovic Mina - Department of Sociology, Faculty of Philosophy, University of Belgrade, Serbia - mipetrov@ssb.rs;

Porreca Annamaria - Department of Medical, Oral and Biotechnological Sciences, Laboratory of Biostatistics, University “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara, Chieti, Italy - annamaria.porreca@unich.it;

Rosati Norton Delfico Mauro - Rosati Law Firm & Partners - International LEGAL Advisors - info.btsconsultant@gmail.com;

Rotondo Paolo - Mathesis, Italyn Society of Mathematical and Physical Sciences, Italy - paolo_rotondo@libero.it;

Ruggiero Christian - Sapienza University, Rome, Italy - christian.ruggiero@uniroma1.it;

Savarese Elisa - I.T.I. Renato Elia, Castellammare di Stabia, Italy - elisa - elsava2@gmail;

Secondini Simonetta - University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - simonetta.secondini@tin.it;

Sessa Salvatore - Department of Architecture, University of Naples Federico II, Naples, Italy - sessa@unina.it;

Sideri Daniela - Faculty of Psychology, University G. d'Annunzio of Chieti - Pescara, Italy - sideridaniela@gmail.com;

Squillante Massimo - Department of Law, Economics, Management and Quantitative Methods (D.E.M.M.), University of Sannio - prorettore@unisannio.it;

Soitu Daniela - Tatiana - Al.I.Cuza University of Iasi, Philosophy Department, Iasi, Romenia - danielag@uaic.ro;

Tofan Ioan Alexandru - Department of Philosophy, Alexandru I. Cuza University, Iasi, Romenia - atofanro@yahoo.com;

Ventre Aldo Giuseppe Saverio - Department of Architecture and Industrial Design, University of Campania Luigi Vanvitelli, Caserta, Italy - aldoventre@yahoo.it;

Ventre Viviana - Department of Mathematics and Physics, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Caserta, Italy - viviana.ventre@unicampania.it;

Viglioglia Maria Teresa - Independent Researcher, Melfi, Italy - viglioglia.teresa@tiscali.it;

Vincenzi Giovanni - Department of Mathematics / DIPMAT, University of Salerno, Salerno, Italy - vincenzi@unisa.it;

Vougiuklis Thomas - Department of Primary Level Education, Democritus University of Thrace, Alexandroupolis, Greece - tvougiou@eled.duth.gr;

Vranes Aleksandra - Faculty of Philology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia - aleksandra.vranes@gmail.com;

Yalap Hakan - Nevşehir Haci Bektaş Veli University, Faculty Of Education, Nevsehir, Turkey - hakanyalap@hotmail.com;

Zifaro Maria - Faculty of Society and Communication Sciences- Universitas Mercatorum, Rome, Italy - maria.zifaro@unimercatorum.it.

**Manager and Webmaster**

Manuppella Fabio, APAV, Pescara, Italy

**Legal Manager**

Di Domenico Bruna, Teramo, Italy

**Publisher**

Accademia Piceno - Aprutina dei Velati in Teramo (A.P.A.V.)

Participation in the editorial board is renewed annually on the basis of the actual contribution, participation in the journal, and direction strategies defined by the chief editors. No communication is expected for the annual changes to the content of the board.

**Science & Philosophy** Volume 13(1), 2025

# Data Mining Meets Logic: Situation-Based Modal Logic and Metadata Veracity

Simone Cuconato*

**Abstract**

Logic and theoretical computer science are deeply interconnected, with logic forming a foundational pillar in the emergence of computer science. This connection has grown stronger over time, driven by advancements in symbolic systems within artificial intelligence, formal verification methods, and automated reasoning techniques. However, within the vast landscape of computer science, data science remains an area where the link to logic is relatively underdeveloped. In this paper, I apply algebraic logic to address an urgent challenge for data scientists: *metadata veracity*. Inspired by Willard Van Orman Quine's well-known slogan, "*No entity without identity*", I propose, "*No data without metadata*", underscoring the importance of descriptive metadata in scientific articles. The central idea of my framework is that the geometric zones of a scientific article – with its atomic metadata – correspond to an algebraic situation space. Consequently, I develop a situation-based semantics grounded on the idea that situations are portions of a *possible world*, a *possible world* is a PDF document and that sentences point to situations and describe what is going on in them. Applying mathematical logic tools to data mining enables a rigorous framework for defining metadata veracity, offering a structured approach to assess the accuracy and reliability of extracted information.

**Keywords**: Modal logic; Situation semantics; Metadata veracity[1]

*University of Calabria, Via P. Bucci, Rende(CS) 87036, Italy & LUISS University, Rome, Italy; simone.cuconato@unical.it.

[1]Received on November 09, 2024. Accepted on May 04, 2025. Published on June 30, 2025. doi: 10.23756/sp.v13i1.1658. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©Cuconato. This paper is published under the CC-BY licence agreement.

# 1 Preliminaries

In recent years, one of the concepts that has captured the interest of data scientists is that of data quality, a complex and multidimensional concept, to the definition of which different dimensions concur: "Data quality is a multidimensional concept combining consistency, freshness, completeness, and accuracy of the data as a non-exhaustive list of dimensions to characterize data fitness-of-use" [1]. In the era of Big Data, data quality has become more important than ever. Normally, volume, velocity and variety are used to characterise the main features of Big Data [2]. However, the importance of the fourth 'V' of Big Data, *veracity*, is increasingly recognised. For the purposes of my paper, the conceptual dimensions I consider are those of data *completeness* and *consistency*. In general, the following definitions of completeness and consistency are used in data science:

- "Completeness, pertinence and relevance refer to the capability of representing all and only the relevant aspects of the reality of interest" [3].

- "Consistency, cohesion and coherence refer to the capability of data to comply without contradictions to all properties of the reality of interest, as specified in terms of integrity constraints, data edits, business rules and other formalisms" [3].

In my paper, I apply the concepts of data completeness and consistency to a specific data type: metadata[2]. Metadata are crucial in data science, as they establish "*a criterion of identity* for data" [4]. Inspired by Willard Van Orman Quine's well-known slogan, "*No entity without identity*" [5], I propose, "*No data without metadata*," underscoring the importance of descriptive metadata in scientific articles. Specifically, I focus on descriptive metadata extracted from scientific articles and use one of the most effective extraction systems available: Cermine [6], a framework designed and trained to extract information from PubMed. Cermine is an open source tool specializes in extracting metadata and content from scientific articles in PDF format. Its modular architecture utilizes both supervised and unsupervised machine learning techniques. In details, Cermine's extraction workflow takes a PDF file on the input and produces its geometric hierarchical representation in Trueviz format:

> In this representation, an article is a list of pages, each page contains a list of zones, each zone contains a list of lines, each line

[2]The idea of metadata can be traced back to antiquity, with its initial presence in early libraries; however, the first published use of the term 'metadata' in the sense of 'data about data' likely appears in the first edition of NASA's Directory Interchange Format Manual, published in 1988.

> contains a list of words, and finally each word contains a list of characters. Each structure element can be described by its text content and bounding box (a rectangle enclosing the element).The structure contains also the natural reading order for the elements on each level. Additionally, labels describing the role in the document are assigned to zones [6].

Subsequently, every zone is labelled with one of four general categories: metadata, references, body or other. Metadata zone classification classifies all metadata zones into specific metadata classes, and from metadata zone classification metadata extraction path extracts a rich set of atomic metadata. The output format of the extraction workflow is NLM JATS. JATS (Journal Article Tag Suite) describes a rich set of XML elements and attributes for the description of scientific publications. Documents in JATS format can store a large range of structured and descriptive metadata of the document (title, authors, affiliations, journal name, publication date, abstract, keywords, etc.). I focus on four specific atomic metadata: title, authors, journal name, and keywords. The core of my situational framework is that the zones of a scientific article – with its atomic metadata –, correspond to an algebraic situation space. Consequently, I develop a situation-based semantics grounded on the idea that situations are portions of a possible world, a possible world is a PDF document and that sentences point to situations and describe what is going on in them. Applying mathematical logic tools to data science enables a rigorous framework for defining metadata veracity, offering a structured approach to assess the accuracy and reliability of extracted information[3].

# 2 Metadata as Situations

My situation semantics is based on the notion of situation space developed by Alessandro Giordani [9]. Giordani characterizes: *i*) the notion of situation space in a way similar to the notion of state space used by John Langshaw Austin [10] for developing *truthmaker semantics*; and *ii*) the connection between situations and sentences, drawing inspiration from the work of Kit Fine [11, 12]. Additionally, in line with Giordani, I assume that there is no substantial difference between the *toy world* described below and a generic *possible world*. Consequently, I develop my situation-based semantics on the idea that situations are portions of a world (and more specifically of a 'document world') and that sentences point to situations

[3]For an application of modal logic to metadata extraction systems based on machine learning see [7], while for a study on logical language capable of investigating interactive voting decisions in multi-agent systems in liquid democracy see [8].

and describe what is going on in them. Algebraically, a situation space is a *join-semilattice* [13, 14]. A join-semilattice is a set of situations *Sit* equipped with an idempotent, commutative, associative binary operation $\sqcup$. *Sit* is partially ordered by the relation $s \leq s'$, which by definition means $s \sqcup s' = s'$. In this order, $s \leq s'$ is the least upper bound of $s$ and $s'$. The largest element of *Sit*, if it contains one, is denoted by $1$.

**Definition 1.** A *situation space* is a join-semilattice with top, $(\mathit{Sit}, 1, \sqcup)$.

*Sit* is a set of situations, 1 is the top element, so that $s \sqcup 1 = 1$, and $\sqcup$ returns the join of two situations. By definition the binary operation is

1. *idempotent*: $s \sqcup s = s$, for every $s \in \mathit{Sit}$
2. *commutative*: $s \sqcup s' = s' \sqcup s$, for every $s, s' \in \mathit{Sit}$
3. *associative*: $s \sqcup (s' \sqcup s'') = (s \sqcup s') \sqcup s''$, for every $s, s', s'' \in \mathit{Sit}$.

Let us consider the following toy world.

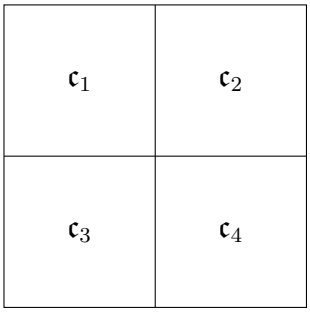



Figure 1: An algebraic toy world with four elementary cells.

This world consists of four elementary cells: $c_1, c_2, c_3, c_4$, numbered from the top-left to the bottom-right corner. A situation is any portion of the world obtained by joining certain cells together. For example, $c_1$, $c_1 \sqcup c_2$, and the entire world $1 = c_1 \sqcup c_2 \sqcup c_3 \sqcup c_4$ are situations. A moment's reflection reveals that, given there are 4 cells, the number of situations in this world is $2^4 - 1^4$. The most relevant intuition of the situation semantics developed by Giordani concerns the way a sentence is related to the world[5]. Let $p_i$, $i = 1, \ldots, 4$, be the sentence expressing the proposition that cell $i$ of our toy world is filled, Giordani writes:

[4]Obviously, partial ordering on $Sit$ is just spatial containment between the portions of the world constituted by the cells.

[5]Furthermore, this intuition is at the basis of John Austin's definition of truth.

> So, $p_1$ states that the first cell of the world is filled, and therefore it expresses a true proposition, while $p_2$ states that the fourth cell of the world is filled, thus expressing a false proposition. It makes perfect sense to assume that a sentence of this kind points to a situation and describes what is going on in it. Indeed, $p_1$ points to the first cell and describes it as filled, and similarly, $p_2$ points to the second cell and describes it as filled [9].

Graphically, I indicate in Fig. 2. a filled cell with the colour grey, and an unfilled cell with the colour white.

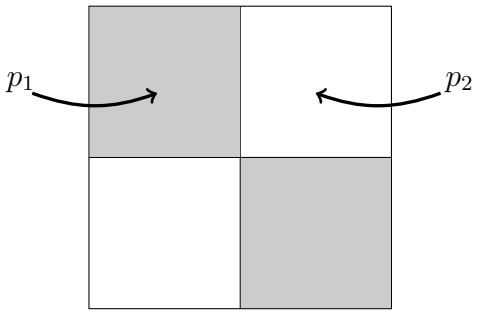



Figure 2: A toy world with filled and unfilled cells.

As for complex sentences, it makes sense to assume that $p_1 \wedge p_2$ points to the first two cells and describes them as a couple of filled cells, and therefore it is false. Similarly, $p_1 \vee p_2$ points again to the first two cells, but describes them as a couple of cells of which at least one is filled, thus being true. So, it makes sense to introduce a general assumption to the effect that complex sentences point to the cells described by their components. Finally, since $\top$ is a description of everything, it points to the whole world, and therefore any formula containing $\top$ points to the whole world as well.

In my application domain, the elementary cells of a *document world* correspond to the text zones of the document that contain the information related to the atomic metadata of interest. For example, in Fig. 3. the PDF document [15] from which I perform the metadata extraction in the example in Section 4., the title metadata zone is highlighted in red, the author metadata zone in blue, the journal metadata zone in yellow, and finally the keywords metadata zone in green. Metadata title zone with its atomic metadata correspond to cell $\mathfrak{c}_1$, metadata author to cell $\mathfrak{c}_2$, metadata journal to cell $\mathfrak{c}_3$, and finally, metadata keywords to cell $\mathfrak{c}_4$[6].

[6]My application domain primarily involves the extraction of structured, descriptive metadata from scientific articles in PDF format. In this setting, atomic metadata – such as the article title, author(s), journal, and keywords – are identified in distinct text zones of the document, each of

The Protein Journal (2023) 42:477–489
https://doi.org/10.1007/s10930-023-10137-1

# On the Path to Optimal Alchemistry

Magnus Lundborg[1] · Jack Lidmar[2] · Berk Hess[3]

Accepted: 4 July 2023 / Published online: 31 August 2023
© The Author(s) 2023

**Abstract**
Alchemical free energy calculations have become a standard and widely used tool, in particular for calculating and comparing binding affinities of drugs. Although methods to compute such free energies have improved significantly over the last decades, the choice of path between the end states of interest is usually still the same as two decades ago. We will show that there is a fundamentally arbitrary, implicit choice of parametrization of this path. To address this, the notion of the length of a path or a metric is required. A metric recently introduced in the context of the accelerated weight histogram method also proves to be very useful here. We demonstrate that this metric can not only improve the efficiency of sampling along a given path, but that it can also be used to improve the actual choice of path. For a set of relevant use cases, the combination of these improvements can increase the efficiency of alchemical free energy calculations by up to a factor 16.

**Keywords** Alchemical free energy calculations · Lambda path optimization · Accelerated weight histogram method

## 1 Introduction

In alchemical free energy calculations the nature of the simulated particles is changed. The goal of classical alchemistry was to obtain more precious materials from cheaper ones. In alchemical free energy calculations the goal is to obtain the difference in free energy between systems of different composition or with different interactions. A single such free energy difference between different chemical states is not useful by itself. But when considering thermodynamic cycles, a closed loop of multiple of such free energy differences between multiple states, meaningful free energy differences can be computed, see e.g. [1]. The power of alchemical free energy calculations lies in the property that two (or more) well chosen alchemical transformations can often lead to much more efficient calculations than sampling the physical pathway between the states one is interested in. A typical example is the computation of the difference in binding free energy of two (or more) ligands to a protein by computing the difference in the free energy of mutating the ligand when bound to the protein and when in solution. This avoids sampling the, physical or unphysical, pathway of (un) binding the ligand and the protein. [2, 3]

Initially, the main use of alchemical free energy calculations was to parametrize and validate molecular mechanics force fields, in particular for proteins. [4–9] A common check is to compare the free energies of compounds in different solvents with experiment. Here the compound is (de) coupled from the solvent by scaling the interactions of the compound with the solvent. Over the last two decades drug binding free energies have become one of the main application areas of molecular simulations. [10–13] However, there are still few, if any, marketed drugs developed using molecular dynamics based binding free energy calculations. [14] Here one can distinguish absolute binding free energy calculations, which are in method similar to solvation free energy calculations but with additional restraints, and the relative free energy difference between binding of two different drugs to the same molecule or one drug to different molecules. Relative free energy differences are obtained using alchemical transformations of the ligand or binding partners. When the goal is to compute free energy differences of many rather similar molecules, this enables efficient free energy calculations by alchemical transformation of a few atoms for each edge in a graph of molecules.

✉ Berk Hess
hess@kth.se

[1] ERCO Pharma AB, 11439 Stockholm, Sweden
[2] Department of Physics, KTH Royal Institute of Technology, 10691 Stockholm, Sweden
[3] Department of Applied Physics, KTH Royal Institute of Technology, 10691, Stockholm, Science for Life Laboratory, Solna, Sweden



Figure 3: Document with highlighted metadata.

In addition, I denote with $m$ the atomic extracted metadata, to wich I add a specific subscript according to whether it is a metadata title $m_t$, metadata author $m_a$, metadata journal $m_j$, and metadata keywords $m_k$. In this way, my language has only sentences expressed by a particular propositional formula $\ddot{p}$ having the form

$$\ddot{p} \equiv \nabla m \tag{1}$$

where $\nabla$ indicates a particular predicate or properties that a metadata can instantiate (or have, or exemplify). Metaphysically speaking, a metadata must be

which is critical for establishing the document's identity and relevance in data indexing, retrieval, and analysis. These text zones align with specific cells in my framework, allowing logical and algebraic tools to assess metadata consistency and completeness within each zone.

understood as an object. I use the term 'object' "as applying to whatever bears properties" [16]. In more detail, a metadata may satisfy a particular predicate $\nabla$ denoting the property in question or, equivalently, make true the corresponding sentences $\ddot{p}$. Metadata are objects, for they are *property-bearers*[7]. Formally, $\nabla$ indicates the element's content of a specific metadata in the XML markup language produced by Cermine. For example, given a scientific article, if Cermine extracts the following XML as metadata author value

```
<contrib contrib-type="author">
  <string-name>Aristotle</string-name>
</contrib>
```

then $\nabla = Aristotle$ and therefore

$$\ddot{p} \equiv \textit{Aristotle}\ m_a \tag{2}$$

The propositional formula $\ddot{p}$ should read 'metadata author is $Aristotle$'. These aspects allow the development of intuition of how a sentence is related to the document world. Let $\ddot{p}_i$, $i = 1, \ldots, 4$, be the sentence expressing the proposition that cell $i$ of my toy world instantiates (or has, or exemplifies) the atomic metadata information of the text zones of the PDF document of interest. Let us assume that, $\ddot{p}_2$ states that the second cell of the document world instantiates *Aristotle*, and therefore it expresses a false proposition and metadata is not correctly extracted (for this reason I coloured the cell red), while $\ddot{p}_3$ states that the third cell of the document world instantiates *The Protein Journal*, thus expressing a true proposition and a correct metadata extraction (for this reason I coloured the cell green). Also in my application domain "it makes perfect sense to assume that a sentence of this kind points to a situation and describes what is going on in it"[9]. Indeed, in Fig. 4. $\ddot{p}_2$ points to the second cell and describes it as containing the word '*Aristotle*' (not correctly) and, similarly, $\ddot{p}_3$ points to the third cell and describes it as containing the word '*The Protein Journal*' (correctly).
The final step is to define when an extraction is complete and consistent. A key challenge of data quality arises from the fact that the extracted information may exhibit bias, noise, outdatedness, inaccuracies, and misleading elements, rendering it unreliable. For this reason, I adapt the general definitions of completeness and consistency to the domain of metadata extracted from scientific articles:

- *Completeness* refers to the capability of a specific metadata extraction to represent all and only true propositional formulas $\ddot{p}$ about the *relevant aspects* of the document;

- *Consistency* refers to the capability of atomic metadata to comply without contradictions to all *document properties*.

[7]For a Meinongian interpretation of mathematical objects see [17**?** ].

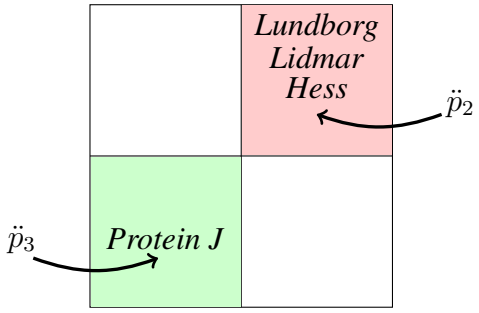



Figure 4: $\ddot{p}_2$ points to the second cell, and $\ddot{p}_3$ points to the third cell.

Where by 'relevant aspects' I mean that the atomic metadata bears exactly the relevant part of the text of the document without errors, e.g. the title not being given in full or with additions, while by 'document properties' I mean that the atomic metadata does not bear information falling under another class of metadata, e.g. that in the abstract metadata no information falling under the keywords metadata is also added.

# 3 Syntax and Semantic

Given these general theoretical issues, my basic language $\ddot{\mathcal{L}}$ consists of a non-empty set $\ddot{\Omega}$ of propositional variables, with a characteristic member of $\ddot{\Omega}$ being $\ddot{p}_i$ (where $i$ is some natural number)[8] and the following logical constants: $\top$ (top); $\neg$ (negation); $\wedge$ (conjunction); $\vee$ (disjunction); $\rightarrow$ (classical implication); and the brackets[9]. The set $Fm(\ddot{\mathcal{L}})$ of formulas of $\ddot{\mathcal{L}}$ is defined inductively according to the following grammar:

$$\ddot{\phi}, \ddot{\psi} := \ddot{p} \mid \top \mid \neg\ddot{\phi} \mid (\ddot{\phi} \wedge \ddot{\psi}) \mid (\ddot{\phi} \vee \ddot{\psi}) \mid (\ddot{\phi} \rightarrow \ddot{\psi}) \tag{3}$$

where $\ddot{p} \in \ddot{\Omega}$.
As I have already specified, my semantic framework is a development of possible worlds semantics: "the content of a sentence is defined both in terms to the set of worlds at which it is true and in terms of the situation it points to" [9]. For this reason, the notion of a model for $\ddot{\mathcal{L}}$ is defined based on the notion of a situation frame.

**Definition 2.** A *situation frame* for $\ddot{\mathcal{L}}$ is a tuple $(W, R, S)$ where

[8]Given our application domain, $\ddot{\Omega}$ is finite (therefore, for some $n$, $\ddot{\Omega} = \{\ddot{p}_1, \ddot{p}_2, \ldots, \ddot{p}_n\}$). I use the variable $\ddot{p}$ to range over the elements of $\ddot{\Omega}$.
[9]I remove the outermost parentheses and assume that conjunction and disjunction bind stronger than the conditional.

- $W \neq \emptyset$;
- $R : W \to \mathcal{P}(W)$ is such that $w \in R(w)$;
- $S : W \to \mathbf{S}$ is such that $S_w$ is a situation space $(\text{Sit}_w, 1_w, \sqcup_w)$.

Intuitively, $W$ is a set of possible worlds, while $R$ is a function that associates each world $w \in W$ with the set $R(w)$ of worlds that are accessible from it. It is important specify that $(W, R)$ coincides with a modal frame with a *reflexive relation*. $S$ is a function that associates each world $w \in W$ with a situation space. In general, "the underlying idea is that every propositional variable is viewed as a device that points to a certain situation at a certain world and describes the way things are in that situation" [9]. This idea can be made more precise through a specific reference function for sentences.

**Definition 3.** A reference function $\sigma$ for a frame for $\ddot{\mathcal{L}}$ is a function $\sigma : W \times Fm(\ddot{\mathcal{L}}) \to \bigcup_{w \in W} Sit_w$ such that

$$\sigma_w(\ddot{p}) \in Sit_w; \tag{4}$$

$$\sigma_w(\ddot{\phi}) = 1_w, \text{ if } \top \text{ occours in } \ddot{\phi}; \tag{5}$$

$$\sigma_w(\ddot{\phi}) = \sqcup_w\{\sigma_w(\ddot{p}) : \ddot{p} \in \ddot{\Omega}(\ddot{\phi})\}, \text{ if } \top \text{ does not occour in } \ddot{\phi}. \tag{6}$$

In this way, "the referent of a propositional variable at a world is the situation it points to at that world, while the referent of a complex formula at a world is the join of the referents of its components at that world" [9].

**Definition 4.** A *situation model* for $\ddot{\mathcal{L}}$ is a tuple $(W, R, S, \sigma, V)$ where

- $(W, R, S)$ is a situation frame;
- $\sigma$ is a reference function for $(W, R, S)$;
- $V : W \times \ddot{\Omega} \to \{1, 0\}$ is a valuation function.

$V$ associates each pair constituted by a world $w \in W$ and a propositional variable $\ddot{p} \in \ddot{\Omega}$ with a truth value, the truth value of $\ddot{p}$ at $w$.

**Definition 5.** Truth of a formula at world in a model for $\ddot{\mathcal{L}}$. Let $M$ be a situation model for $\ddot{\mathcal{L}}$. The notion of truth is defined so that

$$M, w \models \top \tag{7}$$

$$M, w \models \ddot{p} \quad \text{iff } V_w(\ddot{p}) = 1 \tag{8}$$

$$M, w \models \neg\ddot{\phi} \quad \text{iff } M, w \not\models \ddot{\phi} \tag{9}$$

$$M, w \models \ddot{\phi} \wedge \ddot{\psi} \quad \text{iff } M, w \models \ddot{\phi} \text{ and } M, w \models \ddot{\psi} \tag{10}$$

$$M, w \models \ddot{\phi} \vee \ddot{\psi} \quad \text{iff } M, w \models \ddot{\phi} \text{ or } M, w \models \ddot{\psi} \tag{11}$$

$$M, w \models \ddot{\phi} \rightarrow \ddot{\psi} \quad \text{iff } M, w \not\models \ddot{\phi} \text{ or } M, w \models \ddot{\psi} \tag{12}$$

**Definition 6.** The relation $\Vdash_{\ddot{\mathcal{L}}}$ of *logical consequence* for $\ddot{\mathcal{L}}$ is defined so that
$\ddot{\Delta} \Vdash_{\ddot{\mathcal{L}}} \ddot{\phi}$ iff, for all $M$ and $w$, $M, w \models \ddot{\Delta}$ only if $M, w \models \ddot{\phi}$
where $\ddot{\Delta} \subseteq \ddot{\mathcal{L}}$ and $M, w \models \ddot{\Delta}$ iff $M, w \models \ddot{\delta}$ for all $\ddot{\delta} \in \ddot{\Delta}$.

System $(\ddot{\mathcal{L}}, \Vdash_{\ddot{\mathcal{L}}})$ is my basic semantic system of situation-based modal logic.

# 4 An Application Case

In this section, I analyze how my logical system can be applied to data mining. Given the PDF [15] and focusing only on the metadata title ($\nabla_1 m_t \equiv \ddot{p}_1$), authors ($\nabla_2 m_a \equiv \ddot{p}_2$), journal name ($\nabla_3 m_j \equiv \ddot{p}_3$), and keywords ($\nabla_4 m_k \equiv \ddot{p}_4$), Cermine extracts the following metadata.

```
▼<article xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">
 ▼<front>
  ▼<journal-meta>
   ▼<journal-title-group>
      <journal-title>The Protein Journal</journal-title>
    </journal-title-group>
  </journal-meta>
 ▼<article-meta>
  ▼<title-group>
     <article-title>On the Path to Optimal Alchemistry</article-title>
   </title-group>
  ▼<contrib-group>
   ▼<contrib contrib-type="author">
      <string-name>Magnus Lundborg</string-name>
      <xref ref-type="aff" rid="aff0">0</xref>
      <xref ref-type="aff" rid="aff1">1</xref>
      <xref ref-type="aff" rid="aff2">2</xref>
    </contrib>
   ▼<contrib contrib-type="author">
      <string-name>Jack Lidmar</string-name>
      <xref ref-type="aff" rid="aff0">0</xref>
      <xref ref-type="aff" rid="aff1">1</xref>
      <xref ref-type="aff" rid="aff2">2</xref>
    </contrib>
   ▼<contrib contrib-type="author">
      <string-name>Berk Hess</string-name>
      <email>hess@kth.se</email>
      <xref ref-type="aff" rid="aff0">0</xref>
      <xref ref-type="aff" rid="aff1">1</xref>
      <xref ref-type="aff" rid="aff2">2</xref>
    </contrib>
```

Figure 5: Metadata title, journal and author in XML extracted by Cermine.

```
▼<kwd-group>
    <kwd>Alchemical free energy calculations </kwd>
    <kwd>Lambda path optimization </kwd>
    <kwd>Accelerated weight histogram method</kwd>
  </kwd-group>
```

Figure 6: Metadata keywords in XML extracted by Cermine.

As can be easily observed in Fig. 5. and fig. 6., Cermine correctly extracts all the required metadata; therefore, all the cells in Fig. 7. are green[10].

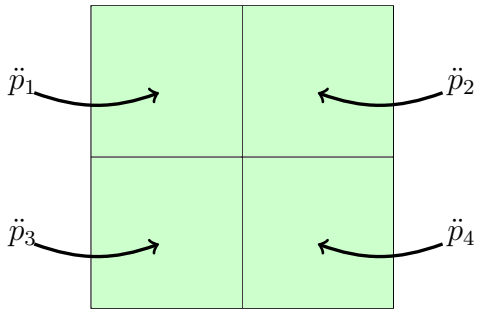



Figure 7: A consistent and complete toy world.

In this case, the metadata extraction performed on the document can be considered both consistent and complete based on the previously defined criteria. Specifically, completeness is achieved by ensuring that the atomic metadata accurately represents all relevant aspects of the document, capturing only the necessary content without omissions or extraneous additions. Consistency is maintained by aligning atomic metadata strictly with the properties of the document, avoiding overlaps between different metadata classes – such as ensuring that abstract metadata remains distinct from keywords metadata. These adapted definitions of completeness and consistency, tailored to the domain of metadata extraction from scientific articles, offer a reliable framework for evaluating the accuracy and quality of the extracted information. Naturally, since the extraction is correct and complete, it is straightforward to verify that specific propositions follow as consequences. As examples, I demonstrate the following logical consequences using the method of *analytic tableaux* [19].

**Example 1.**

$$(\ddot{p}_1 \to \ddot{p}_2) \wedge (\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_1), \ddot{p}_1 \Vdash \ddot{p}_2 \tag{13}$$

To determine whether $\ddot{p}_2$ is a logical consequence, it is sufficient to construct a countermodel with true premises and a false conclusion.

*Proof.*

$$(\ddot{p}_1 \to \ddot{p}_2) \wedge (\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_1), \ddot{p}_1 \nVdash \ddot{p}_2$$

[10]In Fig. 7., for the sake of convenience, I report only the green colour of the cell without writing the relevant atomic metadata in each cell.

| | | |
|---|---|---|
| 1. | $(\ddot{p}_1 \to \ddot{p}_2) \wedge (\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_1)$ | Premise |
| 2. | $\ddot{p}_1$ | Premise |
| 3. | $\neg\ddot{p}_2$ | Denied conclusion |
| 4. | $(\ddot{p}_1 \to \ddot{p}_2)$ | from 1. |
| 5. | $(\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_1)$ | from 1. |
| 6. | $\neg\ddot{p}_1\times$ $\quad$ $\ddot{p}_2\times$ | from 4. |

□

Since the tree is closed ($\times$), there is no countermodel for the sequence; thus, it is never the case that all premises are true and the conclusion is false. Therefore, the sequence is valid and sound, and $\ddot{p}_2$ is a logical consequence[11].

**Example 2.**

$$\ddot{p}_1 \to (\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_3), \ddot{p}_1 \to \neg\ddot{p}_2 \Vdash \ddot{p}_1 \to \ddot{p}_3 \tag{14}$$

*Proof.*

$$\ddot{p}_1 \to (\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_3), \ddot{p}_1 \to \neg\ddot{p}_2 \nVdash \ddot{p}_1 \to \ddot{p}_3$$

| | | |
|---|---|---|
| 1. | $\ddot{p}_1 \to (\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_3)$ | Premise |
| 2. | $\ddot{p}_1 \to \neg\ddot{p}_2$ | Premise |
| 3. | $\neg(\ddot{p}_1 \to \ddot{p}_3)$ | Denied conclusion |
| 4. | $\ddot{p}_1$ | from 3. |
| 5. | $\neg\ddot{p}_3$ | from 3. |
| 6. | $\neg\ddot{p}_1\times$ $\quad$ $\ddot{p}_2 \to \ddot{p}_3$ | from 1. |
| 7. | $\neg\ddot{p}_1\times$ $\quad$ $\neg\ddot{p}_2\times$ | from 2. |
| 8. | $\neg\ddot{p}_2\odot$ $\quad$ $\ddot{p}_3\times$ | from 6. |

□

Since the tree is not closed ($\odot$), $\ddot{p}_1 \to \ddot{p}_3$ is not a logical consequence.

# 5 Conclusion

In this paper, I have examined how foundational principles of modal and algebraic logic can meaningfully address the critical issue of data veracity within descriptive metadata for scientific articles. By aligning the zones of an article with an

[11]For an introduction to *proof theory* see [20], and for its application to data science see [21].

algebraic situation space, I have crafted a framework in which atomic metadata functions as verifiable, representative components of the document world. This approach facilitates a rigorous assessment of metadata veracity by grounding it in well-defined logical standards of completeness and consistency: completeness ensures that all relevant facets of an article are represented fully, while consistency confirms that the metadata accurately reflects the document's structure without contradictions. The significance of data veracity within the broader context of data science and Big Data cannot be overstated. With the exponential growth of digital data, the need for reliable and quality information has become paramount. By applying situation-based modal logic to metadata veracity, this study not only advances a logical, structured methodology for verifying the accuracy of extracted metadata but also emphasizes that quality in Big Data depends heavily on data veracity. High-quality data infrastructures – especially in scientific domains – rely on rigorous, consistent, and comprehensive data, which is vital for supporting valid analysis and trustworthy insights in fields ranging from academia to industry. This work represents an important step toward reinforcing the integrity of scientific metadata in a digital age, where vast amounts of data are at risk of being compromised by inaccuracies or inconsistencies. The future developments of my research will focus on: *i*) refining the logical tools employed by applying mathematical methods characteristic of topology [22]; and *ii*) implementing an innovative framework of knowledge extraction based on mathematical logic.

# 6 Acknowledgments

This paper would not have been possible without a solid foundation in logic, data science, and digital humanities. In logic, I am deeply grateful to Sergio Galvan and Alessandro Giordani for their invaluable guidance and teachings during my years at the *Università Cattolica del Sacro Cuore* in Milan, which played a pivotal role in my academic development. In the fields of data science and digital humanities, I am particularly thankful to Antonietta Folino and Anna Rovella from the *Università della Calabria*, as well as to Elena Cardillo and Maria Taverniti of the *Knowledge Organization Systems* research group at the *Istituto di Informatica e Telematica* (IIT) of the CNR, for their important support.

# References

[1] L. Berti-Équille and J. Borge-Holthoefer. Introduction to Data Veracity. In: *Veracity of Data. Synthesis Lectures on Data Management*. Springer, 2016.

[2] C. Batini, A. Rula, M. Scannapieco and G. Viscusi. From data quality to big data quality. *Journal Of Database Management*, 26 (1), pp. 60–82, 2015.

[3] C. Batini and M. Scannapieca. *Data Quality. Concepts, Methodologies and Techniques*. Springer, Berlin, 2006.

[4] S. Cuconato. A Four-Valued Epistemic Logic for Metadata Modelling from Medical Articles on Pain Therapies. In: Das, A.K., Nayak, J., Naik, B., Vimal, S., Pelusi, D. (eds.) *Computational Intelligence in Pattern Recognition*. CIPR 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 725, pp. 631–640. Springer, Singapore, 2023.

[5] W.V. Quine. *Ontological relativity and other essays*. Columbia University Press, New York, 1969.

[6] D. Tkaczyk, P. Szostek, P. Jan Dendek, M. Fedoryszak, Ł Bolikowski. CERMINE: automatic extraction of structured metadata from scientific literature. *International Journal on Document Analysis and Recognition*, 18(4), pp. 317–35, 2015.

[7] S. Cuconato. Modal Logic, Probability and Machine Learning Systems for Metadata Extraction. *Ratio Mathematica*, 53, pp. 7–24, 2024.

[8] S. Cuconato. A Logical Language for Reasoning about Democratic Decision–Making. *Proceedings of 1th International Conference on Advanced Network Technologies and Computational Intelligence* (ICANTCI 2024). In: Singh, J., Goyal, S.B., Kumar, M., Mittall, R. (eds.) Advanced Network Technologies and Computational Intelligence. ICANTCI 2024. Communications in Computer and Information Science, vol 2382, pp. 293–302. Springer, Cham, 2025.

[9] A. Giordani. Situation-Based Connexive Logic. *Studia Logica*, 112, pp. 295–323, 2024.

[10] J. Austin. Truth. *Proceedings of the Aristotelian Society*, Supplementary Volume, 24, pp. 111–128, 1950.

[11] K. Fine. A theory of truth-maker content I: Conjunction, disjunction and negation. *Journal of Philosophical Logic*, 46, pp. 625–674, 2017.

[12] K. Fine. A theory of truth-maker content II: Subject-matter, common content, remainder and ground. *Journal of Philosophical Logic*, 46, pp. 675–702, 2017.

[13] J. Barwise. *The Situation in Logic*. Center for the Study of Language (CSLI), Stanford, 1989.

[14] G. Grätzer. *General Lattice Theory*. Birkhäuser Basel, Springer, 1978.

[15] M. Lundborg, J. Lidmar and B. Hess. On the Path to Optimal Alchemistry. *The Protein Journal*, 42, pp. 477–489, 2023.

[16] F. Berto. *Existence as a Real Property. The Ontology of Meinongianism.* Springer, 2013.

[17] S. Cuconato. Can Nonexistent Mathematical Objects Make a Difference? Meinongianism, Indispensability Argument and Mathematical Entanglement. *Philosophical Inquiries*, 12(1), pp. 61–77, 2024.

[18] S. Cuconato. Oggetti Matematici Non-Esistenti come Truthmakers: Meinonghianismo e l'Argomento di Indispensabilità. *Rivista di Estetica*, 85 (1/24), pp. 168–183, 2024.

[19] A. Das, S. Negri. *Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods*. 30th International Conference, TABLEAUX 2021, Birmingham, UK, 2021.

[20] P. Mancosu, S. Galvan and R. Zach. *An Introduction to Proof Theory: Normalization, Cut-Elimination, and Consistency Proofs*. Oxford University Press, Oxford, 2021.

[21] S. Cuconato. Jaśkowski–Fitch Natural Deduction Proofs for Metadata Extraction through Machine Learning Systems. *Proceedings of 6th International Conference on Computation Intelligence in Pattern Recognition*. CIPR 2024. In: Das, A.K., Nayak, J., Naik, B., Vimal, S., Pelusi, D. (eds.) *Computational Intelligence in Pattern Recognition. Lecture Notes in Networks and Systems*, Springer, 2025. (*forthcoming*)

[22] M. Aiello, I. Pratt-Hartmann and J. van Benthem (eds.). *Handbook of Spatial Logics*. Springer, 2007.

# Toth and trans-euclidean thought in Aristotle

# (Toth e il pensiero trans-euclideo in Aristotele)

Nicola Umberto Animobono*

*and only I see you*
*perfection in transparency*
**(A**.Carulli - ***Trame Universali)***

**Abstract**

For about 2000 years the *postulate of parallels*, enunciated by *Euclid*, was a source of doubts (*postulate or theorem*?) clarified with the birth of *non-Euclidean geometry*.
In the light of this new knowledge of geometry, *Toth*, a Greek scholar and historian of mathematics, glimpses typical properties of geometry today defined as non-Euclidean in some writings of *Aristotle*. To clearly highlight *free will*, the Stagirite uses geometric examples partly taken from the geometry known at the time, partly uses its *negation*, that is, he shows, *involuntarily*, the presuppositions of the *geometry* that we know today as *non-Euclidean*, without delving into the possible logical coexistence of antithetical statements.
This short note is an invitation to read Aristotle in a re-interpretative way.
**Keywords**: Toth, Aristotle, free will, non-euclidean geometry.

**Sunto**

Per cica 2000 anni il *postulato delle parallele*, enunciato da *Euclide*, è stato fucina di dubbi (*postulato* o *teorema*?) chiariti con la nascita dela *Geometria Non-Euclidea*.
Alla luce d queste nuove conoscenze di geometria, *Toth*, grecista e storico della matematica, in alcuni scritti di *Aristotele* intravede proprietà tipiche di *geometria non euclidea*. Lo Stagirita, per descrivere con rigore il *libero arbitrio*, usa esempi geometrici, in parte prelevati dalla geometria all'epoca nota, in parte ponendo la sua *negazione*, ovvero mostra, i*nvolontariamente*, i presupposti della *geometria*, oggi definita *non euclidea*, senza approfondire la possibile coesistenza logica di affermazioni antitetiche.
Questa breve nota è un invito alla lettura d'Aristotele in chiave re-interpretativa.
**Parole chiave:** Toth, Aristotele, libero arbitrio, geometria non-euclidea.†

* Retired, independent scholar, Fabriano, Italy; anima.nuda1944@gmail.com.
† Received on February 26, 2025. Accepted on June 1, 2025. Published on June 30, 2025. DOI: 10.23756/sp.v13i1.1673. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©Animobono. This paper is published under the CC-BY licence agreement.

*Nicola Umberto Animobono*

# 1. Introduzione

Il mondo greco antico è stato fucina di arti, spesso sovrapposte. La filosofia e la matematica sono stati argomenti comuni per i loro cultori. Pitagora propose l'*uno* come principio creativo da cui si sviluppa la molteplicità, l' *archè* che governa il mondo. È un susseguirsi di pensatori enciclopedici che favoriscono osmosi tra discipline in divenire dai confini labili, e non meraviglia incontrare reciproco scambio tra codeste.

*Leggere* quei testi *con gli occhi di oggi* talvolta può fornire sorprese interpretative. Semplici esempi geometrici a chiosa di affermazioni filosofiche, dopo secoli acquisiscono una valenza assente alla loro nascita. È il caso prospettato da Toth nel proiettare Aristotele nel mondo geometrico non-euclideo.

In questa breve nota accenniamo a siffatta lettura, proponendo un coinvolgimento scolastico (liceale e accademico) multidisciplinare.

# 2. Rette parallele

## Euclide.

*Euclide* (365-300 a.ev) nei suoi *Elementi di Geometria*, adotta una impostazione di taglio attuale, usando una metodica assiomatica (ipotetico deduttiva). Alcuni assiomi hanno l'immediatezza percepita dall'intuizione. Il 5° della lista, invece, difettandone, ha il sapore del teorema: "*qualora una retta incidente su due rette formi gli angoli interni dalla stessa parte minori di due angoli retti, le due rette prolungate all'infinito si incontrano dalla parte in cui ci sono gli angoli minori di due retti*" [1].

## Sinonimi.

Nel tempo questo postulato è stato riscritto in *forme equivalenti*. L'enunciato prevalente, detto *assioma di Playfair* o *postulato delle parallele*, asserisce "*data una qualsiasi retta e un punto non appartenente ad essa, è possibile tracciare una e una sola retta parallela alla retta data*". La sua *negazione* ($\neq$1) modifica il finale in "*nessuna parallela*" (geom. *ellittica* o sferica) o " *più parallele*" (geom. *iperbolica*).

Altre formulazioni equivalenti sono "la somma degli angoli interni d'un *triangolo* [risp. *quadrangolo*] è pari a *2* [risp. *4*] angoli retti". Le loro *negazioni* "$\neq\pi$ [risp. "$\neq 2\pi$"] generano le alternative "$<\pi$" (ipotesi *angolo acuto*) e "$>\pi$ (ipotesi *angolo ottuso*) [risp. "$<2\pi$" e "$>2\pi$"].

## Sviluppatori.

Per secoli molti matematici si sono cimentati a dedurlo, talvolta illusi di esserci riusciti, ingannati da premesse improprie equivalenti alla tesi.

Nel xviii secolo, l'abate Girolamo *Saccheri* (1667-1733) [2] tenta la via della dimostrazione per assurdo sulla quale affronta il percorso oggi detto non-euclideo ([1]).

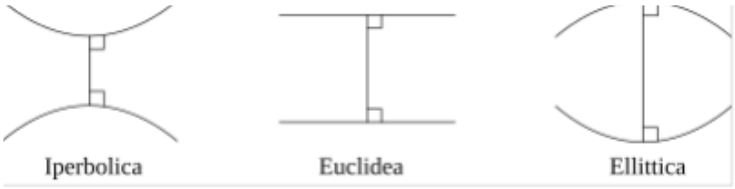
Solo nell'ultimo quarto di millennio *Gauss* ([2]) *Bolyai Lobachevsky* sviluppano questa nuova impostazione geometrica, constatando la sua natura d'assioma, attraverso la nascita di geometrie coerenti con la sua negazione, da allora definite *non-euclidee.*

Questo risultato di geometrie, apparentemente contraddittorie, mina la stessa *ovvietà dell'ovvio*.

Nelle figure sottostanti, le evenienze geometriche sono mostrate sinotticamente. Nella *fig.1* si nota il comportamento di 2 rette aventi una *perpendicolare in comune* nelle 3 geometrie; nella *fig.2* un quadrilatero isoscele con angoli retti alla base e *ottusi* e *acuti* adiacenti al lato opposto.

Per una interpretazione visiva immediata (caso ellittico) per *spazio* geometrico si assuma una *sfera* e per *retta* un qualunque *cerchio massimo*: ogni coppia di cerchi massimi (rette ellittiche) si interseca, dando luogo ad assenza di rette parallele.

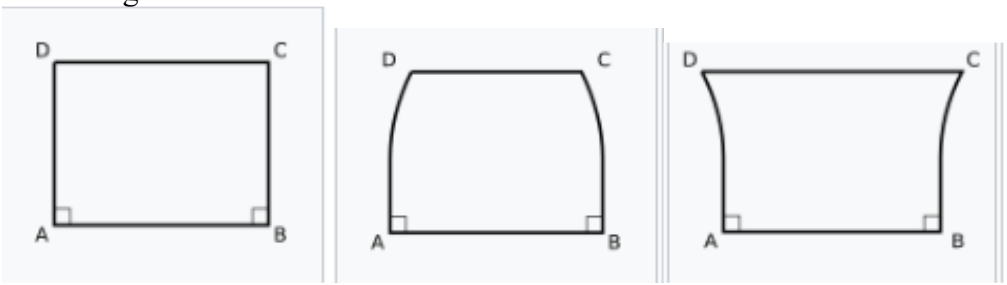
Fig.1




Modello "*non-euclideo*"

Nella *iperbolica* le rette possono divergere, ed è quindi possibile trovare *molte* rette *parallele* (cioè che non si intersecano); nella *ellittica* le rette convergono sempre e quindi *non esistono* rette *parallele* [immagine da Wikipedia voce: *Geometria non euclidea*].

Fig. 2




Modello "*quadrilatero di Saccheri*"

Un quadrilatero con 2 lati perpendicolari ad un terzo nelle ipotesi degli angoli adiacenti al quarto siano *ottusi* (geom. *ellittica*) oppure *acuti* (geom. *iperbolica*) [immagine da Wikipedia voce: *G.G.Saccheri*].

# 3. Toth

## Imre Toth.

*Imre Toth* (1921-2010) (*Roth* all'anagrafe) nasce in Transilvania, terra di confine e di conquista tra Ungheria e Romania (all'epoca rumena), da famiglia ebrea (da cui la modifica del cognome per sfuggire alle retate antisemite). Quando il padre, ufficiale

asburgico d'artiglieria a cavallo, dovette abbandonare l'appartamento rinunciando a tutto, lasciò questo biglietto ritrovato dal figlio [3] sui propri libri: *"La prego, io sono vecchio, ho 56 anni ... ciò che ho messo insieme nella mia vita, questi libri, appartengono a mio figlio. Prego di non toccarli. Quando i Romani hanno occupato Siracusa hanno trovato il vecchio Archimede che disegnava cerchi sulla sabbia. E questi ha detto al soldato che stava per ucciderlo di non toccare i suoi cerchi."*.

## Matematica scandalosa.

Ebreo e matematico sono le sue cifre ben saldate tra loro. Con la stessa tenacia coniuga la sua *avversione* al nazismo con l'*amore* alla matematica. Da un lato non essere considerati un "*sottoinsieme* della popolazione tedesca" ([3]) e dall'altra negare una ragion d'essere a entità come i numeri *irrazionali e* quelli *immaginari* ([4]). L'altro scandalo, e come tale generatore di discriminazione, è costituito dalle *geometrie non euclidee*.

## Matematica e Politica.

Per Toth superare lo scandalo di due assiomi in contraddizione, ma entrambi veri, è possibile accettando, da un punto ontico, l'esistenza di universi (matematici) distinti ed opposti, ove ognuno contiene la totalità degli oggetti geometrici esistenti, ovvero accettare, da un punto metafisico, la pluralità di mondi, simultaneamente ricchi di verità opposte: *la coesistenza degli opposti*. Al di fuori della geometria, questa constatazione *disattiva* il "*principio di non contraddizone*". Ci penserà Łukasiewicz [5], giunto alla formulazione della logica polivalente, ad affermare la sostanziale indimostrabiltà (cioè non necessità) logica di una legge all'apparenza inconfutabile: "*vero*" e "*falso*" non sono più le uniche due alternative possibili per il pensiero.

Questa affermazione, apparentemente innocua per la sua natura metafisica, per Toth va oltre la matematica, si estende alla politica e alla religione: ammettere l'esistenza di *più* verità, tutte valide; la verità non è unica, non c'è più *mon-archè*, ci sono più verità, tutte con pari dignità di cittadinanza. In una Europa in cui l'omicidio del diverso era legittimo, questa sua impostazione lo colloca contro ogni totalitarismo: la *negazione*, ovvero la diversità, è *necessaria*.

## Matematica greca.

Nell'antichità egiziana e greca per *Geometria* (misurazione dei terreni) si intendeva la cosiddetta euclidea. Ciò non ostante questa versione della geometria non fu la sola ad essere scandagliata. Negli approfondimenti dialettici apparvero osservazioni, oggi inquadrabili nella *non-euclidea*. A fare capolino affermazioni sugli angoli di triangoli e quadrangoli diversi da quelli euclidei. Per Platone (428/427 - 348/347 a.ev), nel *Cratilo*, il fondamento della matematica scaturisce dalla immanenza e coerenza del linguaggio, nonché dall'accoppiata speculare proposizione/oggetto (dovuta alla sua visione della matematica che va oltre il cosmo: il noto *mondo delle idee*, *iperuranio*), e l'ipotesi non-euclidea è considerata "*male*" in quanto opera di un demiurgo malefico che vorrebbe sviare le anime dall'unica affidabile geometria [6].

# 4. Aristotele

## Aristotele.

*Aristotele* (384-322 a.ev) E' luogo comune, tra gli storici della filosofia, che Platone sapesse di Matematica ed Aristotele affatto, anzi che fosse addirittura di ostacolo allo sviluppo della scienza con strumenti matematici. Falso, obietta Ugaglia [7]: per comprendere la sua filosofia serve la matematica e per capire la sua matematica necessita conoscere la filosofia.

Leggendo Toth, i cui interessi culturali oscillano dalla Matematica alla Filosofia con grande attenzione alle lingue classiche, osserviamo che siffatto eclettismo l'ha condotto a notare in Aristotele una visione (interpretazione) che va oltre la geometria di Euclide. La novità di Aristotele, per Toth, si rintraccia nella *Ethica (Eudemia, Nichomachea e Grande) e negli Analitici (primi e secondi)* e non nella *Logica*.

L'*archè* della geometria, ovvero il principio di ogni azione geometrica, consiste in una *coppia di asserti* fra loro *opposti*: "*la somma degli angoli interni di un triangolo è pari a due retti* oppure *no"*, la cui scelta è *arbitraria, etica* (non, come per *Platone*, per *implicita e a-prioristica motivazione*). Questa anomala impostazione non nasce da nessuna costrizione o necessità, ma da una *decisione libera* del soggetto. La *negazione*, apparentemente *distruttiva*, si rivela *creativa*: ovvero la verità non è un limite alla libertà, ma la libertà è foriera di verità.

Con l'emergere delle geometrie non euclidee le matematiche hanno preso coscienza della loro immanente libertà, di assegnare la verità a proposizioni assiomatiche contraddittorie: accettare la pluralità di verità costituisce una necessità. Questo esempio è collocato nell'*Etica Eudemia* per illustrare il bene e il male; allo scopo non propone come dicotomia "guerra e pace", "pagare e non pagare", "promettere e non mantenere" ecc. ma usa esempi presi dalla geometria.

## Fonti.

*La lista completa, in greco antico, delle fonti aristoteliche è presente in appendice a [8] (pag. 395-420)* (accompagnata dalla traduzione sia in latino che in tedesco)**,** *nonché* (con ampio commento in italiano) *in [9]***.**

# 5. Conclusioni

## Criticità.

La lettura di Aristotele, proposta da Toth, non trova uniformità di consensi. Nell'antica Grecia, la Geometria, esposta da Euclide [1], era ritenuta unica e palese, incontrovertibile, per cui Aristotele non intende affatto sviluppare una geometria non euclidea (come farà Saccheri [2]) ma propone la *negazione della geometria euclidea come stratagemma dialettico paradossale per affermare il libero arbitrio*. A sua insaputa getta le basi della geometria non euclidea, che non trovano in quel tempo nessun sviluppatore ([5]).

Queste affermazioni Toth le considera *tipiche* della *geometria*, oggi definita, *non-euclidea* e le dà perciò un valore aggiunto rifiutato da altri storico-matematici. Una

esagerata stroncatura arriva da Unguru [10], docente di Filosofia della Scienza a Tel-Aviv, che accusa Toth di traduzione infedele e addomesticata pro domo sua, che invece tradisce un protagonismo denigratorio forse per il blando e irrituale semitismo di Toth. Comunque, l'eminente storico Hösle [11] elenca dettagliatamente gli svarioni e sproloqui di Unguru, restituendo a Toth la sua giusta collocazione.

### Prospettive.

Le conoscenze del passato, perdute nel tempo (per usura dei documenti o per impeto antagonista) o in parte conservate in traduzioni o citazioni o di incerta paternità, non ci forniscono un quadro esaustivo di quel momento e in attesa di nuovo materiale una rilettura può aiutare a dissipare dubbi.

"*Geometria non geometrica*" fu l'ossimoro usato da Aristotele per catturare quel mondo in nuce, sfiorato negando proprietà geometriche consolidate nei secoli, e del quale intravide realtà ontiche distinte e autonome da collocare a fianco della Geometria (euclidea).

### Precursore inconsapevole.

In conclusione, con una metafora, Aristotele involontariamente sbarcò, senza avvedersene, su altri lidi, anticipando Colombo, che, navigando verso le Indie, si ritrovò altrove.

## 6. Spontaneità

Dichiaro assenza di conflitti d'interesse e di finanziamento alcuno.

## 7. Ringraziamenti

### Editore e Revisori.

Ringrazio l'editore e gli anonimi revisori per i suggerimenti migliorativi forniti.

## 8. Note

([1]) o la tonaca, o la paura dell'Inquisizione, lo portano a rifiutare i suoi corretti risultati non dandoli alle stampe: è aneddotico il suo rassegnato "*il buon dio non lo può permettere".*

([2]) in precedenza Gauss, che aveva affrontato l'argomento, confessa, in una lettera del 27 genn. 1829 a Bessel, di non pubblicarne i risultati per timore delle "*strida dei beoti*" (alludendo ai seguaci di Kant).

([3]) e, indirettamente, insofferente all'accettazione millenaria delle vessazioni antisemite subite – si vedano i Diari di Etty Hillesum [4] – *consuetudine persa e superata dalle nuove generazioni israelite, figlie degli scampati allo sterminio, dai cui autori hanno mutuato i comportamenti*.

([4]) già Gauss, contro Carnot, protestò per l'uso dei termini *immaginario, fittizio, impossibile, sofistico* ecc. in quanto attribuiva ai numeri, oggi detti *complessi*, lo stesso

valore ontico dei numeri reali, cioè *pari diritto di cittadinanza* nell'universo della matematica.

([5]) una fattispecie ante-litteram di Galois che stabilisce la teoria dei gruppi in uno scritto scoperto decenni dopo.

# Bibliografia

[1] Russo, L., Pirro, G., Salciccia, E. - *Euclide: il I libro degli Elementi Una nuova lettura*, (testo greco a fronte) Carocci Bari, 2017..

[2] Saccheri, G. – *Euclides ab omni aevo vindicatus,* Mediolani MDCCXXXIII / ediz. italiana: *Euclide liberato da ogni macchia*, (testo latino a fronte) a cura di P.Frigerio, introduzione I.Toth e E.Cattanei, Bompiani Milano, 2001.

[3] Toth, I. - *Az életben van, amit az ember nem tesz. Es tesz… Beszélgetések Toth Imrével,* Pont, Budapest 2004 / edizione italiana: a cura e con un saggio di *Giancarlo Gaeta - Il lungo cammino da me a me - Interviste e prefazione di Péter Vardy*, Quodlibet Macerata, 2016.

[4] Hillesum, E. – *De nagelaten geschrften van Etty Hillesum, 1941-143 (integral edition by KAD Smelik, text by G.Lodders e R.Tempelaars,* Amsterdam Balans 1986, 6.a ed. 1986 / edizione italiana: *Diario 1941-1943,* - Ediz.integrale, trad. C.Passanti e T.Montone, Adelphi Milano, 2012.

[5] Łukasiewicz, J. – *O zasadzie sprzeczności u Arystotelesa* (1910- PWN 1987) / ediz. italiana: *Del principio di contraddizione in Aristotele* – a cura di G.Franci e C.A.Testi, presentazione M.Matteuzzi, trad. G.Maszkowska, Quodlibet Macerata, 2003.

[6] Contiliano, A. - Aristotele e i fondamenti assiomatici della geometria, *Poetry Ware Recensioni*, Roma, 16.01.2005. http://www.vicoacitillo.it/recen/archivio/80.pdf

[7] Ugaglia, M.- La Matematica Immanente (e finita) di Aristotele, in "L Grecchi, (a cura di) *Immanenza e trascendenza in Aristotele*, Petite Plaisance Pistoia, 2017": 163-188.

[8] Toth, I. - *Fragmente und Spuren Nichteukliischer Geometrie bei Aristoteles,* De Gruyter Berlin, 2010.

[9] Toth, I.. – *Aristotele e i fondamenti assiomatici della geometria* Prolegomeni alla comprensione dei frammenti non-euclidei nel «Corpus Aristotelicum» Introduzione Giovanni Reale, Vita e Pensiero Milano, 1997.

[10] Unguru, S. - Greek Geometry and Its Discontents: The failed Search for Non-euclidean Geometries in the Greek Philosophical and Mathematical Corpus, *NTM Zeitschrift fur Geschichte der Wissenschaften Technik und Medizin* 21 Springer, Basel AG, 2013: 299-311; DOI 10.1007/s00048-013–0096-y .

[11] Hösle, V. - Antieuclideo o Non-euclideo? Tertium ,datur: in "Crapanzano, F. e Gembillo, F. (a cura di) – *Imre Toth e la filosofia della matematica*, A.Siciliano Messina, 2023": 178- 218.

**Science & Philosophy** Volume 13(1), 2025

# Sociologia critica e sociologia del lavoro: figlie di una stessa matrice a partire dagli anni '70[*] (Critical Sociology and Sociology of Work: Daughters of the Same Matrix Since the 1970s)

Roberto Veraldi[†]
Chiara Fasciani[‡]

**Sunto**

Il seguente lavoro intende esplorare il legame tra sociologia critica e sociologia del lavoro, due discipline che, pur sviluppatesi lungo traiettorie autonome, condividono una base teorica comune a partire dagli anni '70. In questo periodo segnato da profondi cambiamenti socio-economici e politici, entrambe hanno posto al centro dell'analisi le disuguaglianze, il potere e la trasformazione del lavoro. Oggi, queste discipline offrono strumenti fondamentali per comprendere le sfide del lavoro in un contesto sempre più globale e frammentato. Di fronte a tali cambiamenti da un lato tornano ad emergere con forza alcuni temi classici come la giustizia sociale, l'inclusione e la richiesta di rappresentanza da parte delle categorie di lavoratori; dall'altra emergono temi inediti che meritano un'attenta considerazione e che sono legati ad esempio ai temi della sostenibilità, della digitalizzazione e delle nuove forme di attivismo.

**Keywords:** sociologia critica; sociologia del lavoro; disuguaglianze sociali, rappresentanza sindacale.[§]

---

[*] Il presente lavoro, pur essendo frutto di una accurata revisione di insieme, è possibile suddividerlo tra gli autori attribuendo a R. Veraldi i paragrafi da 2 a 5; mentre a C. Fasciani i paragrafi da 6 a 9. L'introduzione e le conclusioni sono da attribuire ad entrambi.

[†] Associate professor presso l'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Scienze Filsoofiche, Pedagogiche e Sociali, Chieti, Italy; e-mail: roberto.veraldi@unich.it
[‡] Cultore della materia e ricercatrice a contratto semestrale presso l'Università degli Studi "Gabriele d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Scienze Filosofiche, Pedagogiche e Sociali, Chieti, Italy. E-mail: chiara.fasciani@collaboratori.unich.it/ chiarafasciani@hotmail.it.

[§] Received on January 22, 2025. Accepted on June 22, 2025. Published on June 30, 2025. DOI: 10.23756/sp.v13i1.1676. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©The Authors. This paper is published under the CC-BY licence agreement.

**Abstract**

The following work intends to explore the link between critical sociology and sociology of work, two disciplines that, although developing along autonomous trajectories, have shared a common theoretical basis since the 1970s. In this period marked by profound socio-economic and political changes, both have placed inequalities, power and the transformation of work at the centre of their analysis. Today, these disciplines offer fundamental tools to meet the challenges of work in an increasingly global and fragmented context. Faced with such changes, on the one hand, some classic themes such as social justice, inclusion and the demand for representation by categories of workers are forcefully re-emerging. On the other hand, new themes emerge that deserve careful consideration and that are linked for example to the themes of sustainability, digitalisation and new forms of activism.

**Keywords**: critical sociology; sociology of work; social inequalities; Worker activism

# 1. Introduzione

La sociologia critica e la sociologia del lavoro sono discipline diverse, ma con una analoga evoluzione già a partire dagli anni '70. Questo periodo è caratterizzato da grandi cambiamenti socio-economici e politici, oltre che da disuguaglianze sociali e da un forte conflitto di classe che diventano temi centrali negli studi sociologici. Anche se i due ambiti hanno preso strade diverse nella ricerca, essi derivano dalla stessa base teorica, includendo analisi critiche sul tema del potere e delle disuguaglianze. Partendo da questa base comune, si evidenzia l'importanza di un approccio integrato per capire le dinamiche lavorative attuali. Questa fusione di discipline offre un'importante opportunità per esaminare le relazioni tra capitale e lavoro, sottolineando il valore di una visione critica. Inoltre, la sociologia del lavoro ha un legame forte con la vita quotidiana dei lavoratori, cercando di dare voce a chi è stato spesso escluso. Gli studi in queste discipline evidenziano le connessioni tra cambiamenti sociali e pratiche lavorative, rivelando la necessità di strategie di intervento efficaci. Infine, è importante riconoscere come i cambiamenti nel pensiero sociologico, dalle basi della sociologia critica alle sue diramazioni nella sociologia del lavoro, non siano avvenuti senza sfide. La crisi del sindacalismo si è manifestata a partire dagli anni '80 e '90 con una progressiva perdita di iscritti e di potere contrattuale: ciò ha costretto i sindacati a fare i conti con necessità di rinnovarsi. La crescente complessità delle strutture lavorative e l'emergere di nuove forme di attivismo hanno sollevato domande su come intervenire dal punto di vista socio-

politico, rendendo urgente ripensare le pratiche di inclusione e rappresentanza nel contesto attuale.

# 2. Aspetti definitori e panoramica storica sulla sociologia critica e sulla sociologia del lavoro.

La sociologia critica analizza come le disuguaglianze sociali vengono mantenute e giustificate tramite narrazioni e pratiche istituzionali dominanti. Questa disciplina si distingue per il suo modo di interrogare le strutture sociali e i poteri che le sostengono. Mentre gli approcci tradizionali guardano le strutture sociali in modo analitico e distaccato, la sociologia critica vuole mostrare e contestare le ingiustizie. Come spiega Ferrarotti (2021), essa si propone di analizzare e mettere in discussione le strutture di potere e le disuguaglianze sociali, cercando di svelare i meccanismi nascosti che perpetuano l'ingiustizia e l'oppressione nella società. Questo implica riconoscere e valorizzare le esperienze dei gruppi marginalizzati, le cui voci e vissuti diventano fondamentali per comprendere le dinamiche di esclusione. Attraverso questa prospettiva, è possibile individuare strategie e soluzioni sociali e politiche più eque, capaci di promuovere una maggiore giustizia e inclusione. Inoltre, la sociologia critica si è legata storicamente ai profondi cambiamenti socio-economici iniziati a partire dagli anni '70, periodo in cui il dibattito su lavoro e diritto di cittadinanza è cambiato radicalmente. Il ruolo dei sindacati è diventato ancora più importante non solo per la rappresentanza espressa, ma anche per aver cercato di attenuare le disuguaglianze sempre più evidenti nel tessuto sociale. In Italia, i sindacati hanno dovuto affrontare svariate sfide interne e dovevano restare rilevanti per una forza lavoro che cambiava. Questa tensione si può sintetizzare nel concetto che la sociologia critica e la sociologia del lavoro hanno come base comune: l'analisi delle dinamiche sociali e delle relazioni di potere (Ferrarotti, 2021). In sintesi, la sociologia critica pone al centro della sua analisi l'uomo e il lavoro, evidenziando il valore degli studi etnografici e di campo per analizzare le esperienze quotidiane dei lavoratori al fine di riuscire a comprendere come queste esperienze interagiscono con le strutture economiche più ampie. Negli ultimi decenni, la ricerca ha esplorato il ruolo dei movimenti sociali e dei sindacati nell'adattarsi ai cambiamenti del mondo del lavoro, offrendo spunti preziosi su come le pratiche lavorative plasmino le identità e influenzino il discorso pubblico su lavoro e diritti sociali (Malizia & Veraldi, 2016). La sociologia critica, dunque, non si limita a osservare i fenomeni contemporanei, ma si propone di mettere in discussione e ridefinire le norme e le aspettative legate alla vita lavorativa, contribuendo a immaginare scenari futuri più equi e inclusivi.

La sociologia del lavoro, affermatasi come disciplina di rilievo negli anni '70, si è concentrata sull'analisi delle trasformazioni nei luoghi di lavoro, un ambito in continua evoluzione, modellato da fattori economici, sociali e politici. Lo studio di questo settore è diventato essenziale per capire le dinamiche tra lavoro e organizzazione sociale, in particolar modo in un momento in cui i cambiamenti tecnologici e le nuove modalità di

lavoro hanno modificato profondamente il concetto di occupazione. In altre parole, la sociologia del lavoro si occupa di analizzare le trasformazioni del lavoro e dell'occupazione, le nuove forme di organizzazione del lavoro, i cambiamenti tecnologici e organizzativi, le relazioni industriali e le politiche del lavoro (La Rosa, 1997). Questa definizione evidenzia l'ampio ambito di studio di questa disciplina e la sua rilevanza nel contesto contemporaneo. In particolare, l'interazione tra le istituzioni lavorative e i movimenti sociali gioca un ruolo cruciale nel definire le politiche del lavoro, influenzando anche l'azione e l'evoluzione dei sindacati. Questi ultimi fungono da stakeholder chiave nella sociologia del lavoro, incidendo sulle dinamiche di classe e sulla valorizzazione del lavoro, oltre a mediare tra lavoratori, imprese e istituzioni in un contesto in continua trasformazione. I sindacati, in particolare nei contesti europei, hanno assunto un ruolo cruciale per la definizione dei diritti dei lavoratori e per la negoziazione delle condizioni lavorative. Inoltre, la sociologia critica e la sociologia del lavoro (cfr. Ferrarotti, 2021; La Rosa, 1997; Reyneri, 2017) utilizzano la dimensione storica per confrontare conquiste e lotte a lungo termine nel settore del lavoro, affrontando questioni di disuguaglianza e attivismo. In aggiunta, la sociologia del lavoro non può ignorare l'importanza del contesto culturale e delle norme sociali che influenzano il mondo del lavoro. La persistenza delle disuguaglianze di genere e razziali nel posto di lavoro è un segnale della necessità di una riflessione critica: in particolare, le teorie femministe e queer hanno arricchito la comprensione delle intersezioni tra identità, cultura e lavoro, contribuendo al dibattito sociologico (Spallaccia, 2020). Questi approcci sono essenziali per affrontare le sfide attuali nel mondo del lavoro, portando alla luce le voci di quei gruppi marginalizzati che sono stati storicamente esclusi dalle narrazioni principali. La comunicazione tra sociologia del lavoro e sociologia critica non solo richiede un cambiamento strutturale, ma anche una riflessione su pratiche e politiche future in un contesto lavorativo in continua evoluzione.

Negli anni '70, le profonde trasformazioni sociali ed economiche hanno avuto un impatto significativo sulla sociologia critica e sulla sociologia del lavoro, ridefinendone approcci e ambiti di ricerca. In Italia, la crescita del settore terziario e l'automazione nelle fabbriche hanno modificato le dinamiche lavorative, creando sia nuove opportunità che sfide per i lavoratori. I movimenti di protesta, tra cui le lotte operaie e il femminismo, hanno messo in discussione i poteri tradizionali e sollevato interrogativi sulle condizioni di lavoro. In questo contesto di cambiamento, la sociologia critica e quella del lavoro condividevano una base comune, impegnandosi a svelare le contraddizioni nei rapporti di produzione e le nuove forme di sfruttamento.

In questo scenario, il modello Olivetti si presentava come un esempio di gestione aziendale che cercava di conciliare l'innovazione con una maggiore attenzione ai diritti dei lavoratori, contribuendo a un dibattito più ampio sulla responsabilità sociale delle imprese e sulla centralità del lavoro nella costruzione di una società più giusta" (La Rosa, 2022). Olivetti ha rappresentato una forma di "sindacalismo positivo", il cui obiettivo non si è limitato al miglioramento delle condizioni lavorative, ma anche alla creazione di un ambiente in cui la partecipazione e il benessere dei lavoratori sono centrali. Sicuramente

nel quadro lavorativo di questi anni, i sindacati hanno avuto un ruolo chiave, agendo come mediatori tra i lavoratori e i datori di lavoro. L'evoluzione delle relazioni industriali ha fatto crescere i sindacati, rendendoli più potenti e influenti, spesso più dei partiti politici nel mobilitare e rappresentare i lavoratori. In particolare, il dialogo tra le forze sociali e la dirigenza aziendale ha avuto un ruolo fondamentale nell'evoluzione di un modello che tentava di coniugare l'efficienza economica con il benessere dei lavoratori (La Rosa, 2022). Tuttavia, in un contesto in cui la globalizzazione e le politiche neoliberiste, nei decenni successivi, hanno reso sempre più difficile mantenere un sistema di relazioni industriali basato sulla collaborazione, anche i sindacati hanno dovuto affrontare numerose difficoltà. Tra queste, una crescente distanza tra i leader e la base, che ha evidenziato una crisi di legittimità e portato a una diminuzione della partecipazione attiva. Di fronte a questi cambiamenti strutturali, anche la sociologia del lavoro ha cercato di adattarsi, concentrandosi maggiormente sulle disuguaglianze etniche e sui mutamenti nei rapporti di potere, evidenziando l'importanza di un approccio contestuale. La nascita di nuovi modelli di rappresentanza lavorativa ha spinto a rivedere l'identità e i diritti dei lavoratori, mentre le esperienze in aziende multietniche e le interazioni tra diverse identità simboliche hanno stimolato un'analisi critica delle pratiche di gestione e delle politiche di inclusione. Inoltre, gli stessi sindacati, con le nuove strutture e obiettivi, si sono trovati a dover far fronte alla crescente necessità di affrontare non solo le disuguaglianze tra gruppi, ma anche quelle all'interno degli stessi gruppi, come suggerito dalla ricerca recente (Malizia & Veraldi, 2016). In questo contesto, la sociologia critica ha puntato a evidenziare l'importanza di un'analisi storica e comparativa, mostrando come le pratiche lavorative e sindacali siano collegate alle specifiche strutture sociali e alla loro evoluzione nel tempo

# 3. Quadri teorici di riferimento

I quadri teorici della sociologia critica e della sociologia del lavoro, che si sono evoluti in modo continuo dal 1970 a oggi, forniscono strumenti preziosi per comprendere le trasformazioni che stanno caratterizzando il mondo contemporaneo. Questi approcci, pur nella loro diversità, condividono un metodo che combina l'analisi delle strutture sociali con una comprensione profonda delle dinamiche lavorative, permettendo di esplorare in che modo il lavoro e le sue trasformazioni influenzino la società nel suo complesso. Questo approccio integrato consente di analizzare le disuguaglianze, le nuove forme di sfruttamento e le sfide sociali ed economiche che emergono in un contesto in rapido cambiamento. Come evidenziato in letteratura (cfr. Trigilia, 2009; Reyneri, 2017; Ferrarotti, 2021) la sociologia critica e la sociologia del lavoro condividono una base comune nell'analizzare i cambiamenti sociali e produttivi, offrendo quadri teorici che si integrano a vicenda per comprendere le dinamiche del lavoro contemporaneo. Questi approcci sottolineano l'importanza di collegare la teoria alla pratica, evidenziando come tale connessione sia essenziale per affrontare le sfide del lavoro moderno.

Le teorie critiche, in particolare, partono dall'assunto che il lavoro non sia solo una questione economica, ma anche un fenomeno sociale che riflette e plasma i rapporti di

potere all'interno della società. D'altra parte, la sociologia del lavoro, a partire dagli anni '70, ha concentrato la propria attenzione sul ruolo dei sindacati e sulle dinamiche di conflitto tra lavoratori e datori di lavoro. I cambiamenti sociali di quel periodo hanno portato a una ridefinizione delle identità sindacali e a nuovi modelli di rappresentanza. È diventato evidente che i sindacati dovevano riconsiderare il loro ruolo, non solo nella negoziazione, ma anche nel supporto ai diritti dei lavoratori. La crescente connessione tra genere, classe ed etnia ha evidenziato la necessità di adattare le teorie sindacali alle nuove realtà sociali. Ciò ha dato origine a un dibattito accademico sulla rappresentanza e legittimità dei sindacati, esplorando come le esperienze dei lavoratori si intrecciano con le strategie sindacali, come si evince anche dagli studi sulla musica popolare italiana.

In questo contesto, è fondamentale considerare come le ricerche sui cambiamenti nel mondo del lavoro possano fornire una comprensione critica delle politiche di welfare e delle dinamiche del capitale. Studi recenti hanno messo in evidenza l'importanza delle politiche lavorative nella formazione della classe lavoratrice e nelle sue aspettative. Inoltre, per affrontare in modo efficace il problema della rappresentanza, è necessario sviluppare un quadro teorico approfondito che risponda alle sfide sociali attuali, interrogandosi sulla validità delle strutture sindacali esistenti. La connessione tra sociologia critica e sociologia del lavoro suggerisce che la riflessione su questi temi debba continuare a evolversi, integrando nuovi approcci e metodologie per affrontare le sfide moderne, con un focus particolare sulle dinamiche di inclusione e giustizia sociale.

## 3.1. Teorie di riferimento nella sociologia critica

La sociologia critica, che ha avuto una notevole espansione a partire dagli anni '70, ha fornito teorie fondamentali che hanno messo in discussione le strutture di potere e le dinamiche economiche nel mondo del lavoro. In particolare, Pierre Bourdieu (1986) ha avuto un ruolo determinante, con la sua concezione di capitale sociale, nell'analizzare come le disuguaglianze di potere influenzino l'organizzazione del lavoro e le interazioni tra lavoratori e datori di lavoro. La sua analisi del campo sociale ha permesso di comprendere come le disuguaglianze si riproducono nelle pratiche quotidiane, inclusi i luoghi di lavoro. Il concetto di capitale sociale, legato alle risorse derivanti dalle reti di relazione, ha inoltre offerto uno strumento per comprendere le dinamiche di esclusione e inclusione che si verificano all'interno dei contesti lavorativi. Negli stessi anni, i sindacati hanno giocato un ruolo centrale nella difesa dei diritti dei lavoratori, ma hanno anche vissuto una crisi della loro legittimità, spinti dalla crescente disillusione di molti lavoratori nei confronti dei vertici sindacali. In questo contesto, i sindacati hanno dovuto rinnovare le proprie modalità di rappresentanza, dando maggiore spazio alla partecipazione delle basi. La sociologia critica degli anni '70 ha approfondito queste dinamiche, mettendo in evidenza come le strutture di potere e le disuguaglianze sociali non solo influiscano sull'organizzazione del lavoro, ma anche sulle relazioni industriali e sulle lotte sindacali. Questo ha portato a una riflessione sul ruolo dei sindacati e sulle necessità di adattamento alle nuove realtà sociali e economiche.

Un contributo significativo in questo senso proviene dall'opera di Louis Althusser (1976; 2014), la cui teoria sulla microfisica del potere ha rivelato come il controllo e la dominazione non siano esclusivamente visibili a livello macro, ma si manifestino anche nelle pratiche quotidiane nei luoghi di lavoro. Althusser, inoltre, ha messo in evidenza l'importanza della critica all'ideologia, facendo riferimento al lavoro di Michel Foucault nel dimostrare come le ideologie non siano entità astratte, ma abbiano una dimensione concreta, incarnandosi nelle pratiche quotidiane e nelle relazioni sociali. Althusser, dunque, sottolinea come le norme e i valori culturali influenzino le relazioni lavorative e il comportamento dei lavoratori (Melegari, 2014). Le sue teorie hanno avuto un impatto significativo sul pensiero critico riguardo ai rapporti di lavoro, mostrando le influenze sottili e invisibili che operano sotto le interazioni visibili e aprendo spazi per nuove forme di resistenza. Il concetto althusseriano di ideologia è utile per comprendere come le idee influenzino le decisioni politiche e le azioni collettive. In questo senso, la riproduzione delle relazioni sociali attraverso le istituzioni educative evidenzia come le pratiche quotidiane, comprese quelle scolastiche, siano fondamentali per mantenere un determinato ordine sociale. La sociologia, quindi, si rivela cruciale per una maggiore consapevolezza delle dinamiche di potere che influiscono sulla società (Swedberg, 1994).

La trasformazione del mondo del lavoro richiede una continua rielaborazione delle strategie sindacali e dei modi di partecipazione. Guardando alla condizione dei lavoratori italiani, esaminare l'evoluzione delle rappresentanze sindacali è essenziale per comprendere come le istituzioni lavorative si siano adattate ai cambiamenti socio-economici. Negli anni '70, i sindacati hanno affrontato una crisi di legittimità, con un crescente distacco tra le richieste dei lavoratori e gli obiettivi dei leader sindacali. Ciò ha spinto a una maggiore partecipazione delle basi nel processo decisionale, dimostrando l'importanza del coinvolgimento diretto dei lavoratori per una rappresentanza autentica. Le dinamiche interne dei sindacati, unitamente alle mutate aspettative dei lavoratori, hanno messo in luce la necessità di un'analisi critica continua delle istituzioni sindacali e della loro capacità di affrontare le nuove sfide sociali ed economiche. Questo ha dato vita a un dibattito sul modo in cui cambiamento e resilienza possano coesistere all'interno del mondo del lavoro, suggerendo la necessità di un'analisi profonda delle dinamiche interne dei sindacati e delle loro modalità di interazione con i lavoratori per portare a soluzioni efficaci per le sfide del lavoro contemporaneo (Malizia e Veraldi, 2016).

La tabella di seguito proposta (Figura 1), presenta una descrizione sintetica e schematica di alcune delle teorie fondamentali della sociologia critica, evidenziando il contributo di diversi autori nell'analisi delle dinamiche sociali, dei rapporti di potere e delle strutture di dominazione. Tali teorie forniscono una prospettiva critica per comprendere le disuguaglianze, le relazioni sociali e i meccanismi di controllo che modellano la società contemporanea.

| Teoria | Autore | Anno | Descrizione |
|---|---|---|---|
| Teoria del conflitto | Karl Marx | 1867 | Focus sulla lotta tra classi sociali come motore della storia. |
| Interazionismo simbolico | Herbert Blumer | 1969 | Studia come le interazioni quotidiane costruiscono la realtà sociale. |
| Strutturalismo | Claude Lévi-Strauss | 1950 | Analizza le strutture culturali e sociali che influenzano il comportamento umano. |
| Teoria femminista | Simone de Beauvoir | 1949 | Esamina il ruolo e la posizione delle donne in un sistema caratterizzato da stereotipi di genere |
| Teoria critica | Theodor Adorno | 1970 | Analizza le dinamiche di potere e le strutture di dominazione nella società moderna. |

Figura 1. Schema delle principali teorie della sociologia critica

## 3.2. Le teorie più rilevanti nella sociologia del lavoro

Nella sociologia del lavoro, le teorie emerse a partire dagli anni '70 offrono un'analisi approfondita delle dinamiche di cambiamento che hanno caratterizzato e caratterizzano ancora oggi il mondo del lavoro. Queste teorie hanno esaminato il passaggio dai modelli fordisti a quelli post-fordisti, mettendo in luce i cambiamenti nei rapporti di produzione e nell'organizzazione del lavoro, con particolare attenzione alle trasformazioni nei contratti di lavoro, nei processi produttivi e nelle condizioni di lavoro. In questo contesto, i sindacati hanno giocato un ruolo cruciale nella difesa degli interessi dei lavoratori, cercando di adattarsi alle nuove realtà economiche e sociali. In Italia, ad esempio, la Confederazione Generale Italiana del Lavoro (C.G.I.L.) ha cercato di negoziare contratti che rispondessero alle esigenze di una classe lavoratrice in cambiamento, al fine di equilibrare le necessità di protezione dei diritti con quelle di adattamento ai nuovi modelli produttivi. Tuttavia, l'adattamento alle circostanze economiche ha comportato anche una crisi di legittimità per i sindacati. Il crescente disinteresse dei lavoratori nei confronti delle strutture sindacali tradizionali ha segnato un cambiamento significativo nel panorama del lavoro. Questo fenomeno ha evidenziato la necessità di rivedere il ruolo e le pratiche dei sindacati, per rispondere alle nuove sfide poste dalla globalizzazione e dalle trasformazioni digitali. In parallelo, il concetto di critica nella sociologia si collega strettamente con le analisi della sociologia del lavoro, evidenziando una base teorica comune per la comprensione dei cambiamenti sociali e produttivi.

La legittimazione delle istituzioni sindacali è stata oggetto di intensi dibattiti accademici, soprattutto negli anni '70, quando molte società industrializzate hanno

attraversato profonde trasformazioni nei rapporti di lavoro e nelle dinamiche di potere. Durante questo periodo, le riflessioni sulla legittimazione dei sindacati hanno portato alla luce il bisogno di nuove forme di rappresentanza che potessero rispondere a un mondo del lavoro sempre più fluido e frammentato. In questo contesto, il modello della cogestione tedesca ha rappresentato una risposta innovativa alla crisi di legittimità e alle richieste di democratizzazione del lavoro. La cogestione ha introdotto un sistema di partecipazione strutturata dei lavoratori alla governance aziendale, dove il dialogo tra datori di lavoro e lavoratori era visto come un elemento fondamentale per il funzionamento delle imprese. Mentre in alcuni paesi il conflitto sindacale si intensificava, in Germania si consolidava un modello basato sulla negoziazione e sulla partecipazione strutturata dei lavoratori alle decisioni aziendali (Chignola, 2014). Questo ha contribuito alla legittimazione delle istituzioni sindacali attraverso un sistema che le integrava nel processo decisionale anziché vederle solo come forze antagoniste. Alla luce di queste premesse, risulta evidente la necessità di adottare una lettura critica delle dinamiche di potere nel lavoro, considerando sia le trasformazioni storiche sia le tendenze attuali. L'analisi delle relazioni tra produzione e potere non solo permette di comprendere come i lavoratori abbiano progressivamente rivendicato spazi di partecipazione e rappresentanza, ma consente anche di capire come i sindacati si confrontino oggi con nuove difficoltà, quali la globalizzazione, la digitalizzazione e la crescente precarizzazione del lavoro (Borghi et al., 2011). Sono cambiamenti che richiedono un approccio teorico aggiornato e in grado di rispondere alle nuove sfide poste dal contesto lavorativo globale.

| **Teoria** | **Autore** | **Anno** | **Descrizione** |
|---|---|---|---|
| Teoria della Modernizzazione | D. Bell | 1973 | Analizza come la modernizzazione influisca sulla struttura del lavoro e sulla società. |
| Teoria della Dipendenza | A. G. Frank | 1967 | Esamina come le relazioni di dipendenza economica influenzino il lavoro nei paesi in via di sviluppo. |
| Teoria dei Sistemi | Luhmann | 1984 | Si concentra sui sistemi sociali e sulle loro dinamiche interne nel contesto lavorativo. |
| Teoria dei Conflitti | K. Marx | 1867 | Analizza il ruolo dei conflitti di classe nella formazione delle strutture di lavoro. |
| Teoria dei Ruoli Sociali | R. Merton | 1957 | Studia come i ruoli sociali influenzano le dinamiche lavorative e le aspettative professionali. |

Figura 2. Schema riassuntivo delle teorie più rilevanti nella sociologia del lavoro

A tal fine, la tabella (Figura 2) offre una sintesi delle principali teorie della sociologia del lavoro, mettendo in evidenza il contributo di diversi autori e il loro impatto nell'analizzare le dinamiche lavorative e sociali.

Queste teorie offrono una breve sintesi delle diverse prospettive riguardanti la struttura del lavoro, le relazioni economiche e i conflitti sociali, fornendo strumenti fondamentali per comprendere le trasformazioni del mondo del lavoro e il loro impatto sulle società contemporanee. Di fronte alle criticità emerse nel corso della storia, le teorie sociologiche hanno dovuto evolversi e adattarsi per rispondere ai cambiamenti sociali ed economici. Tali sviluppi hanno messo in luce la necessità di approcci teorici più dinamici in un contesto globale.

## 3.3. Interconnessioni tra i due campi

L'analisi delle connessioni tra sociologia critica e sociologia del lavoro rivela una base comune che affonda le radici nei profondi cambiamenti sociali ed economici degli anni '70. In questo periodo, entrambe le discipline hanno iniziato a indagare come il lavoro fosse strettamente legato alle dinamiche di potere e alle disuguaglianze sociali. La sociologia critica ha fornito il quadro teorico per esaminare questi fenomeni, mettendo in luce i sistemi di sfruttamento e le strutture di potere che pervadevano le relazioni lavorative. Al contempo, la sociologia del lavoro ha focalizzato l'attenzione sul ruolo dei sindacati e sull'impatto delle loro azioni sui diritti dei lavoratori. Questi sviluppi hanno evidenziato come le lotte per la giustizia sociale nel contesto lavorativo siano indissolubilmente legate all'analisi delle strutture di potere e dei conflitti sociali, dando vita a un fertile dialogo tra le due discipline. La sociologia critica e quella del lavoro condividono una matrice teorica comune nell'analisi delle disuguaglianze sociali e delle relazioni di potere nel mondo del lavoro. A partire dagli anni '70, entrambe hanno contribuito a far luce sui meccanismi di sfruttamento e alienazione che caratterizzano le società capitalistiche avanzate (Mingione & Pugliese, 2010).

Un importante collegamento tematico tra sociologia critica e sociologia del lavoro emerge dal cambiamento del ruolo dei sindacati e delle relazioni lavorative tra operai e datori di lavoro, in particolare nel contesto italiano degli anni '70. In quel periodo, i sindacati divennero attori chiave nella rappresentanza degli interessi dei lavoratori, acquisendo una rilevanza tale da superare spesso i partiti politici nell'organizzazione delle masse. Tuttavia, questa crescente influenza sindacale portò con sé nuove sfide, che richiesero una riflessione critica sulle modalità di rappresentanza. Le aspettative crescenti dei lavoratori non sempre si traducevano in un effettivo miglioramento della produttività, alimentando così conflitti tra le esigenze sindacali e le reali condizioni lavorative. Tali dinamiche evidenziarono una crisi dell'identità sindacale, rendendo necessario un adattamento delle strategie sindacali a un contesto in continuo mutamento per mantenere la legittimità tra le nuove generazioni di lavoratori (Malizia & Veraldi, 2016). Questo fenomeno si inserisce all'interno di un più ampio quadro teorico che collega sociologia

critica e sociologia del lavoro, dove la comprensione delle trasformazioni sociali ed economiche continua a stimolare nuove domande di ricerca.

La tabella che segue (Figura 3) evidenzia i punti di interconnessione tra la sociologia del lavoro e la sociologia critica, mostrando come entrambe analizzino le trasformazioni economiche e sociali legate al mondo del lavoro. Fin dagli anni '70, la sociologia critica ha influenzato quella del lavoro attraverso la critica al capitalismo e alle disuguaglianze. Negli anni '80, il focus si è spostato sulle identità di classe e di genere, collegando il lavoro alle lotte sociali. Negli anni '90, la globalizzazione e la precarizzazione del lavoro sono diventate temi centrali, con la sociologia del lavoro che analizza i nuovi modelli produttivi e la sociologia critica che ne esplora le implicazioni sociali. Nei primi anni 2000, la critica al neoliberismo ha unito entrambe le prospettive nella riflessione sulle disuguaglianze e sulla precarizzazione crescente. Infine, negli anni 2010, il dibattito si è concentrato sulla digitalizzazione e sulla gig economy, con un'attenzione comune alle nuove forme di sfruttamento e ai diritti dei lavoratori.

| **Decennio** | **Caratteristiche** | **Autori Principali** | **Temi Centrali** |
|---|---|---|---|
| 1970 | Inizio della sociologia critica e della sociologia del lavoro come discipline distinte. | Herbert Marcuse, Erving Goffman | Critica del capitalismo, interazione sociale. |
| 1980 | Aumento della visibilità delle lotte lavorative e dei diritti dei lavoratori. | Pierre Bourdieu, Judith Butler | Identità di classe, genere e lavoro. |
| 1990 | Globalizzazione e cambiamento dei modelli lavorativi. | Anthony Giddens; Immanuel Wallerstein | Lavoro precario, cambiamento sociale. |
| 2000 | Rinascita della critica al neoliberismo e alle sue conseguenze sul lavoro. | Nancy Fraser, Richard Sennett | Giustizia sociale, ineguaglianze lavorative. |
| 2010 | Focus sulle nuove forme di lavoro (gig economy). | Alfonso Sanchez, Saskia Sassen | Stakeholder, diritti del lavoro, digitalizzazione. |

Figura 3. Osservazioni principali sulla sociologia critica e del lavoro

Questo percorso dimostra come la sociologia del lavoro e la sociologia critica siano strettamente connesse nell'analisi delle strutture economiche, delle dinamiche di potere e delle condizioni lavorative nel tempo. Inoltre, la sociologia critica e quella del lavoro non solo condividono tematiche di studio, ma offrono anche metodi complementari per esaminare questioni moderne, come la salute mentale, le disuguaglianze di genere e l'impatto della tecnologia nel lavoro. Ad esempio, l'importanza crescente dell'intelligenza

artificiale e delle innovazioni tecnologiche sui processi lavorativi ha aperto nuove aree di ricerca, richiedendo un'analisi degli effetti di questi cambiamenti sulla vita quotidiana dei lavoratori (Hirani et al., 2024). Questo studio può trarre vantaggio dalle intuizioni di entrambi i campi, evidenziando la necessità di un approccio interdisciplinare per affrontare le sfide attuali in modo completo, contribuendo a uno sviluppo più equo della società.

# 4. Approcci metodologici della ricerca sociologica

Negli approcci metodologici della sociologia critica e della sociologia del lavoro emergono modalità di analisi che si intrecciano e si rinforzano reciprocamente. Questi approcci combinano tecniche qualitative e quantitative, necessarie per cogliere le complessità del mondo del lavoro contemporaneo.

L'uso di metodi quantitativi nella sociologia del lavoro rappresenta un elemento essenziale per la raccolta di dati concreti su numerosi aspetti del lavoro, come i salari, le condizioni lavorative, le tendenze occupazionali e le disuguaglianze sociali. Questo approccio consente di raccogliere e analizzare una vasta quantità di informazioni, che forniscono una base empirica solida per il dibattito sociologico. Grazie a queste metodologie, è possibile misurare e monitorare in modo sistematico fenomeni come le disparità salariali, le disuguaglianze nelle condizioni lavorative e le evoluzioni nei pattern occupazionali, offrendo così un quadro preciso e oggettivo delle dinamiche del mercato del lavoro contemporaneo (La Rosa, 1997). Questi dati non solo arricchiscono la comprensione dei cambiamenti economici e sociali in atto, ma costituiscono anche uno strumento fondamentale per l'elaborazione di politiche lavorative più informate ed efficaci. Un aspetto fondamentale dei metodi quantitativi è la loro capacità di identificare tendenze e modelli che potrebbero passare inosservati con altre metodologie (Corbetta, 2014). Questi strumenti permettono di vedere in modo chiaro e tangibile fenomeni come la segmentazione del mercato del lavoro, la distribuzione ineguale delle risorse e la concentrazione di determinate categorie di lavoratori in specifici settori. Inoltre, l'analisi quantitativa può offrire spunti fondamentali per la progettazione di politiche orientate alla riduzione delle disuguaglianze e al miglioramento delle condizioni lavorative. La capacità di raccogliere dati in larga scala e di analizzare i cambiamenti nel tempo consente ai ricercatori di costruire previsioni più accurate riguardo alle tendenze future e di suggerire soluzioni adeguate alle sfide emergenti nel mondo del lavoro (Corbetta, 2014). Tuttavia, un limite significativo di questi approcci è che possono ridurre la complessità delle esperienze lavorative a numeri e statistiche, tralasciando dimensioni cruciali come le esperienze soggettive dei lavoratori o le sfumature culturali e sociali che caratterizzano il contesto lavorativo. La misurazione quantitativa, pur essendo potente nel delineare tendenze generali, non sempre è in grado di catturare la ricchezza delle dinamiche interpersonali, dei conflitti sociali e delle motivazioni individuali che influenzano il comportamento e le decisioni nel mondo del lavoro. Questo può portare a una

comprensione parziale e, a volte, distorta delle problematiche lavorative, che non tiene conto appieno delle specificità che solo un'analisi qualitativa più approfondita può svelare.

Un elemento chiave degli approcci metodologici è il passaggio da una ricerca tradizionale a una più partecipativa, in cui le esperienze e le opinioni dei lavoratori diventano parte integrante del processo analitico. L'osservazione partecipante e i metodi di raccolta dati qualitativi, come le interviste e i focus group, hanno assunto un ruolo cruciale nelle ricerche sociologiche dei sociologi del lavoro perché permettono di esplorare in profondità le esperienze lavorative, le condizioni individuali e le aspettative dei lavoratori nei confronti dei sindacati. L'evoluzione metodologica in direzione di un approccio più inclusivo ha fatto emergere nuove esigenze tra i lavoratori, in particolar modo di fronte a rapidi cambiamenti economici e sociali. Dopo gli anni Settanta, i metodi qualitativi nella sociologia critica sono stati una risposta utile alle sfide che sono emerse nelle dinamiche lavorative e sociali. Questi metodi permettono ai ricercatori di analizzare esperienze soggettive e significati sociali, evitando modi puramente quantitativi, così rivelando la complessità della vita lavorativa. In particolare, analizzare le esperienze personali delle persone tramite interviste e osservazione ha svelato tensioni interne e dinamiche di potere che influenzano i rapporti di lavoro. Questo approccio qualitativo si conferma nell'evoluzione dei rapporti sindacali, dove i sindacati si sono trovati a gestire una crisi di rappresentatività (Malizia & Veraldi, 2016). I metodi qualitativi applicati alla sociologia critica offrono numerosi vantaggi per esplorare le dinamiche di potere, le disuguaglianze sociali e le esperienze individuali (Corbetta, 2014). L'intervista in profondità consente di raccogliere dati dettagliati e approfonditi attraverso conversazioni individuali, permettendo di esplorare tematiche complesse come discriminazioni e disuguaglianze sociali. Il focus group è utile per esplorare le opinioni collettive su temi specifici, facilitando l'emergere di dinamiche di gruppo e di idee condivise. L'osservazione partecipante permette al ricercatore di immergersi direttamente nel contesto studiato, offrendo una comprensione immediata e contestuale delle pratiche sociali e delle relazioni di potere. Infine, il case study offre un'analisi approfondita e contestualizzata di fenomeni complessi, fornendo una visione dettagliata che arricchisce la comprensione di fenomeni specifici. In generale, questi metodi qualitativi permettono di ottenere una comprensione più profonda e articolata dei fenomeni sociali, rivelando aspetti spesso nascosti nelle strutture di potere e nelle esperienze individuali. In aggiunta, le metodologie qualitative sono state fondamentali nel mettere in discussione le storie predominanti e nel dare voce a gruppi emarginati.

Le esperienze delle organizzazioni sindacali in Italia rivelano che i sindacati, tradizionalmente portavoce dei lavoratori, hanno affrontato significative difficoltà, come la perdita di rappresentatività e la crescente distanza tra i leader sindacali e le basi. Per comprendere appieno queste dinamiche, è fondamentale la triangolazione delle metodologie qualitative e quantitative per lo studio delle strutture sociali e delle esperienze individuali. Per questo, proprio a partire dagli anni '70, la sociologia critica e la sociologia del lavoro hanno sottolineato l'importanza di integrare metodi quantitativi e

qualitativi, riconoscendo l'importanza di una prospettiva multidimensionale per comprendere le trasformazioni del lavoro e le loro implicazioni sociali (Borghi & Routh, 2016). Combinare metodi quantitativi con approcci qualitativi consente di ottenere una comprensione più approfondita delle esperienze lavorative, offrendo una visione articolata delle difficoltà che i lavoratori affrontano e delle risposte delle organizzazioni a queste sfide. Ad esempio, confrontare dati quantitativi sui salari con interviste qualitative sulle esperienze dei lavoratori può far emergere discrepanze significative tra rappresentazioni ufficiali e realtà percepite. Questo approccio integrato è cruciale in un contesto in continua evoluzione, dove le trasformazioni del lavoro ridefiniscono costantemente dinamiche e relazioni professionali. Pertanto, adottare una metodologia mista non è solo un'opzione metodologica, ma una necessità per affrontare in modo critico e completo le questioni attuali della sociologia del lavoro. La diversità negli strumenti di ricerca non solo rafforza la solidità dell'analisi, ma contribuisce anche a rendere la disciplina più incisiva e socialmente rilevante, favorendo una comprensione più equa e consapevole delle realtà lavorative contemporanee.

Le metodologie comparative sono strumenti fondamentali sia nella sociologia del lavoro che nella sociologia critica, poiché consentono di esaminare e confrontare diversi contesti sociali e culturali, rivelando la complessità delle relazioni lavorative e delle strutture sociali che le determinano. A partire dagli anni '70, è emerso un crescente interesse verso questi approcci, che hanno permesso di identificare le disuguaglianze strutturali e le discriminazioni presenti nei mercati del lavoro, non solo a livello nazionale, ma anche globale. Gli approcci comparativi, infatti, aiutano a mettere in luce le differenze nei modelli di organizzazione del lavoro e le varie forme di esclusione sociale e discriminazione, contribuendo a una comprensione più completa delle dinamiche lavorative e delle strutture di potere che le sottendono. Un aspetto chiave delle metodologie comparative è la loro capacità di riflettere criticamente sulle politiche sociali e sulle differenze nelle pratiche lavorative che si sono sviluppate in contesti differenti, favorendo una revisione delle metodologie stesse. Questo tipo di analisi consente di esplorare, in maniera approfondita, le problematiche relative all'inclusione e all'esclusione nel mondo del lavoro, focalizzandosi sulle intersezioni tra classe, genere ed etnia.

L'analisi comparativa degli studi di caso rappresenta un approccio metodologico fondamentale nella sociologia del lavoro contemporanea, poiché consente di approfondire le dinamiche lavorative in vari contesti e di identificare pattern comuni e differenze significative (Gherardini, 2017). D'altro canto, in un mondo sempre più globalizzato, la sociologia critica ha enfatizzato l'importanza di un'analisi che superi i confini nazionali, abbracciando una visione globale dei fenomeni lavorativi. Le esperienze lavorative dei diversi gruppi sociali dimostrano che le disuguaglianze non sono fenomeni isolati, ma sono strutturalmente radicate in diverse organizzazioni e settori economici. Le metodologie comparative nella sociologia del lavoro e nella sociologia critica offrono un'opportunità unica per esaminare le somiglianze e le differenze tra vari contesti nazionali e settoriali, permettendo una visione più ampia delle politiche del lavoro, delle

dinamiche del mercato e delle strutture sociali. Inoltre, l'uso di metodologie comparative deve affrontare anche le nuove sfide poste dal lavoro ibrido, un fenomeno accelerato dalla pandemia di COVID-19.

Le trasformazioni rapide nel mondo del lavoro hanno portato i ricercatori a indagare come le strutture organizzative e le pratiche lavorative siano cambiate, richiedendo un'analisi che consideri le tensioni tra le esigenze individuali, il benessere dei lavoratori e le necessità aziendali. Con l'emergere di pratiche di lavoro sempre più ibride, è essenziale che i ricercatori, e gli studiosi della sociologia del lavoro e della sociologia critica, adottino una comprensione integrata dei contesti lavorativi. Il lavoro ibrido non riguarda solo la gestione del tempo e degli spazi, ma implica anche una nuova interazione tra ambienti fisici e dinamiche sociali. Secondo Sailer et al. (2023), si rende sempre più necessario un approccio integrato che unisca le dimensioni fisiche, sociali e tecnologiche del lavoro ibrido, per affrontare le sfide emergenti in questo contesto in rapida evoluzione. Le metodologie comparative, quindi, non solo servono come strumenti efficaci per l'analisi sociologica, ma offrono anche l'opportunità di una riflessione critica sulle politiche del lavoro, sui diritti dei lavoratori e sulle disuguaglianze strutturali in un contesto globale che è in continua evoluzione (Malizia & Veraldi, 2016).

# 5. Strutture sociali e dinamiche di potere all'interno del mondo del lavoro

La comprensione delle strutture sociali e delle dinamiche di potere è molto importante per analizzare come si svolgono le interazioni lavorative e le disuguaglianze esistenti. Dalla fine degli anni 70, la sociologia critica e quella del lavoro hanno avuto un ruolo importante nel mettere in discussione l'autorità e il controllo delle gerarchie lavorative. Le ricerche hanno mostrato che le organizzazioni sindacali, che dovrebbero rappresentare i lavoratori, spesso hanno avuto problemi di legittimità e rappresentatività a causa di un distacco tra chi guida e i membri. Questo ha causato tensioni interne e richieste crescenti senza un corrispondente aumento della produttività, come si è visto nella crisi sindacale degli anni '80 (Malizia & Veraldi, 2016). Un'analisi critica delle risorse e del capitale può chiarire come le disuguaglianze etniche e sociali si manifestano e si mantengono attraverso pratiche lavorative definite. Oggi, le strutture di potere continuano a cambiare, mostrando la necessità di pensare in modo approfondito al modo in cui le dinamiche lavorative influenzino i rapporti tra diversi gruppi sociali. Le pratiche sindacali e le esperienze dei giovani e delle lavoratrici donne evidenziano una nuova forma di attivismo che cerca di riprendersi il potere all'interno delle organizzazioni. Questo richiede non solo una revisione di quanto sono legittimi i sindacati, ma anche un riconoscimento delle diverse identità etniche e di genere che arricchiscono la discussione sulla giustizia sociale. Le iniziative attuali mirano quindi a ridefinire il potere nel mercato del lavoro, spostandosi da singole identità verso un approccio più integrato che riconosca le connessioni tra i vari gruppi.

Le strutture sociali e le dinamiche di potere di cui parliamo ancora oggi sono profondamente influenzate dai cambiamenti storici legati alla questione di genere. Questi aspetti continuano a essere un elemento centrale nell'analisi critica delle disuguaglianze, in particolare nel contesto del lavoro. Le gerarchie di potere, visibili nelle disparità salariali, nelle opportunità di carriera e nelle divisioni di lavoro, sono il riflesso di un sistema che, pur essendo in continua evoluzione, conserva radici profonde negli stereotipi di genere (Gonsalves et al., 2024). Analizzare queste strutture in modo critico diventa essenziale per comprendere non solo come le disuguaglianze si perpetuano, ma anche come le politiche e le pratiche sociali possano essere ripensate per favorire una reale parità (Gonsalves et al., 2024). In questo contesto, studiare la giustizia sociale e le politiche di inclusione è fondamentale per prepararsi alle sfide future. Le organizzazioni devono adattarsi alle aspettative di una forza lavoro sempre più diversificata e consapevole, necessitando una gestione della diversità che vada oltre la forma e che sia ben radicata nei valori di equità e rispetto. Come afferma la sociologia critica, comprendere le dinamiche di potere è fondamentale per capire le disuguaglianze sistemiche e strutturali che influenzano la vita quotidiana dei lavoratori. Di conseguenza, un'analisi critica della sociologia del lavoro deve considerare sia le incertezze politiche che i cambiamenti economici. Questo approccio permette di mettere in evidenza il ruolo importante delle strutture sociali nell'influenzare il lavoro e le politiche di welfare in un contesto globale in rapida evoluzione, come dimostrato dalla necessità di adattamento e resilienza di fronte alla crisi climatica e sociale attuale.

## 5.1. Classe e disuguaglianza nella sociologia critica

La classe sociale e le disuguaglianze sono diventate importanti nelle analisi della sociologia critica a partire dagli anni '70, quando le istituzioni e i poteri sono stati esaminati più a fondo. La critica alle disuguaglianze di classe non è solo un argomento di studio, ma anche un riflesso dei mutamenti sociali ed economici, che hanno portato a un profondo cambiamento nelle dinamiche lavorative e nelle aspettative dei lavoratori. In questo scenario, il pensiero di Pierre Bourdieu (1980) è essenziale per capire come il capitale sociale e culturale influenzano le opportunità e i poteri nel mondo del lavoro. Negli ultimi anni, i sindacati dei lavoratori hanno avuto un ruolo importante nella lotta per l'uguaglianza e la giustizia sociale, sottolineando la necessità di un'analisi critica delle loro funzioni e delle loro evoluzioni. I sindacati italiani, dagli anni '70, hanno rappresentato i lavoratori in modo crescente, ma hanno affrontato anche sfide interne, come la diminuzione della rappresentatività e la disconnessione tra la leadership e la base. Questi problemi hanno portato a una crisi di legittimità, dove le richieste dei lavoratori sono state spesso considerate meno importanti delle priorità sindacali. La sociologia critica evidenzia queste contraddizioni, rendendo chiare le tensioni nel sistema di rappresentanza lavorativa e la necessità di ristrutturare gli approcci sindacali per rispondere alle attuali aspettative.

*Sociologia critica e sociologia del lavoro: figlie di una stessa matrice a partire dagli anni '70*

L'analisi dell'intersezione tra classe, lavoro e disuguaglianza nella sociologia critica deve necessariamente considerare il contesto globale e l'evoluzione delle dinamiche sociali contemporanee. Le disuguaglianze etniche e di classe non si manifestano più esclusivamente all'interno di confini nazionali, ma assumono una dimensione sempre più interconnessa e transnazionale. Questo scenario richiede una prospettiva sociologica ampia, capace di integrare le dimensioni culturali, economiche e materiali delle disuguaglianze, nonché di interrogarsi sul significato stesso di pari opportunità in contesti lavorativi diversificati. Attraverso l'approccio della sociologia critica di matrice bourdesiana, è possibile esplorare i processi socio-politici attraverso cui le risorse sociali vengono acquisite, le disuguaglianze etniche negoziate, legittimate e riprodotte in un contesto lavorativo postcoloniale (Bourdieu, 1986). Concetti come "identità etnicizzata" e "identità simbolica" evidenziano il modo in cui i membri di un'organizzazione, indipendentemente dalla loro etnia o posizione gerarchica, mobilitano simboli etnici per negoziare vantaggi e rafforzare dinamiche di potere (Umeh et al., 2023).

Ad esempio, la ricerca condotta da Umeh, Cornelius & Wallace (2023) sul settore bancario nigeriano offre spunti di riflessione generalizzabili, suggerendo la necessità di un cambio di prospettiva nell'analisi delle disuguaglianze etniche nei luoghi di lavoro. Piuttosto che focalizzarsi esclusivamente sulle differenze tra gruppi etnici (disuguaglianze intergruppo), è cruciale riconoscere anche le dinamiche di discriminazione all'interno degli stessi gruppi etnici (disuguaglianze intragruppo). Questo approccio più sfumato e contestualizzato consente di cogliere le complessità delle relazioni di potere e dei meccanismi di esclusione che persistono all'interno delle organizzazioni. In questo quadro, emerge l'importanza di interrogarsi su come le politiche di diversità e inclusione possano effettivamente ridurre le disuguaglianze di classe nel mondo del lavoro, evitando di limitarsi a interventi superficiali o simbolici. Le sfide attuali richiedono una rinnovata attenzione verso la costruzione di un immaginario sociologico globale, capace di orientare politiche più efficaci e sostenere una giustizia sociale reale e sostenibile.

## 5.2. Relazioni lavorative nella sociologia del lavoro

Le relazioni nel mondo del lavoro sono fondamentali per comprendere le dinamiche sociali ed economiche che plasmano il lavoro contemporaneo. La sociologia del lavoro si è sviluppata come un ambito di studio critico, analizzando le interazioni tra lavoratori e datori di lavoro e il loro impatto sulla vita quotidiana. In particolare, le relazioni lavorative non si limitano ai contratti formali, ma devono essere considerate all'interno di un contesto più ampio, che include le trasformazioni sociali e culturali, nonché le nuove aspettative dei lavoratori in un mercato del lavoro in continua evoluzione (Malizia & Veraldi, 2016). La sociologia del lavoro, come disciplina critica, ha il compito di analizzare le trasformazioni del mondo del lavoro contemporaneo, mettendo in luce le contraddizioni e le disuguaglianze che caratterizzano le relazioni lavorative nell'era della globalizzazione e della digitalizzazione.

In questo contesto è importante anche considerare come la digitalizzazione e la globalizzazione abbiano cambiato le relazioni lavorative, ridefinendo i confini tradizionali del lavoro. La crescita del lavoro ibrido, accelerata dalla pandemia di COVID-19, ha complicato ulteriormente queste relazioni. Infatti, studi recenti, come quello di Birnbaum e Somers (2023), suggeriscono che le conseguenze di questa nuova modalità di lavoro potrebbero essere tanto significativi quanto quelli del Taylorismo nel XX secolo. Gli autori effettuano un parallelismo tra il Taylorismo, che mirava a ottimizzare la produttività attraverso la frammentazione dei compiti e il controllo stretto dei lavoratori, e le attuali modalità di lavoro ibrido, che tendono a focalizzarsi su metriche di performance, monitoraggio e standardizzazione (Birnbaum e Somers, 2023). Come nel caso del Taylorismo, il lavoro ibrido potrebbe ridurre l'autonomia dei lavoratori, orientandosi più sulla produttività che sul benessere individuale. Gli stessi autori sottolineano anche la necessità di giungere a una comprensione critica di queste nuove forme di organizzazione del lavoro, evidenziando che, sebbene possano portare benefici in termini di efficienza, potrebbero anche comportare rischi, come la disumanizzazione del lavoro e una gestione sempre più centrata sul controllo. Il cosiddetto capitalismo digitale, infatti, ha introdotto nuove forme di lavoro che sono, però, spesso invisibili o non adeguatamente riconosciute, come il lavoro precario, il crowdwork (lavoro distribuito tramite piattaforme online) e la gestione algoritmica (Pizzolato, 2024). Di fatto, sebbene queste forme di lavoro possano sembrare nuove, esse rappresentano una continuazione di pratiche di sfruttamento che si adattavano alle dinamiche economiche contemporanee, in un contesto caratterizzato dalla globalizzazione e dalla digitalizzazione.

Oltretutto in un contesto di sviluppo digitale, restano comunque in essere le problematiche politiche, sociali ed economiche legate al lavoro analogico, come la mancanza di protezioni per i lavoratori, l'invisibilità del loro impegno e le difficoltà nella creazione di sindacati o movimenti di resistenza all'interno di queste nuove forme di capitalismo. Si suggerisce, pertanto, la necessità di un approccio più consapevole e regolamentato per affrontare le sfide del lavoro nell'era delle piattaforme nell'ottica di integrare scelte individuali, benessere dei lavoratori e bisogni delle aziende. Questi tre aspetti non solo influenzano le relazioni lavorative, ma anche la qualità della vita lavorativa, richiedendo un'analisi che combini le esperienze quotidiane dei lavoratori con le attuali strutture di potere.

Negli anni '70, i movimenti sindacali non si limitarono a rivendicare diritti lavorativi in senso stretto, ma intrecciarono sempre più spesso le loro battaglie con le lotte contro le disuguaglianze di genere e di etnia. Le lavoratrici e i lavoratori appartenenti a minoranze etniche denunciarono come le loro condizioni fossero influenzate non solo dall'appartenenza di classe, ma anche da discriminazioni sessiste e razziste, spesso presenti persino all'interno degli stessi sindacati. In questo contesto, il concetto di intersezionalità si rivela essenziale per analizzare come diverse forme di oppressione – legate a genere, etnia e classe – si sovrappongano, generando esperienze di discriminazione specifiche (Duarte M. et al., 2023). Le donne operaie e le persone appartenenti a minoranze etniche, ad esempio, hanno dovuto affrontare una doppia lotta:

da un lato contro lo sfruttamento capitalista, dall'altro contro le discriminazioni interne agli stessi movimenti sindacali che avrebbero dovuto tutelarle. Questo approccio evidenzia la necessità di una prospettiva più inclusiva, capace di riconoscere e contrastare le molteplici barriere che limitano l'accesso ai diritti e alle opportunità nel mondo del lavoro. In tal senso, gli studiosi hanno iniziato a guardare non soltanto alla stratificazione economica, ma anche a come altre variabili (genere, etnia ed età) si intersecano tra di loro per creare modi particolari di vantaggio e, più spesso, di oppressione. Analizzare il concetto di intersezionalità in relazione alle strutture di potere permette di comprendere a fondo i processi sociali, poiché fa emergere il funzionamento delle dinamiche sia di oppressione sia di privilegio all'interno delle istituzioni sociali e lavorative (Malizia & Veraldi, 2016). Le ricerche mostrano che non tutti i lavoratori vivono le stesse possibilità di miglioramento economico e sociale; al contrario, elementi come il genere e l'etnia possono influenzare l'accesso alle opportunità di lavoro e al riconoscimento nella professione. Di fronte a questo stato di cose, i sindacati devono cambiare le loro strategie e il loro linguaggio per rispondere a queste complessità, riconoscendo che l'unità tra i lavoratori non può ignorare le differenze di identità e le esigenze specifiche di ciascun gruppo. Al tempo stesso, anche i decisori politici devono farsi promotori di politiche sociali che siano veramente inclusive ed efficaci e che siano in grado di intervenire in modo sistemico, tenendo in considerazione l'interconnessione e la combinazione delle diverse fragilità.

# 6. L'impatto della globalizzazione sul mondo del lavoro

Sarebbe impossibile affrontare in modo approfondito un argomento così vasto come l'impatto della globalizzazione sul mondo del lavoro, si procede quindi ad effettuare una breve sintesi dei temi di principale rilevanza per svolgere delle prime riflessioni sul tema. L'impatto della globalizzazione sulla società moderna è un fenomeno complesso che ha cambiato non solo l'economia, ma anche il modo in cui i lavoratori e i sindacati esprimono la loro rappresentanza: ciò ha portato a una nuova definizione delle dinamiche lavorative e della funzione sindacale. Questo processo ha creato una maggiore interconnessione tra i mercati globali e locali, rendendo difficile la lotta per i diritti dei lavoratori. Oggi il processo di industrializzazione è diventato un fenomeno sociale, globale e totale, che coinvolge ogni aspetto della vita umana, trasformando non solo l'economia, ma anche la cultura, la politica e le strutture sociali su scala mondiale. In questo contesto, le vecchie categorie, un tempo utilizzate per interpretare la realtà sociale – come quelle di classe, lavoro o famiglia – non sono più sufficienti a spiegare le dinamiche attuali. Le trasformazioni rapide e l'interconnessione globale rendono necessari nuovi strumenti teorici e analitici, in grado di affrontare la complessità e la fluidità del mondo contemporaneo (Malizia & Veraldi, 2016). Quindi, è importante considerare come un approccio sociologico critico possa fornire strumenti per analizzare queste complessità.

Ulteriore aspetto rilevante è relativo al conflitto tra il decentramento della produzione e le politiche delle rivendicazioni sindacali. La divisione internazionale del lavoro,

favorita dalla globalizzazione, ha offerto alle aziende l'opportunità di abbattere i costi tramite la delocalizzazione, ma questo processo ha avuto un impatto negativo sui lavoratori locali e sulle loro rappresentanze sindacali. Da un lato, la delocalizzazione ha consentito ai datori di lavoro di guadagnare di più e massimizzare i profitti; dall'altro, ha creato una crisi di rappresentanza per molti sindacati, che non riescono più a garantire diritti adeguati ai lavoratori (Scipes et al., 2024).

In un contesto globale come quello attuale, dove la dimensione tecnica della globalizzazione è sempre più dominante, ci troviamo a vivere in una società planetaria dal punto di vista economico, ma estremamente arretrata sul piano politico (Ferrarotti, 2023). La globalizzazione ha esacerbato le disuguaglianze sociali ed economiche, sollevando interrogativi cruciali su come i lavoratori possano organizzarsi in modo efficace e difendere i propri diritti in un mondo sempre più interconnesso. Allo stesso tempo, queste dinamiche pongono sfide significative anche per i decisori pubblici, chiamati ad adattare rapidamente le politiche sociali ai cambiamenti nei settori produttivi e a rispondere a nuove esigenze sociali ed economiche. È evidente, in tal senso, che le trasformazioni indotte dalla globalizzazione non rappresentano solo un problema economico, ma sollevano anche profonde questioni etiche e politiche: le condizioni lavorative cambiano, ma le risposte politiche e sindacali a questi cambiamenti restano spesso inadeguate. Troppa politicizzazione e una disconnessione tra le leadership sindacali e le necessità dei lavoratori possono ridurre l'efficacia degli interventi: costruire una solidarietà transnazionale potrebbe essere un modo per aiutare le organizzazioni sindacali, spesso isolate, nella lotta contro le ingiustizie del mercato globale. In questo contesto, è fondamentale riesaminare le strategie sindacali per un'azione collettiva che consideri le interconnessioni globali, contribuendo a costruire un futuro più giusto per tutti i lavoratori. Gli attivisti del lavoro hanno a lungo incoraggiato i lavoratori a costruire solidarietà internazionale per sostenersi a vicenda, sottolineando l'importanza di un approccio cooperativo e globale per affrontare le sfide della globalizzazione economica (Scipes, 2024). In sintesi, una sociologia critica del lavoro deve tenere conto di come l'ecosistema economico contemporaneo influisca sulle scelte dei lavoratori, mantenendo al contempo il focus sull'intersezione tra lavoro e giustizia sociale e dimostrando la necessità di un approccio integrato e multidisciplinare.

## 6.1. Dinamiche lavorative transnazionali

Le migrazioni internazionali hanno avuto un impatto crescente sul panorama globale del lavoro, dando origine a fenomeni di lavoro transnazionale che sfidano le tradizionali nozioni di confini nazionali e di mercato del lavoro. A partire dagli anni '70, con l'intensificarsi della globalizzazione, le migrazioni si sono moltiplicate non solo come fenomeno di spostamento di persone, ma anche come elemento strutturale nell'economia mondiale. Le persone migrano non solo per cercare migliori opportunità economiche, ma anche per rispondere alla domanda di lavoro in mercati globalizzati che richiedono manodopera in vari settori globalizzati, che spaziano dalle professioni altamente

qualificate a quelle più precarie (Ambrosini, 2020). Questo ha dato vita a una nuova configurazione del lavoro transnazionale, in cui la forza lavoro non segue più esclusivamente le dinamiche locali, ma si inserisce in flussi economici che attraversano confini nazionali, alimentando nuove forme di precarietà e disuguaglianza. Le migrazioni, pertanto, non solo determinano una mobilità geografica, ma contribuiscono a ridefinire i rapporti di potere e di divisione del lavoro a livello globale, creando una connessione sempre più stretta tra spazi produttivi e relazioni di lavoro, anche a livello transnazionale. Le dinamiche lavorative transnazionali appaiono come un fenomeno complesso e articolato, che si sviluppa in un contesto globale caratterizzato da una sempre maggiore mobilità della forza lavoro e da economie interconnesse (Sassen, 2014). Questi aspetti sono evidenti in numerosi settori, dove il lavoro non è più limitato da confini nazionali e le disuguaglianze sociali e lavorative si acuiscono.

È evidente che le dinamiche lavorative transnazionali costituiscono una sfida crescente per la sociologia del lavoro contemporanea, richiedendo un'analisi critica delle nuove forme di mobilità e precarietà che attraversano le frontiere (Ambrosini, 2008). Come evidenziato da Sassen (1991), la globalizzazione ha intensificato il legame tra i flussi economici transnazionali e l'emergere di nuove forme di disuguaglianza nel mondo del lavoro. In un contesto di crescente mobilità globale, il lavoro migrante diventa altamente segmentato e spesso sfruttato in settori che richiedono manodopera a basso costo, alimentando una divisione globale del lavoro che accentua le disparità tra paesi e all'interno degli stessi. Questo fenomeno contribuisce a un'ulteriore polarizzazione delle condizioni di lavoro, con un aumento delle disuguaglianze economiche e sociali a livello globale. Tali trasformazioni, pertanto, richiedono una rivalutazione delle teorie sociologiche tradizionali e una riflessione su come le istituzioni lavorative si adattino e rispondano a questi rapidi cambiamenti, in particolare riguardo a come i diritti e le necessità dei lavoratori vengono rappresentati e negoziati. Il ruolo dei sindacati è centrale nella gestione di tali dinamiche transnazionali: per affrontare le disuguaglianze emergenti e promuovere cambiamenti sociali, i sindacati devono adattarsi, sviluppando approcci che integrano le aspettative attuali dei lavoratori, compresi i nuovi membri provenienti da contesti socio-culturali differenti. Strategia di adattamento che diventa fondamentale affinché le richieste dei lavoratori siano ascoltate e le questioni transnazionali siano incluse nelle trattative locali.

Infine, per comprendere a pieno le dinamiche lavorative transnazionali, è fondamentale analizzare non solo le pratiche e le condizioni di lavoro, ma anche le politiche e le normative sviluppatesi nel tempo. Le misure adottate dai governi, in particolare quelle volte a regolamentare le piattaforme digitali, giocano un ruolo cruciale nell'affrontare problemi emergenti come la disinformazione, l'abuso di potere da parte delle grandi aziende tecnologiche e la tutela dei diritti dei lavoratori. Ad esempio, le normative che regolano la protezione dei dati, la privacy e la responsabilità delle piattaforme online nel gestire le condizioni di lavoro dei lavoratori hanno un impatto diretto sulla vita quotidiana di milioni di persone in tutto il mondo e, se correttamente implementate, potrebbero migliorare le condizioni lavorative in un contesto digitale

globale. In parallelo, è importante riconoscere il ruolo degli agenti di cambiamento interni, cioè coloro che, a livello locale o aziendale, cercano di affrontare i problemi sociali attraverso azioni dirette e soluzioni innovative. Questi attori, spesso i lavoratori stessi o i leader sindacali, promuovono cambiamenti organizzativi all'interno delle loro realtà, mirando a generare impatti positivi su scala più ampia. Le azioni locali, come la creazione di spazi di discussione inclusivi e l'implementazione di politiche aziendali più eque, possono creare una base solida per un cambiamento sociale significativo che si diffonde anche a livello globale. Il lavoro di questi agenti interni, che si sviluppa in risposta alle condizioni concrete vissute dai lavoratori, è fondamentale per la costruzione di soluzioni sostenibili, soprattutto nei contesti dove la regolazione statale è assente o inefficace. La relazione tra regolazione politica e azione sindacale appare quindi come una dinamica complessa e articolata, che richiede un'analisi profonda per comprendere come le politiche pubbliche influenzino le pratiche sindacali e viceversa. In molte situazioni, le azioni sindacali devono confrontarsi con la mancanza di una regolamentazione adeguata e con politiche che non sempre rispondono tempestivamente alle esigenze del mercato del lavoro, specialmente in un contesto globale. Tuttavia, un'azione sindacale ben strutturata può influire sulla creazione di politiche pubbliche più efficaci, avviando un circolo virtuoso indirizzato a una maggiore protezione dei diritti dei lavoratori e a un miglioramento delle condizioni di lavoro. La sfida principale per la sociologia del lavoro contemporanea è quindi quella di comprendere le interazioni tra le dimensioni macro e micro di questi fenomeni. Le dinamiche di regolazione politica e le azioni sindacali si intrecciano continuamente, dando vita a un panorama complesso che coinvolge non solo gli attori istituzionali e i governi, ma anche i lavoratori, le piattaforme digitali e le aziende. In un mondo globalizzato, la sociologia del lavoro deve affrontare queste sfide, cercando di analizzare e interpretare le forze che modellano le condizioni di lavoro e le disuguaglianze sociali, per promuovere un cambiamento positivo a livello locale e globale.

## 6.2. Effetti della globalizzazione sulle culture lavorative locali

L'effetto della globalizzazione sulle culture lavorative locali si manifesta attraverso cambiamenti economici e sociali che modificano le strutture tradizionali. L'apertura dei mercati ha introdotto nuove pratiche lavorative e stili organizzativi, spesso modellati su modelli di business globali. Tuttavia, questi cambiamenti presentano anche criticità significative. In particolare, la crescente concorrenza internazionale ha spinto molte aziende locali a ridurre i costi, con conseguenze dirette sulla forza lavoro, come dimostrano le crisi occupazionali degli anni '80. Negli ultimi anni, inoltre, si è accentuata in modo considerevole la tensione tra le esigenze di produttività e le aspettative dei lavoratori, generando un divario crescente tra leadership sindacale e base operaia. La globalizzazione ha apportato benefici considerevoli alle imprese, favorendo crescita economica e innovazione in numerosi settori. Tuttavia, ha anche accentuato squilibri

economici e sociali, contribuendo a disuguaglianze che, in assenza di adeguate politiche redistributive, hanno alimentato un crescente malcontento.

In questo contesto, il ruolo delle organizzazioni sindacali diventa cruciale per rappresentare e tutelare i diritti dei lavoratori. Essi si trovano a dover rinnovare le proprie strategie per mantenere la propria rilevanza e per adattarsi a un panorama in continua evoluzione, in cui i lavoratori richiedono maggiore partecipazione nei processi decisionali. La ristrutturazione del lavoro e la precarizzazione delle occupazioni hanno spinto i sindacati a ridefinire il loro ruolo: da semplici rappresentanti a partner attivi nei processi di co-programmazione economica (Reyneri, 2017). Come dimostrano le dinamiche delle relazioni lavorative italiane, i sindacati si trovano in una posizione delicata, chiamati a bilanciare le aspirazioni dei lavoratori con le pressioni derivanti dalle politiche neoliberali. Inoltre, le nuove generazioni di lavoratori, caratterizzate da una maggiore diversificazione, richiedono un approccio sindacale più inclusivo e innovativo, rendendo necessaria una riflessione critica sulle pratiche attuali (Malizia & Veraldi, 2016). Parallelamente, il contesto globale ha generato un cambiamento antropologico nelle culture lavorative, con una transizione verso modelli di lavoro più flessibili e tecnologicamente avanzati. L'innovazione digitale ha trasformato le modalità di interazione all'interno delle organizzazioni, aumentando la necessità di formazione continua e apprendimento adattivo. Tuttavia, questa evoluzione non è solo tecnologica: comporta anche la sfida di creare ambienti di lavoro inclusivi e collaborativi, in grado di gestire le disuguaglianze generate dalla globalizzazione. La vera sfida risiede nel coniugare innovazione e giustizia sociale, garantendo che i benefici della globalizzazione siano equamente distribuiti tra tutte le fasce della popolazione. Diventa quindi essenziale sviluppare visioni future alternative che non solo promuovano il progresso tecnologico, ma affrontino anche le disuguaglianze e le sfide socioeconomiche globali (Cork et al., 2023). In questa prospettiva, la costruzione di scenari sostenibili deve essere accompagnata da politiche capaci di ridurre le disuguaglianze e garantire una distribuzione equa delle risorse, promuovendo un'economia più inclusiva e giusta, soprattutto per le fasce più vulnerabili della società (Cork et al., 2023).

# 7. Tecnologia e digitalizzazione: breve analisi dell'impatto sul mondo del lavoro

Le trasformazioni nel mondo del lavoro, da sempre influenzate dall'evoluzione tecnologica, non rappresentano un fenomeno recente, ma un processo continuo che ha attraversato diverse epoche storiche. Fin dalla prima Rivoluzione Industriale (seconda metà del XVIII secolo) e, in misura ancora maggiore, con la seconda Rivoluzione Industriale (fine XIX - inizio XX secolo), ogni innovazione ha ridefinito le modalità di produzione e organizzazione del lavoro, incidendo profondamente sul rapporto tra lavoratori e datori di lavoro. L'introduzione della macchina a vapore, l'uso dell'elettricità

e lo sviluppo della produzione in serie hanno rivoluzionato il sistema produttivo, dando vita a nuovi modelli industriali e a dinamiche economiche sempre più globalizzate.

A partire dagli anni ’70, con l’avvento della cosiddetta Terza Rivoluzione Industriale, l’accelerazione tecnologica ha segnato un punto di svolta, introducendo nuovi modelli di gestione e ristrutturando interi settori produttivi. L’uso diffuso dell’informatica, l’automazione dei processi e, più recentemente, l’intelligenza artificiale hanno ridefinito le competenze richieste nel mercato del lavoro e ridisegnato la distribuzione della forza lavoro su scala globale. Questa evoluzione ha avuto effetti profondi non solo sulle dinamiche occupazionali, ma anche sul potere contrattuale dei lavoratori e sulle relazioni sindacali. Se da un lato le nuove tecnologie hanno reso più flessibile l’impiego delle risorse umane, dall’altro hanno sollevato questioni cruciali riguardo alla sicurezza e alle condizioni di lavoro, accentuando il divario tra lavoratori altamente qualificati e quelli impiegati in mansioni più esposte alla precarizzazione.

Ogni grande trasformazione tecnologica è stata accompagnata da resistenze e conflitti, poiché i lavoratori hanno cercato di preservare un ruolo centrale nel mercato del lavoro e di adattarsi alle nuove realtà produttive. Comprendere questi processi storici aiuta a contestualizzare le sfide attuali legate alla digitalizzazione e all’impiego crescente dell’Intelligenza Artificiale, fenomeni che stanno ridefinendo non solo il concetto di lavoro, ma anche i confini tra sfera professionale e vita privata. La crescente diffusione del lavoro da remoto, il lavoro su piattaforma e l’uso dell’AI nella selezione del personale e nella gestione aziendale hanno introdotto nuove modalità operative, ma hanno anche sollevato interrogativi sulla protezione dei diritti dei lavoratori, sulla trasparenza delle decisioni algoritmiche e sulla sostenibilità dei nuovi modelli organizzativi.

Nel dibattito odierno, è fondamentale riconoscere che il progresso tecnologico non è un processo lineare e privo di contraddizioni, ma un campo di tensione tra opportunità e rischi. La digitalizzazione e l’automazione non si limitano a cambiare le mansioni quotidiane, ma riorganizzano le imprese e modificano il concetto stesso di lavoro, come evidenziato dalla recente letteratura accademica (Pizzolato, 2024). La tecnologia, quindi, non è solo uno strumento di produzione, ma anche una forza sociale che mette in luce l'importanza delle politiche del lavoro e della necessità di cambiamenti normativi per garantire una giusta distribuzione delle opportunità lavorative in un contesto globale variegato e interconnesso. La richiesta di un intervento strategico è ulteriormente sostenuta da studi che evidenziano come i lavoratori in settori più vulnerabili possano trovarsi in condizioni ancora più precarie a causa della crescente automazione (World Economic Forum, 2020; De Masi, 2020). Oltre agli aspetti economici, il cambiamento tecnologico ha rilevanti implicazioni sociali e organizzative. Il rischio di polarizzazione del mercato del lavoro, con un divario sempre più marcato tra occupazioni altamente qualificate e lavori caratterizzati da bassa retribuzione e scarsa stabilità, impone una riflessione sulle strategie da adottare per garantire un equilibrio tra innovazione tecnologica, tutela dei diritti e benessere sociale. La sociologia critica e l’analisi del lavoro offrono strumenti utili per comprendere le diverse forme di resistenza e adattamento dei lavoratori alle nuove condizioni imposte dall’innovazione. Il lavoro su piattaforma e il

telelavoro non solo ridefiniscono il concetto di occupazione, ma sollevano interrogativi sull'autonomia dei lavoratori e sull'efficacia delle attuali strutture sindacali. Come osservato da diversi studiosi, l'innovazione tecnologica sta trasformando in modo profondo e radicale il mondo del lavoro, incidendo non solo sulle competenze richieste, ma anche sulla riorganizzazione spaziale e temporale delle attività professionali. L'aumento della precarizzazione e l'espansione delle forme di lavoro non standard pongono sfide significative, sia in termini di tutela dei diritti sia in relazione alla sostenibilità di questi modelli nel lungo periodo. Questo cambiamento sta progressivamente sfumando il confine tra vita lavorativa e personale, rendendo sempre più difficile separare i due ambiti. Come sottolinea De Masi (2020), la diffusione di nuove modalità di lavoro, come lo smart working, ha accelerato questa transizione, ponendo nuove sfide sia per i lavoratori che per le istituzioni. Per affrontare efficacemente questi mutamenti, è necessario adottare un approccio critico e consapevole, capace di analizzare le implicazioni economiche, sociali e organizzative e individuare strategie adeguate per garantire un equilibrio tra innovazione, produttività e benessere individuale.

## 7.1. Effetti della digitalizzazione sul mondo del lavoro ed evoluzione del ruolo dei sindacati

Il *World Economic Forum* (2020) nel suo rapporto "The Future of Jobs Report 2020" prevede che entro il 2025 l'automazione potrebbe eliminare 85 milioni di posti di lavoro a livello globale, ma allo stesso tempo ne creerebbe 97 milioni, portando a un incremento netto di 12 milioni di posti di lavoro. Ne deriva che in un contesto di rapidi sviluppi tecnologici, è fondamentale considerare le conseguenze su diritti e benessere dei lavoratori. L'uso di pratiche di lavoro ibride, accelerate dalla pandemia di COVID-19, ha mostrato tensioni tra le necessità individuali e quelle delle aziende, colpendo il benessere dei lavoratori. I middle manager, messi maggiormente alla prova, si trovano in una situazione complicata nel cercare di bilanciare le necessità aziendali e il benessere dei dipendenti (Sailer et al., 2023). Dal punto di vista empirico, questi cambiamenti possono essere osservati nei dati che tracciano le tendenze occupazionali negli Stati Uniti tra il 2007 e il 2018. Le evidenze indicano che, in un decennio, circa 2,6 milioni di posti di lavoro sono stati eliminati. I ruoli maggiormente colpiti da questa disoccupazione sono quelli legati a operazioni tecnologiche e processi lavorativi che stanno rapidamente diventando obsoleti, come gli operatori di computer, gli assistenti amministrativi, i dipendenti addetti agli archivi e i contabili (Figura 4) (World Economic Forum, 2020).

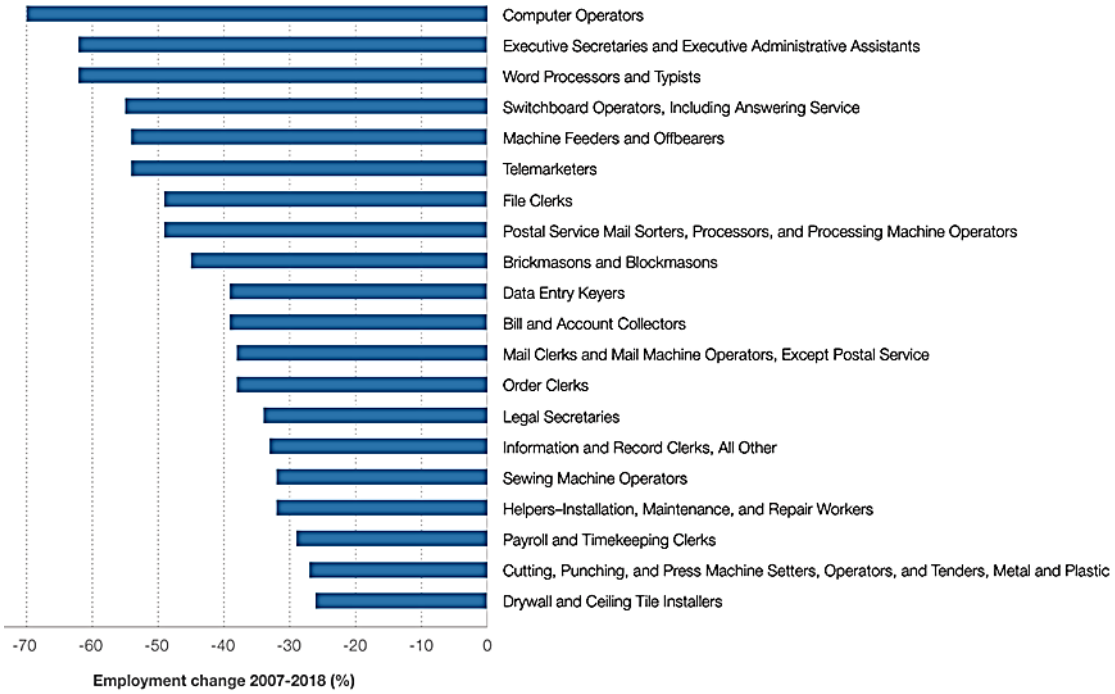



Figura 4. Tendenze occupazionali per lavori negli Stati Uniti ad alto rischio di automazione, 2007–2018. (World Economic Forum, 2020; Ding et al. 2020)

Nel tardo 2019, l'arrivo della "rivoluzione del lavoro", in gran parte causato dall'automazione, dalla tecnologia e dalla globalizzazione, sembrava costituire la minaccia maggiore alla stabilità del mercato del lavoro. La prima metà del 2020 ha visto un'ulteriore, significativa e imprevista interruzione dei mercati del lavoro, con impatti immediati sui redditi individuali e familiari. La pandemia di COVID-19 sembra aver acutizzato le disuguaglianze esistenti nei mercati del lavoro, annullato i guadagni occupazionali ottenuti dalla crisi finanziaria globale del 2007-2008 e accelerato l'arrivo del futuro del lavoro. Le modifiche portate dalla pandemia hanno amplificato i cambiamenti a lungo termine già in corso a causa della Quarta Rivoluzione Industriale, aumentandone la velocità e la profondità (World Economic Forum, 2020). In risposta ai rischi per la vita causati dalla diffusione del virus COVID-19, i governi hanno imposto chiusure totali o parziali delle attività economiche, provocando un forte shock alle economie, alle società e ai mercati del lavoro. Molte aziende hanno chiuso le loro sedi fisiche e hanno affrontato limitazioni nelle attività face-to-face. Inoltre, indipendentemente dalle misure adottate dai governi, molte persone hanno iniziato a lavorare da remoto e a rispettare il distanziamento fisico (World Economic Forum, 2020). Questa situazione ha portato a riaffermare l'importanza della negoziazione collettiva, che è stata storicamente un mezzo per garantire diritti e rappresentanza nel lavoro. La crisi

delle organizzazioni sindacali, come si è visto nell'evoluzione della C.G.I.L., mette in evidenza l'esigenza di aggiornare le strategie sindacali per affrontare le sfide moderne e mantenere la loro importanza nel contesto di oggi.

L'analisi dei progressi tecnologici deve considerare anche i dati forniti dalla ricerca storica, che ha dimostrato come i cambiamenti nei rapporti di lavoro non siano solo dovuti a innovazioni tecnologiche, ma anche a fattori economici e sociali. Secondo studi attuali, la storia del lavoro e le esperienze dei lavoratori in Italia dal 1968 al 1980 mostrano difficoltà interne nelle strutture sindacali e una crescente distanza tra le leadership e i membri (Malizia & Veraldi, 2016). La crescente autonomia dei sindacati e le pressioni del mercato hanno portato a un cambiamento nel modo in cui i diritti dei lavoratori sono negoziati e protetti. Ciò richiede un'analisi critica delle attuali politiche sindacali, affinché possano rispondere meglio alle necessità dei lavoratori in un ambiente lavorativo in continua evoluzione.

## 7.2. La visione della sociologia critica sulla tecnologia

La sociologia critica offre una prospettiva approfondita sulla tecnologia, mettendo in luce le disuguaglianze e i rapporti di potere che la digitalizzazione nei luoghi di lavoro tende ad amplificare. Questo approccio analizza come l'adozione di strumenti tecnologici avanzati non solo migliori l'efficienza produttiva, ma rafforzi anche nuove forme di sfruttamento e alienazione. La tecnologia, infatti, non è un semplice mezzo neutrale di ottimizzazione dei processi lavorativi, bensì un vettore di trasformazioni sociali che può accentuare il controllo sui lavoratori e aggravare la precarizzazione del lavoro. In questo contesto, la sociologia critica sottolinea l'importanza di analizzare in profondità le interazioni tra tecnologia, lavoro e giustizia sociale, sollevando interrogativi sugli impatti socio-economici delle innovazioni digitali. Non si tratta solo di comprendere come la tecnologia modifichi le dinamiche occupazionali, ma anche di esaminare le implicazioni più ampie per le relazioni di potere, le disuguaglianze economiche e sociali e le possibili distorsioni generate dall'introduzione di nuove tecnologie. Le nuove modalità di lavoro, ad esempio, potrebbero non solo modificare le modalità organizzative, ma anche accentuare le disparità tra diverse categorie di lavoratori, creando nuove forme di esclusione o marginalizzazione per coloro che non riescono ad adattarsi a queste trasformazioni tecnologiche. L'adozione di innovazioni tecnologiche, quindi, può contribuire a ridefinire equilibri di potere e a esacerbare le disuguaglianze già esistenti nel contesto lavorativo e sociale (De Masi, 2020).

Un altro aspetto cruciale, anche alla luce dei dati disponibili, riguarda il contesto storico delle relazioni industriali, che offre importanti chiavi di lettura per comprendere le dinamiche attuali. L'evoluzione delle pratiche sindacali in Italia ne è un esempio significativo: negli anni '70 i sindacati hanno giocato un ruolo chiave nella tutela dei lavoratori, riuscendo in molti casi a superare l'influenza delle forze politiche tradizionali. Tuttavia, con l'inizio degli anni '80, il rapporto tra tecnologia, lavoro e rappresentanza sindacale ha iniziato a mostrare segni di crisi, soprattutto a causa della crescente domanda

di lavoro non accompagnata da un corrispondente aumento della produttività. Le nuove forme di occupazione, caratterizzate da maggiore flessibilità e digitalizzazione, richiedono oggi strumenti di rappresentanza e negoziazione capaci di adattarsi alle rapide trasformazioni del mondo del lavoro. In questo scenario, diventa essenziale un ripensamento delle strategie sindacali affinché possano rispondere alle sfide attuali e garantire un futuro più equo e sostenibile per i lavoratori.

Infine, l'attuale scenario lavorativo, caratterizzato dalla crescente diffusione di pratiche di lavoro ibride e dall'uso sempre più pervasivo delle tecnologie digitali, impone un urgente rinnovamento nell'approccio della sociologia critica. È fondamentale analizzare in profondità le interazioni complesse tra lavoro, tecnologia e salute mentale, poiché queste trasformazioni stanno ridefinendo radicalmente le condizioni lavorative. Le ricerche più recenti evidenziano che, mentre le modalità di lavoro si evolvono, emergono nuove sfide per il benessere psicologico e fisico dei lavoratori, con effetti anche sulle dinamiche organizzative. In questo contesto, è cruciale promuovere una partecipazione attiva e consapevole dei lavoratori nei processi decisionali riguardanti l'adozione di nuove tecnologie, affinché si possano progettare ambienti di lavoro che rispettino la dignità e la salute mentale dei dipendenti. Inoltre, è necessario un dibattito critico e inclusivo riguardo alle trasformazioni del mercato del lavoro, per evitare che l'introduzione di tecnologie contribuisca ad aumentare precarietà e disuguaglianze. La sociologia critica, pertanto, continua a sviluppare teorie e analisi necessarie per comprendere e affrontare le sfide del lavoro nell'era digitale, come evidenziato nella recente letteratura esplorativa sulle pratiche lavorative post-pandemia (Sailer et al., 2023).

## 7.3. Futuro del lavoro e dei sindacati nell'era del digitale

Il cambiamento tecnologico in atto, con l'automazione crescente e l'integrazione dell'intelligenza artificiale (AI), sta rapidamente rimodellando il mondo del lavoro. Settori una volta dominati da mansioni manuali stanno vedendo molte professioni tradizionali ridefinite o addirittura eliminate (Hirani et al., 2024). Questo scenario porta con sé sia opportunità che sfide significative. Da un lato, l'AI offre il potenziale per aumentare l'efficienza, semplificare compiti ripetitivi e migliorare la produttività, aprendo la strada a nuove forme di innovazione. La tecnologia diventa, quindi, un motore per l'espressione creativa e per l'evoluzione di nuovi ambiti professionali, spingendo verso una forza lavoro sempre più orientata a ruoli complessi e strategici. Tuttavia, dall'altro lato, la crescente digitalizzazione e l'introduzione dell'automazione sollevano preoccupazioni significative. Se molte mansioni tradizionali vengono eliminate o radicalmente trasformate, vi è il rischio che molti lavoratori, soprattutto quelli con competenze meno specializzate, vengano lasciati indietro, accentuando la disoccupazione tecnologica e la precarietà lavorativa. Inoltre, la digitalizzazione potrebbe generare una polarizzazione del mercato del lavoro, con una crescente disparità tra coloro che sono in grado di adattarsi ai

cambiamenti tecnologici e quelli che non possiedono le competenze necessarie, creando nuove forme di disuguaglianza sociale ed economica.

In questo quadro, l'AI non dovrebbe essere vista esclusivamente come una minaccia, ma piuttosto come un motore per l'innovazione. Se gestita correttamente, l'AI ha il potenziale di trasformare positivamente l'ambiente lavorativo, creando nuove opportunità e modelli di lavoro più dinamici e inclusivi. Tuttavia, è essenziale che questo processo venga accompagnato da politiche che promuovano la formazione continua e garantiscano un'equa distribuzione dei benefici della digitalizzazione, al fine di evitare che le disuguaglianze aumentino ulteriormente. In tal senso, i sindacati hanno storicamente svolto un ruolo centrale nella sociologia del lavoro, agendo da mediatori tra lavoratori, datori di lavoro e decisori politici, e lottando per migliorare le condizioni salariali, la sicurezza sul lavoro e i diritti collettivi. Tuttavia, negli ultimi decenni, l'emergere della digitalizzazione, la diffusione di forme di lavoro precario e l'espansione delle piattaforme della gig economy hanno reso sempre più difficile per i sindacati mantenere la loro storica funzione di rappresentanza e tutela. Le tradizionali strutture sindacali, infatti, si sono trovate in difficoltà nell'adattarsi a un contesto sempre più frammentato e globalizzato, che sfida le logiche centralizzate e nazionali della sindacalizzazione. In risposta a queste sfide, i sindacati hanno dovuto reinventarsi, adottando nuove strategie per rispondere ai cambiamenti del mercato del lavoro.

Oggi, in un mondo sempre più dominato dalle logiche di mercato e dalla globalizzazione, sorgono interrogativi su come le istituzioni del lavoro possano rispondere alle nuove sfide poste dalle tecnologie digitali e dalla crescente precarietà del lavoro. La riorganizzazione del lavoro, quindi, richiede una riflessione critica sulle pratiche sindacali. È fondamentale rivedere e adattare la rappresentanza dei lavoratori, affinché possa rispondere alle incertezze e alle sfide future, come la disoccupazione tecnologica e la crescente instabilità occupazionale (Malizia & Veraldi, 2016). Tra le soluzioni più innovative vi è la sindacalizzazione dei lavoratori delle piattaforme digitali e la creazione di reti internazionali di solidarietà. Tali iniziative sono emblematiche del concetto di "rete globale del lavoro", che sottolinea come le relazioni lavorative siano ormai influenzate da dinamiche transnazionali e interdipendenti, dove i confini tradizionali tra i mercati del lavoro nazionali sono sempre più sfumati (Van Der Linden, 2023). In questo contesto globale, la solidarietà tra lavoratori di diverse nazioni e settori è diventata un elemento cruciale per affrontare le sfide comuni.

# 8. Riflessioni sul rapporto tra genere e lavoro

Nel campo della sociologia del lavoro, il tema del genere è sempre stato oggetto di critiche e analisi che hanno evidenziato le disuguaglianze nel mercato del lavoro. Dalla fine degli anni 70, gli studi di genere hanno mostrato che le differenze tra ruoli lavorativi di donne e uomini non derivano solo da scelte individuali, ma sono radicate in strutture sociali e culturali più ampie. In particolare, è emerso che le donne, spesso impiegate in

lavori precari o a basso stipendio, sono svantaggiate rispetto ai colleghi maschi. Questo divario non si limita soltanto agli aspetti economici e contrattuali, ma riflette un più ampio squilibrio sociale e culturale. Le cause di questa disparità vanno infatti ricercate non solo nelle condizioni del mercato del lavoro, ma anche nei modelli di comportamento radicati nella società e nelle aspettative tradizionali che ancora influenzano le scelte professionali e le opportunità di carriera delle donne. Partendo da queste premesse, si ritiene necessaria un'analisi critica che vada oltre le mere statistiche occupazionali, approfondendo il ruolo della cultura, dell'educazione e delle politiche sociali nel perpetuare tali disuguaglianze. Le donne spesso sono relegate a settori considerati meno prestigiosi o meno remunerativi, come il lavoro domestico, l'insegnamento o l'assistenza, limitando così il loro accesso a ruoli di leadership o a carriere più remunerative. Inoltre, la difficoltà nel conciliare lavoro e vita familiare, dovuta a una distribuzione diseguale delle responsabilità domestiche, costituisce un ulteriore ostacolo alla parità di genere nel mondo del lavoro (Saraceno & Naldini, 2011). Per affrontare questa problematica, è essenziale promuovere politiche attive di inclusione, riforme nel sistema educativo e una maggiore sensibilizzazione sociale per superare i pregiudizi legati ai ruoli di genere e incoraggiare una maggiore partecipazione femminile nei settori scientifici e tecnologici (dove il divario di genere è ancora marcato).

I cambiamenti nel mercato del lavoro hanno quindi richiesto di riesaminare criticamente le pratiche e le politiche sindacali, tenendo presente il ruolo attivo delle donne nei sindacati come opportunità per il cambiamento. L'analisi della rappresentanza femminile nei sindacati ha evidenziato non solo tensioni interne, ma anche opportunità di riforma. Il dibattito sulle politiche lavorative inclusive è diventato molto importante, considerando la pressione crescente per affrontare le disuguaglianze di genere nei contesti lavorativi attuali (Malizia & Veraldi, 2016). Questo contesto è aggravato da una cultura del lavoro che spesso esalta il lavoratore maschile tradizionale, trascurando le esperienze e i contributi significativi delle donne e delle minoranze. La crisi di legittimità e rappresentatività dei sindacati ha portato a un aumento delle auto-organizzazioni femminili, aprendo la strada a un possibile cambiamento nella rappresentanza delle lavoratrici e dei lavoratori. Infatti, la risposta dei sindacati e la loro capacità di adattarsi richiedono una nuova visione di inclusione e partecipazione, essenziale per affrontare le attuali sfide di un mercato del lavoro sempre più globalizzato e diversificato. In particolare, riguardo all'evoluzione delle norme lavorative nelle prospettive femministe e di classe, è emersa la necessità di ripensare le dinamiche lavorative in un'ottica di giustizia sociale e di genere.

## 8.1. Prospettive femministe nella sociologia critica

Le opinioni femministe nella sociologia critica hanno avuto un ruolo importante nell'analisi delle disuguaglianze di genere nel lavoro fin dagli anni '70. Questi approcci criticano le tradizionali strutture di potere, evidenziando le esperienze delle donne e come queste siano legate alle dinamiche più ampie della classe e dell'economia. Le femministe hanno fatto notare che le disuguaglianze di genere non sono solo una delle tante

dimensioni della stratificazione sociale, ma sono integrate nel tessuto della struttura economica e sociale. Le prospettive femministe nella sociologia critica non solo mettono in luce le disuguaglianze di genere nel lavoro, ma forniscono anche gli strumenti per un'analisi più profonda dei sistemi di potere che le perpetuano. Attraverso un'analisi critica, si osservano i collegamenti tra lavoro, identità di genere e le aspettative sociali che determinano il valore del lavoro femminile, dimostrando come le donne spesso affrontino ostacoli sistemici alla loro partecipazione e realizzazione nel mercato del lavoro. La sociologia critica femminista ha svolto un ruolo fondamentale nell'evidenziare le disuguaglianze di genere nel mondo del lavoro, sfidando le strutture di potere esistenti e proponendo nuove prospettive per l'analisi delle relazioni sociali e lavorative (Saraceno & Naldini, 2011).

Un punto chiave delle prospettive femministe è l'analisi del legame tra genere e potere. Questo approccio sostiene che le dinamiche di oppressione di genere si mescolano con altre forme di dominio, creando una rete complessa che le femministe cercano di smontare. Un'importante ricerca (Borghi et al., 2011) sottolinea il ruolo dei sindacati nel rappresentare le lavoratrici, contribuendo a un rinnovamento delle condizioni lavorative e delle politiche economiche. In questo contesto, il cambiamento nelle pratiche sindacali non è solo una risposta alle necessità delle lavoratrici, ma rappresenta anche un'opportunità per il rinnovamento complessivo del movimento sindacale in un mondo del lavoro che cambia. In particolare, l'analisi critica ha messo in luce che i sindacati, anche se storicamente maschili, devono adattarsi per affrontare le sfide dell'inclusione delle lavoratrici e della diversificazione delle loro necessità lavorative.

In aggiunta, il concetto di giustizia sociale è profondamente connesso all'approccio femminista nella sociologia critica. Le richieste per una maggiore parità di genere nel lavoro non riguardano solo le donne, ma l'intero contesto lavorativo e sociale. L'inclusione delle prospettive femministe nel panorama lavorativo implica, quindi, un ripensamento più ampio delle politiche sociali ed economiche, affinché siano orientate verso una reale parità e giustizia. Tali prospettive offrono un modo per analizzare come le politiche e le pratiche lavorative possano essere ripensate in un'ottica inclusiva e giusta. Sono riflessioni che si concentrano sull'importanza di ripensare tutte le dinamiche che ruotano attorno alla dimensione del lavoro, rendendo visibili le gerarchie esistenti e proponendo idee di cambiamento. L'integrazione delle lotte femministe con le questioni di classe, etnia e capacità evidenzia ulteriormente la complessità delle relazioni lavorative. È quindi fondamentale riconoscere che le esperienze delle donne e le loro lotte per una maggiore ufficializzazione e dignità nel lavoro si collegano con le più ampie trasformazioni della società (Gonsalves et al., 2024).

## 8.2. Ruoli di genere nel luogo di lavoro

L'analisi dei ruoli di genere nel lavoro ha origini profonde nei cambiamenti sociali degli anni '70, periodo in cui la sociologia critica ha iniziato a concentrarsi sulle disuguaglianze sistemiche che mantengono stereotipi di genere. Questi cambiamenti

sociali hanno posto le basi per un esame approfondito delle strutture di potere che influenzano la divisione del lavoro, spingendo a una riflessione critica sulle norme di genere radicate nelle pratiche lavorative. Negli ultimi anni, nonostante alcuni progressi nella legge e nelle politiche aziendali per promuovere l'uguaglianza, esistono ancora sfide importanti. Le donne si trovano spesso in situazioni di disparità salariale e segregazione lavorativa, affrontando ostacoli sia visibili sia invisibili nella vita lavorativa quotidiana. Le strutture organizzative e le pratiche culturali sostengono queste discriminazioni, mentre la critica sociologica sottolinea queste dinamiche. Nonostante i progressi degli ultimi decenni, i ruoli di genere nel lavoro continuano a essere influenzati da stereotipi e aspettative sociali, mostrando che è necessaria una rivoluzione culturale, oltre che legale, per un vero cambiamento. La segregazione occupazionale e il divario salariale di genere persistono, richiedendo un'analisi critica delle strutture organizzative e delle pratiche culturali che perpetuano queste disuguaglianze (Saraceno & Naldini, 2011).

I sindacati hanno avuto un ruolo centrale nella difesa dei diritti dei lavoratori, compresi quelli legati al genere, ma la crisi di rappresentanza che si è sviluppata nel corso degli anni ha aumentato le difficoltà nel tutelare gli interessi dei lavoratori, e ancor di più quelli delle lavoratrici (Malizia & Veraldi, 2016). Questa crisi di rappresentanza è dipesa in parte dalla difficoltà dei sindacati nel riconoscere e affrontare le sfide specifiche legate al genere, rendendo quindi necessario un ripensamento delle loro pratiche e dei loro obiettivi. La crescente tensione tra le esigenze della base e le priorità dei leader ha portato a una disconnessione delle organizzazioni sindacali dalle questioni di genere. Le donne, sempre più presenti nel mondo del lavoro, si sono frequentemente sentite escluse dalle decisioni sindacali e lavorative, creando conflitti tra necessità pratiche e ideologie sindacali tradizionali. È quindi essenziale che i sindacati si adattino per rappresentare e amplificare le voci delle donne, garantendo un approccio più inclusivo. Infine, alla luce dell'attuale situazione, è fondamentale un'analisi critica delle iniziative politiche e aziendali che cercano di affrontare le disuguaglianze di genere nel lavoro. Non solo è necessario affrontare pratiche storiche consolidate, ma anche sviluppare strategie innovative per rispondere alle sfide contemporanee. In particolare, le politiche aziendali dovrebbero concentrarsi non solo sull'uguaglianza di genere, ma anche sulla creazione di un ambiente che riconosca e valorizzi le specificità e i bisogni delle diverse categorie di lavoratori.

L'analisi delle variabili “genere” (o “sesso”) e “classe sociale” (o “reddito”) è importante per capire le dinamiche sociali che influenzano le esperienze lavorative delle donne, soprattutto negli anni '70. In questo periodo, le donne si sono mobilitate molto, non solo per i diritti di genere, ma anche per riconoscere e ribaltare le disparità economiche. La consapevolezza delle donne riguardo alle disuguaglianze di classe si è rafforzata, alimentando una crescente intersezione tra lotte di genere e di classe, che ha permesso di mettere in luce l’inequità strutturale. Le donne lavoratrici, spesso nei settori meno pagati e con poche opportunità di carriera, hanno vissuto un doppio svantaggio: la discriminazione di genere e le cattive condizioni lavorative legate alla loro classe sociale. L'interazione di questi elementi ha reso difficile un'analisi completa dei conflitti di classe

rispetto al genere, dato che il genere è una parte fondamentale delle relazioni sociali basate su una differenza consapevole tra i sessi (Malizia & Veraldi, 2016). Secondo Risman (2018), infatti, il genere non è solo una caratteristica individuale, ma una struttura sociale che opera su più livelli: individuale, interazionale e istituzionale. Ciò significa che le difficoltà incontrate dalle donne nel mercato del lavoro non derivano unicamente da atteggiamenti personali o stereotipi culturali, ma sono radicate in pratiche sociali e organizzative che perpetuano la disuguaglianza. Le interazioni sociali, in particolare in contesti professionali, rivelano le barriere sistemiche nel mercato del lavoro, che si manifestano attraverso discriminazioni sottili, segregazione occupazionale e limitazioni nelle opportunità di carriera. In tale contesto, la trasformazione delle strutture di genere richiede un cambiamento sia a livello individuale, attraverso la consapevolezza e l'azione personale, sia a livello istituzionale, con politiche che promuovano una maggiore equità e inclusione nel mondo del lavoro (Risman, 2018).

Il contesto sindacale è diventato, nel tempo, un'area fondamentale di lotta per i diritti di genere, in cui le donne hanno cercato di far sentire la loro voce e di rivendicare maggiore equità nelle dinamiche lavorative. I sindacati tradizionali, che per lungo tempo sono stati prevalentemente guidati da uomini, hanno dovuto confrontarsi con il crescente problema della rappresentanza femminile. Le lavoratrici hanno dovuto affrontare anche una doppia sfida: quella di combattere le disuguaglianze interne ai sindacati stessi e quella di far emergere le loro necessità specifiche in un sistema storicamente dominato da uomini. In risposta a questa mancanza di inclusione, le donne hanno iniziato a organizzarsi autonomamente, formando movimenti e gruppi per sensibilizzare e promuovere una maggiore attenzione verso le tematiche che le riguardano, come la parità salariale, la conciliazione tra vita lavorativa e familiare, e la lotta alla discriminazione. Nonostante la rilevanza e la determinazione di queste mobilitazioni, si è osservato che le aspettative di progresso sociale non sono sempre state pienamente soddisfatte. Questo ha generato delusione tra le lavoratrici, molte delle quali si sentivano ignorate e marginalizzate all'interno dei sindacati stessi. Ciò ha portato ad un'auto-organizzazione femminile che ha dato vita a nuovi modi di pensare il sindacalismo, dove la parità di genere diventa una priorità strategica. Di fronte a questa situazione, appare evidente la necessità di un'analisi critica dei modelli di rappresentanza, che tenga conto delle diverse esperienze lavorative, delle disuguaglianze di accesso alle opportunità di carriera e dei molteplici fattori che influenzano la partecipazione delle donne nel mondo del lavoro (Traver, 2023). Le differenze di classe possono aumentare le disuguaglianze di genere, creando barriere significative per le donne da contesti socio-economici svantaggiati. La classe sociale non solo influisce sulle opportunità di lavoro, ma può anche determinare l'accesso a risorse essenziali per le donne, come l'educazione, la formazione e la rete di supporto professionale. Questa intersezione di classe e genere non solo rende più complesse le strategie di mobilitazione, ma richiede anche un approccio sociologico più inclusivo e critico. Non affrontare contemporaneamente le dimensioni di genere e classe potrebbe ostacolare i progressi nella lotta per l'uguaglianza. Così, la sociologia critica e

la sociologia del lavoro devono riconoscere queste connessioni come fondamentali per comprendere i problemi attuali.

## 8.3. Uno sguardo d'insieme ai dati degli ultimi anni

I dati INPS sull'occupazione femminile forniscono un'analisi approfondita del ruolo delle donne nel mercato del lavoro in Italia. L'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale raccoglie e pubblica periodicamente informazioni relative alla partecipazione delle donne alla forza lavoro, il tasso di occupazione, la distribuzione per settore e la situazione delle lavoratrici autonome, delle disoccupate e delle pensionate. Questi dati sono fondamentali per monitorare le disuguaglianze di genere nel lavoro, evidenziando sfide come il divario salariale, le difficoltà nell'accesso a posizioni di responsabilità e l'alta incidenza del lavoro part-time rispetto agli uomini. L'analisi di tali dati è essenziale per progettare politiche pubbliche che possano promuovere una maggiore inclusività e parità di opportunità nel mondo del lavoro. Nel 2023, il tasso di occupazione femminile in Italia si è fermato al 52,5%, significativamente inferiore rispetto al 70,4% degli uomini, mettendo in evidenza un notevole divario di genere pari a 17,9 punti percentuali (Figura 5).

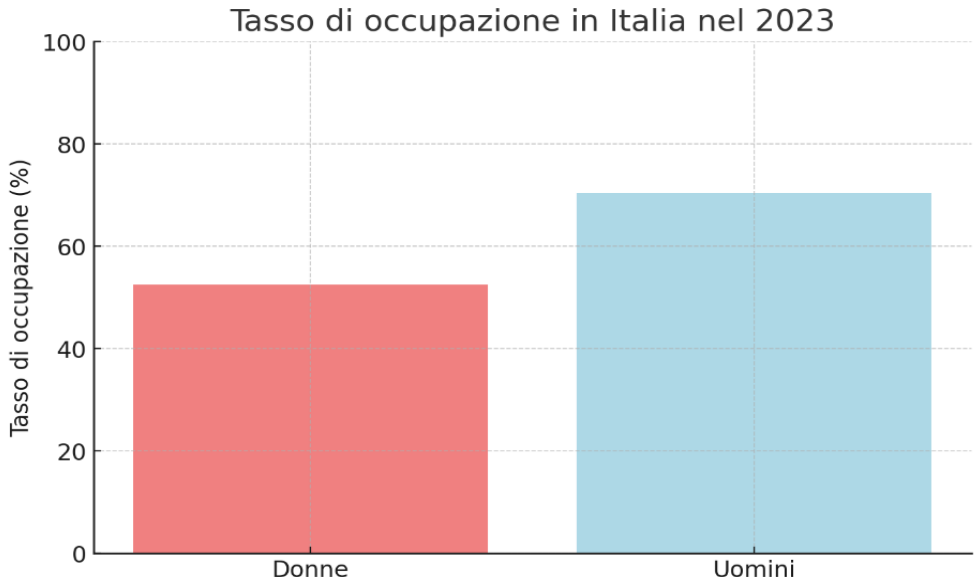



Figura 5. Nostra rielaborazione grafica dati INPS sul tasso di occupazione (%) in Italia, 2023. Fonte INPS

Il dato presentato nel grafico che segue (Figura 6) indica che le assunzioni di donne hanno costituito solo il 42,3% del totale delle nuove assunzioni ed evidenzia un aspetto significativo delle disuguaglianze di genere nel mercato del lavoro (INPS, 2025). Anche

se non è così allarmante come in passato, questo dato conferma la persistenza di difficoltà per le donne nell'accesso a nuove opportunità professionali. Le cause di questa disparità possono essere molteplici: da un lato, le discriminazioni di genere e gli stereotipi sociali che influenzano le scelte professionali e le opportunità di carriera; dall'altro, la maggiore incidenza di donne in lavori part-time o precari, che riducono la loro visibilità e la loro crescita professionale. Inoltre, la difficile conciliazione tra vita lavorativa e familiare, spesso a carico delle donne, può limitare ulteriormente la loro capacità di entrare nel mercato del lavoro in modo stabile e competitivo. Questo dato, pur non essendo così preoccupante come in passato, è comunque un segnale che sottolinea la necessità di politiche attive volte a promuovere la parità di genere e a rimuovere gli ostacoli che impediscono una piena partecipazione delle donne al mercato del lavoro.

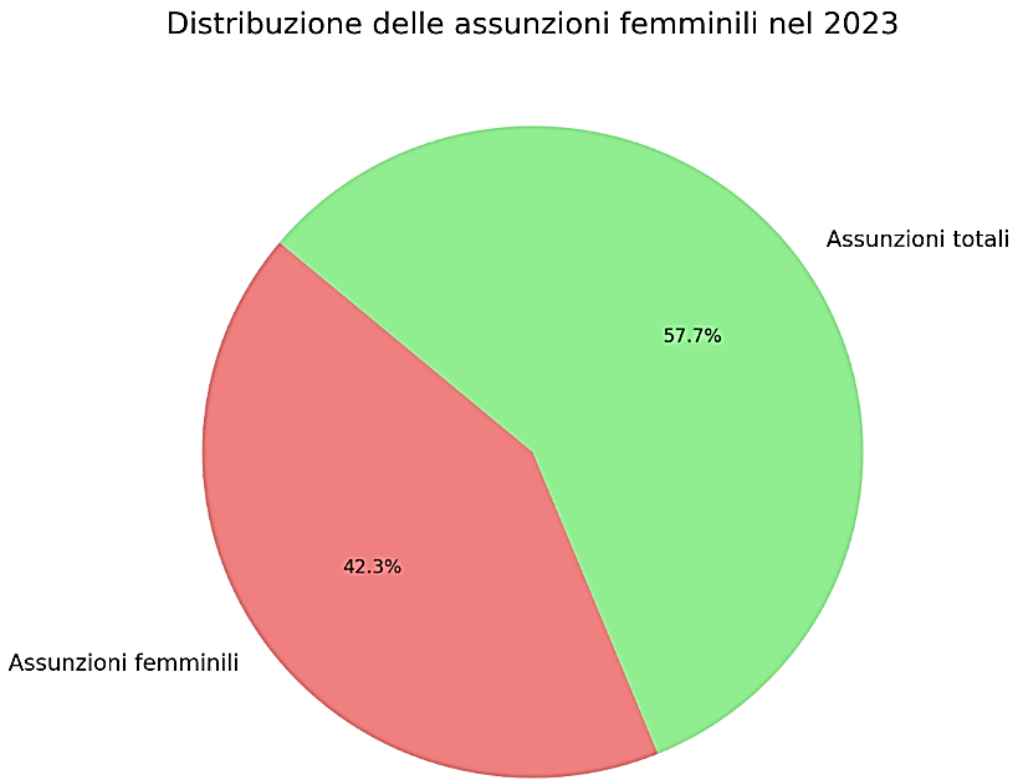



Figura 6. Nostra rielaborazione grafica della distribuzione (%) delle assunzioni femminili nel 2023. Fonte: INPS

Si presentano in questo paragrafo una serie di dati che pongono una riflessione importante riguardo le disuguaglianze strutturali che ancora persistono, nonostante i progressi nel

campo dell'istruzione e della partecipazione femminile al lavoro. La disuguaglianza non si limita solamente al numero di donne presenti nel mercato del lavoro, ma si manifesta anche nei tipi di contratti proposti e nelle posizioni occupate, evidenziando un persistente squilibrio in termini di opportunità per le donne rispetto agli uomini.

Un altro aspetto da considerare è quello relativo all'instabilità occupazionale, che colpisce in modo particolare le lavoratrici. Infatti, secondo i dati dell'INPS relativi all'anno 2023, solo il 18% delle donne è assunta con un contratto a tempo indeterminato, a fronte di una percentuale del 22,6% tra gli uomini (INPS, 2025) (Figura 7).

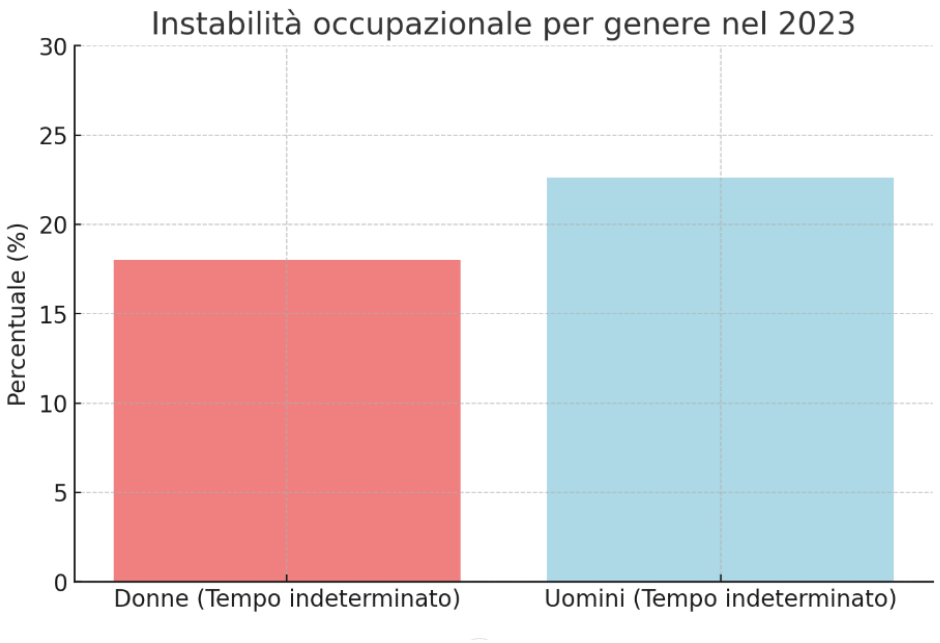



Figura 7. Nostra rielaborazione grafica sull'instabilità occupazionale per genere riferita all'anno 2023. Fonte: INPS.

Questa disparità segnala non solo una differenza nelle opportunità lavorative, ma anche una condizione di precarietà più marcata per le donne, che si riflette sulle loro prospettive future di carriera e di stabilità economica. Una riflessione sociologica suggerisce che questa instabilità occupazionale è spesso il risultato di una visione tradizionale del ruolo della donna nel lavoro, in cui la femminilità è ancora associata a lavori meno stabili e a contratti temporanei, che spesso non garantiscono una crescita professionale o economica equivalente a quella degli uomini (INPS, 2025). Questo fenomeno è legato a fattori culturali e sociali, come la divisione dei ruoli di genere nella famiglia, che spesso

costringono le donne a scegliere occupazioni meno impegnative in termini di orario, per conciliare lavoro e responsabilità domestiche e familiari.
Sempre procedendo nell'analisi dei dati statistici (INPS, 2025), il grafico (Figura 8) mostra in modo chiaro come il **gap retributivo di genere** rimanga un problema persistente e significativo a livello globale, con le donne che guadagnano, in media, circa il 20% in meno rispetto agli uomini. Questa disparità salariale è una manifestazione di disuguaglianze strutturali che affliggono il mondo del lavoro e riflettono le storiche dinamiche di potere e discriminazione di genere. Sebbene vi siano progressi in alcune aree, il divario retributivo rimane una barriera importante per l'uguaglianza di genere.

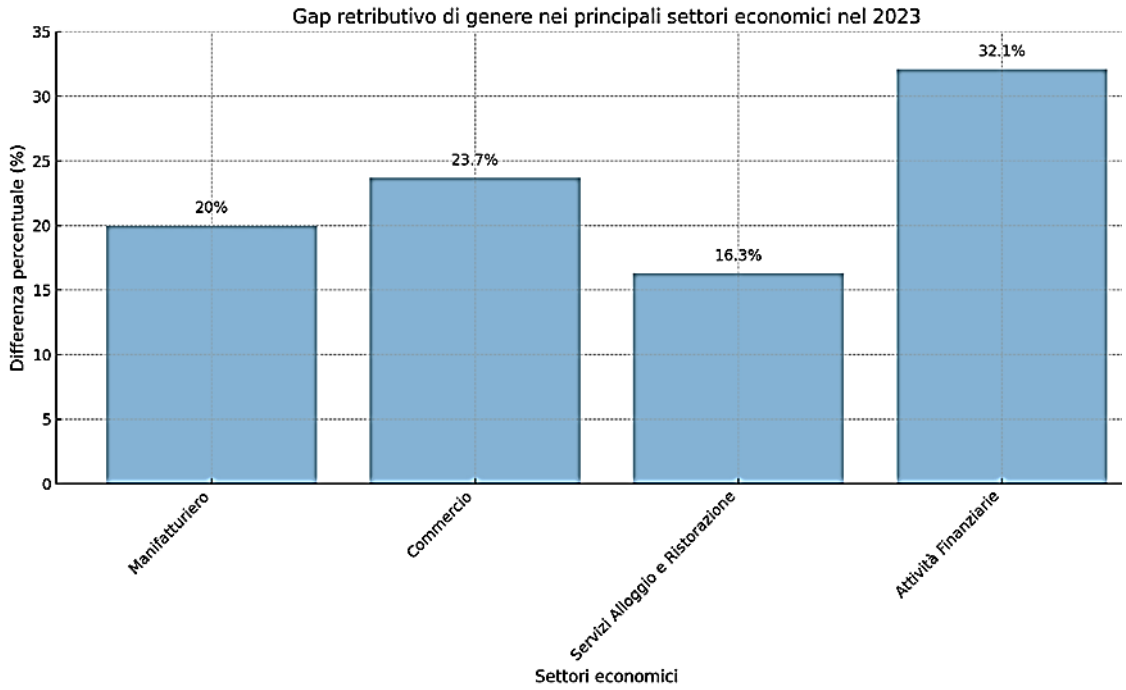



Figura 8. Nostra rielaborazione grafica riferita al Gap retributivo di genere (%) nei principali settori economici tra uomini e donne. Fonte: INPS.

In particolare, nelle attività manifatturiere, la differenza salariale tra uomini e donne è del 20%, un valore che, sebbene meno accentuato rispetto ad altri settori, evidenzia la persistenza delle disparità in contesti tradizionalmente dominati dal lavoro manuale. Nel commercio, il gap raggiunge il 23,7%, una cifra ancora più significativa, che riflette il fatto che le donne, spesso occupate in ruoli di assistenza e cura, vedono riconosciuto un valore economico inferiore rispetto ai colleghi maschi, nonostante svolgano funzioni cruciali per il funzionamento di questi settori (INPS, 2025). Nei servizi di alloggio e

ristorazione, il gap retributivo è del 16,3%, che, pur essendo un valore relativamente inferiore, è comunque rilevante se si considera che in questo settore sono impiegate numerose donne in posizioni di basso livello e con contratti precari (INPS, 2025). Questo dato solleva una riflessione sociologica importante: la persistente divisione dei ruoli di genere nel mondo del lavoro, dove le donne sono spesso relegate a lavori meno qualificati e meno retribuiti, è un fenomeno che ha radici profonde nelle norme sociali e nei preconcetti culturali sulla "natura" del lavoro femminile. Inoltre, le disuguaglianze salariali sono anche influenzate da fattori strutturali**,** come la discriminazione nei processi di assunzione, la segregazione orizzontale e verticale nei luoghi di lavoro e la maggiore difficoltà delle donne a progredire nelle carriere rispetto agli uomini. Infine, nei settori delle attività finanziarie, assicurative e dei servizi alle imprese, il gap salariale raggiunge un impressionante 32,1%, un dato che evidenzia un livello estremo di disuguaglianza salariale, in particolare in ambiti in cui le posizioni di leadership e di alta responsabilità sono storicamente dominate dagli uomini (INPS, 2025). Questa disparità non solo riflette le discriminazioni di genere nei ruoli di alta dirigenza, ma anche la persistente mancanza di pari opportunità nel riconoscimento e nella valorizzazione delle competenze professionali femminili. Sono dati che sollevano interrogativi sulle cause strutturali del divario salariale, che non riguardano solo le competenze e l'esperienza lavorativa, ma anche fattori legati alla segregazione orizzontale e verticale dei settori: le donne sono spesso concentrate in lavori e settori meno remunerativi, nonostante possiedano competenze equivalenti a quelle degli uomini. In ambito dirigenziale, la rappresentanza femminile è ancora limitata, con solo il 21,1% di donne in posizioni dirigenziali e il 32,4% tra i quadri aziendali nell'anno 2023 (INPS, 2025). Nonostante i progressi, le donne faticano a raggiungere i vertici delle organizzazioni. Questo riflette un fenomeno sociologico ben noto, che riguarda il "soffitto di cristallo" (*glass ceiling*): un ostacolo invisibile ma concreto che impedisce alle donne di accedere alle posizioni più alte e prestigiose, a causa di pregiudizi culturali e stereotipi di genere ancora radicati nelle strutture organizzative.

# 9. Movimenti laboratoriali e cambiamento sociale

I movimenti laboratoriali degli anni '70 hanno svolto un ruolo cruciale nel modificare le dinamiche del potere nelle relazioni di lavoro, contribuendo a una trasformazione sociale di grande portata. Questi movimenti, portando avanti proteste e riforme sindacali, hanno sollevato interrogativi fondamentali riguardo le disuguaglianze economiche e sociali che esistevano all'interno del sistema capitalistico e nelle strutture di lavoro. Secondo Meyer (2007), i movimenti sociali, come quelli dei lavoratori, si sono contraddistinti per la loro capacità di generare una "coscienza collettiva" che ha unito i lavoratori contro le disuguaglianze e l'oppressione. Questi movimenti hanno avuto successo nel mobilitare gruppi ampi di persone, ispirando la realizzazione di riforme che hanno avuto un impatto tangibile non solo sulle politiche salariali, ma anche sulle

condizioni di lavoro e sui diritti dei lavoratori. In particolare, la protesta e l'attivismo sindacale hanno spinto i lavoratori a diventare più consapevoli delle loro condizioni di lavoro e della necessità di un'azione collettiva per cambiare queste situazioni. La crescente solidarietà tra i lavoratori ha quindi favorito il rafforzamento dei sindacati, che hanno potuto negoziare migliori condizioni di lavoro e ottenere conquiste politiche, come l'introduzione di leggi sul salario minimo e altre normative per proteggere i diritti dei lavoratori. In questo processo di trasformazione, i movimenti non solo hanno portato a cambiamenti materiali, ma hanno anche contribuito a modificare il modo in cui i lavoratori percepivano il loro ruolo nella società e nelle economie di mercato, alimentando un'idea di giustizia sociale che continuerebbe a ispirare le generazioni future. Il cambiamento che ne è derivato ha avuto una portata profonda, dimostrando come le proteste, le azioni collettive e le lotte sindacali possano influire non solo sulle leggi, ma anche sulla cultura e sulla percezione delle disuguaglianze nella società (Meyer, 2007). Gli sviluppi di tali cambiamenti hanno avuto un impatto anche sulle strutture sindacali, che hanno dovuto evolversi per rispondere alle nuove esigenze della forza lavoro, più diversificata e dinamica, e per rispondere alla crescente domanda di partecipazione e rappresentanza.

In questo contesto, anche i sindacati, che storicamente rappresentano i lavoratori, hanno dovuto affrontare una crescente pressione per adattarsi alle nuove esigenze della forza lavoro, che chiedeva maggiore partecipazione e rappresentatività. Mentre il quadro economico e sociale cambiava, i sindacati si sono trovati di fronte alla sfida di rispondere alle necessità di una forza lavoro più diversificata e dinamica, cercando di bilanciare la tradizionale difesa dei diritti dei lavoratori con le nuove richieste di inclusione e rappresentanza di gruppi precedentemente marginalizzati. Questo adattamento si è rivelato cruciale per la loro continua rilevanza nel panorama politico e sociale, soprattutto in un periodo di trasformazioni radicali nel mondo del lavoro. Una delle risposte più significative a queste sfide è stata l'introduzione di delegati sindacali eletti, diventati cruciali nel rappresentare gli interessi dei lavoratori e nel negoziare con le aziende. Ne è un esempio evidente il sistema di cogestione tedesco analizzato da Chignola (2014) che consentiva ai lavoratori di partecipare attivamente alle decisioni aziendali attraverso organi come il Betriebsrat (consiglio di fabbrica) e l'Aufsichtsrat (consiglio di sorveglianza). È interessante analizzare le implicazioni di questo modello per la rappresentanza sindacale e la partecipazione dei lavoratori nella governance aziendale. In sintesi, il sistema tedesco di cogestione offre una prospettiva interessante sulla partecipazione dei lavoratori nella governance aziendale, evidenziando differenze significative rispetto ad altri modelli europei (Chignola, 2014). I cambiamenti sociali portati dai movimenti dei lavoratori hanno avuto effetti profondi non solo sulle pratiche sindacali, ma anche sul modo in cui si pianificano le politiche del lavoro. Le riforme di questo periodo hanno sottolineato il diritto dei lavoratori a essere attivi nei processi decisionali e hanno aperto la strada a nuove forme di mobilitazione sociale (Traver, 2023). Oggi possiamo vedere i riflessi di questi cambiamenti nelle odierne dinamiche lavorative, dove giustizia sociale e diritti dei lavoratori sono sempre più legati ad azioni politiche

comuni. Inoltre, la richiesta di maggiore equità nei posti di lavoro ha creato iniziative di solidarietà, cambiando il ruolo del lavoro nella società e permettendo un dialogo continuo tra esperienze lavorative e tendenze globali.

## 9.1. Panoramica storica dei movimenti laboratoriali

La storia dei movimenti dei lavoratori in Italia è strettamente legata alle dinamiche sociali, economiche e politiche che sono emerse a partire dalla seconda metà del XX secolo. Nel corso del lasso di tempo preso in considerazione si sono susseguiti periodi di grande mobilitazione dei lavoratori, contraddistinti da crescenti richieste per una migliore rappresentanza e giustizia sociale. Per molto tempo, i sindacati hanno avuto un ruolo centrale nella politica, e al tempo stesso il legame tra i sindacati e i lavoratori è diventato un elemento chiave per la loro stessa legittimità e influenza. Le interazioni tra le varie fazioni sindacali e le politiche del governo hanno avuto un impatto significativo sulle trattative collettive, influenzando la direzione delle riforme politiche ed economiche (Malizia & Veraldi, 2016). I movimenti dei lavoratori hanno cominciato a mettere in discussione non solo le politiche economiche, ma hanno anche sfidato la cultura politica del periodo, chiedendo un cambiamento radicale nella distribuzione del potere, nell'accesso alle risorse e nei diritti dei lavoratori. Inoltre, l'emergere di una forza lavoro diversificata, ha fatto emergere nuove questioni e necessità, tra cui la valorizzazione dei diritti delle donne, dei giovani e delle minoranze, creando un contesto più complesso in cui i sindacati dovevano adattarsi e rispondere alle sfide di una società in rapido mutamento.

Dal punto di vista sociologico, è importante capire come la crisi della legittimità dei sindacati abbia influito sulla loro evoluzione. Nel corso del tempo, la classe lavorativa si è trovata spesso in conflitto con le aspettative dei sindacati tradizionali, generando tensioni interne. La diminuzione della partecipazione ai sindacati ha messo in discussione il loro ruolo come rappresentanti esclusivi della classe lavoratrice, creando un vuoto che ha richiesto l'introduzione di nuove forme di rappresentanza. Le alleanze tra i diversi gruppi sindacali sono state messe sotto pressione, e le coalizioni sindacali hanno dovuto fare i conti con la necessità di una maggiore pluralità, in grado di rispondere alle esigenze di una classe lavorativa sempre più variegata. Questa situazione ha reso evidente la necessità di nuovi ruoli all'interno della rappresentanza dei lavoratori, enfatizzando l'importanza di *delegati eletti* che potessero esprimere e amplificare le voci di una classe lavorativa più complessa. Inoltre, l'influenza delle dinamiche di genere e l'emergere di nuove richieste sociali hanno spinto i movimenti sindacali verso una maggiore inclusività. Tuttavia, l'inclusione ha portato anche a nuove sfide, tra cui la difficoltà di mantenere unita una classe lavorativa che si diversificava sempre di più in termini di settori, etnie e generazioni. La coesione sindacale è diventata quindi una questione cruciale per mantenere l'efficacia del movimento.

Il passaggio a un modello di rappresentanza decentralizzata ha messo in evidenza il ruolo crescente delle organizzazioni a livello aziendale. Queste strutture locali sono

diventate fondamentali per rispondere in modo più diretto alle esigenze dei lavoratori, adattandosi alle specificità di ciascun settore. Tuttavia, il rischio di oligarchizzazione e la nascita di corporazioni interne restano minacce significative per l'efficacia di queste rappresentanze. La sfida principale per i sindacati è dunque quella di evitare che la loro evoluzione porti a una frammentazione che possa indebolire la loro capacità di agire in modo unitario e coeso, ma al contempo includere nuovi attori senza compromettere la loro forza.

In questo contesto, le esperienze della Confederazione Generale Italiana del Lavoro (C.G.I.L.) offrono un esempio chiaro delle difficoltà che i sindacati affrontano nel mantenere la loro rilevanza e efficacia in un panorama sociopolitico che continua a cambiare rapidamente. La C.G.I.L., come altri sindacati storici, si è trovata a fronteggiare la sfida di rinnovarsi per restare in sintonia con le necessità della classe lavoratrice contemporanea, sempre più caratterizzata da forme di lavoro atipiche, precarizzate e globalizzate. Per affrontare le sfide del XXI secolo, è cruciale che i movimenti dei lavoratori rivedano le loro strategie, cercando di bilanciare la rappresentanza tradizionale con l'inclusione di nuove forme di lavoro, come il lavoro precario, autonomo e digitale, e includendo nuove voci provenienti da contesti culturali, sociali e generazionali diversi.

La tabella (Figura 9) presenta un'interessante panoramica dell'evoluzione dei movimenti laboratoriali dal 1970 al 2020, evidenziando l'andamento della partecipazione popolare in relazione a diverse forme di mobilitazione sociale.

| **Anno** | **Movimento** | **Tipo** | **Partecipazione** |
|---|---|---|---|
| 1970 | Movimento Operaio | Sciopero Generale | Si stima la partecipazione di circa 3.000.000 operai |
| 1980 | Movimenti per i Diritti dei Lavoratori | Manifestazione | Si stima la partecipazione di circa 1.500.000 persone |
| 1990 | Riforma del Lavoro | Proteste | Si stima la partecipazione di circa 800.000 partecipanti |
| 2000 | Global Labor Movement | Conferenza Internazionale | Si stima la partecipazione di circa 5.000 partecipanti |
| 2010 | Occupy Wall Street | Protesta | Si stima la partecipazione di circa 500.000 – 1 milione di persone in tutto il mondo |
| 2020 | Movimento per il Lavoro Sostenibile | Campagna di sensibilizzazione | Si stima la partecipazione di circa 500.000 persone |

Figura 9. Tabella riassuntiva dell'evoluzione dei movimenti laboratoriali dal 1970 al 2020

Nel 1970, il Movimento Operaio segna un picco con lo sciopero generale che coinvolge ben 3 milioni di operai, riflettendo una forte spinta collettiva per i diritti dei lavoratori in un periodo di grande tensione sociale. Nel 1980, i movimenti per i diritti dei lavoratori vedono una manifestazione con 1,5 milioni di persone, una partecipazione ancora massiccia, sebbene ridotta rispetto al decennio precedente, indicando un cambiamento nelle forme di mobilitazione. Negli anni successivi, nel 1990, le proteste per la riforma del lavoro coinvolgono circa 800.000 partecipanti, segnalando un possibile rallentamento nell'impegno diretto dei lavoratori a favore della riforma. Nel 2000, il Global Labor Movement si caratterizza per una conferenza internazionale, con una partecipazione molto più contenuta (5.000 partecipanti), indicando un cambiamento nelle modalità di attivismo. Questo dato appare congruente con l'evoluzione del movimento operaio, che si è fatto più globale e meno centrato sulle grandi manifestazioni di massa. Le conferenze internazionali in quegli anni tendevano a concentrarsi su un numero ridotto di partecipanti. L'arrivo di Occupy Wall Street nel 2010 porta una massiccia partecipazione globale (500.000 – 1 milione di persone), segnando una rinascita di protesta contro le disuguaglianze economiche, seguita nel 2020 dal Movimento per il Lavoro Sostenibile, con una campagna di sensibilizzazione che coinvolge 500.000 persone, un numero più ridotto, ma che riflette un cambiamento nelle modalità di partecipazione, sempre più focalizzate su tematiche ambientali e di sostenibilità. In generale, la tabella mostra una progressiva evoluzione nelle forme e nelle dimensioni dei movimenti laboratoriali, con una trasformazione delle modalità di protesta e mobilitazione, passando da azioni di massa a manifestazioni più mirate e globali

# 10. Considerazioni conclusive

La conclusione di questa analisi mette in evidenza il legame tra sociologia critica e sociologia del lavoro, mostrando come entrambe le discipline siano emerse da una base comune fin dagli anni 70, un periodo cruciale caratterizzato da profondi cambiamenti sociali e lavorativi. In questo periodo, le disuguaglianze sono state oggetto di una critica sistematica, ponendo al centro delle analisi sociologiche le trasformazioni nelle relazioni lavorative e l'evoluzione dei sindacati. Oggi, queste dinamiche si ripropongono in un contesto lavorativo sempre più globale e in continuo mutamento, dove le nuove forme di lavoro e i cambiamenti strutturali rendono necessarie risposte critiche aggiornate. La sociologia critica offre strumenti essenziali per comprendere le sfide contemporanee, fornendo una base analitica per affrontare le problematiche future del lavoro e delle politiche sociali.

Oggi, la sociologia critica e la sociologia del lavoro forniscono risorse importanti per affrontare le sfide attuali nel contesto lavorativo in costante cambiamento, dove le dinamiche di potere e le forme di resistenza hanno ruoli chiave. Un aspetto centrale delle sfide attuali riguarda la sostenibilità, che si inserisce perfettamente nel dibattito sociologico riguardo alla crisi energetica. La sociologia del lavoro, pur storicamente focalizzata sulle disuguaglianze e sulle lotte sindacali, oggi deve ampliare il suo raggio

di azione per affrontare anche le questioni ambientali e di giustizia ecologica. La letteratura recente ci invita a considerare le esperienze vissute dai lavoratori durante le crisi, facendo emergere come le problematiche ambientali possano avere impatti negativi sulla classe lavoratrice, e come la transizione energetica debba essere giusta ed equa, per evitare che i più vulnerabili paghino il prezzo di politiche non inclusive.

Inoltre, entrambe le discipline si trovano di fronte alla necessità di rivedere le strategie sindacali, con un focus sul rinnovamento della rappresentanza. La crescente frammentazione del lavoro, l'emergere di nuove categorie di lavoratori, e la diversificazione dei contesti sociali richiedono una rappresentanza che vada oltre i modelli tradizionali. L'analisi delle recenti trasformazioni nei sindacati, e in particolare l'ascesa di modelli di rappresentanza a livello aziendale e il sindacalismo di base, ha evidenziato come la partecipazione politica dei lavoratori sia fondamentale per la legittimazione dei sindacati. In questo contesto, diventa essenziale promuovere un sindacalismo inclusivo, che coinvolga le nuove generazioni, i giovani e le donne provenienti da contesti meno rappresentati, per rispondere adeguatamente alle sfide del XXI secolo. In quest'ottica, è fondamentale un ripensamento delle dinamiche interne ai sindacati, non solo per garantire una rappresentanza efficace, ma anche per evitare fenomeni di oligarchizzazione che potrebbero ridurre l'efficacia delle azioni sindacali. Le organizzazioni sindacali devono cercare nuovi approcci inclusivi che favoriscano l'integrazione delle voci marginalizzate, promuovendo forme di partecipazione più democratiche e collaborative. La sfida della legittimazione sindacale, quindi, si intreccia con la necessità di rispondere alle evoluzioni demografiche e sociali, rendendo i sindacati luoghi in cui le differenze, anziché essere un ostacolo, diventino un'opportunità di crescita collettiva.

La sociologia critica, in questo quadro, deve continuare ad evolversi per affrontare le problematiche moderne, integrando in modo più esplicito le dimensioni di genere, razza e classe sociale. L'intersezione di queste variabili nell'esperienza lavorativa impone una riflessione su come i sindacati possano effettivamente garantire un accesso equo alle opportunità e su come le differenze di identità influenzano le opportunità nel mondo del lavoro. È necessario dunque integrare le esperienze di lavoratori di diversa provenienza, valorizzando la diversità come un motore di innovazione e inclusività. Le sfide future richiederanno anche una continua riflessione sull'uso delle nuove tecnologie nel contesto lavorativo. La digitalizzazione e la globalizzazione hanno cambiato radicalmente le modalità di produzione e distribuzione del lavoro, portando alla luce nuove forme di sfruttamento e precarietà. La sociologia del lavoro dovrà investigare come queste trasformazioni influenzano le pratiche sindacali e come le tecnologie possano essere utilizzate per rafforzare la partecipazione dei lavoratori, anziché ridurre i loro diritti. Sarà importante esplorare come le piattaforme digitali e il lavoro remoto, insieme alle nuove modalità di contratto, stiano riscrivendo le regole del gioco nel mercato del lavoro. L'analisi storica e sociologica deve anche tener conto delle nuove forme di solidarietà transnazionale che stanno emergendo a livello globale. Le lotte sindacali non sono più circoscritte ai confini nazionali, ma sono sempre più globali, riflettendo la connessione

tra lavoratori di diversi paesi e la crescente interdipendenza economica mondiale. Le esperienze di lotta, come quelle innescate durante le rivolte arabe, hanno dimostrato l'importanza di strategie che possano superare le differenze culturali e politiche, promuovendo forme di resistenza e solidarietà sensibili ai contesti locali ma anche consapevoli di una dimensione globale di giustizia sociale.

In aggiunta, l'appello all'azione che emerge dalla sociologia critica e del lavoro è orientato verso un rinnovamento profondo delle pratiche sindacali, con un focus sulla giustizia sociale e sull'inclusione. L'azione collettiva deve evolversi per rispondere in modo più efficace alle sfide del mercato del lavoro moderno, che è sempre più frammentato, precario e globalizzato. In questo contesto, le politiche attive del lavoro, che promuovono la formazione continua e l'inclusione dei gruppi vulnerabili (come i giovani, le donne, e i migranti), diventano politiche sociali fondamentali, non solo per affrontare la crisi economica, ma per orientare la società verso un futuro più equo e sostenibile. La sociologia, dunque, deve continuare a svolgere un ruolo fondamentale nell'analisi e nell'orientamento delle politiche sociali, aiutando a superare le ingiustizie strutturali e favorendo la costruzione di un ambiente di lavoro inclusivo e giusto.

Le identità etniche e di genere nel campo accademico e lavorativo offrono una dimensione importante da indagare per le ricerche future. Questa dimensione è particolarmente rilevante visto che l'esperienza dei lavoratori è influenzata da vari fattori identitari che impattano le loro aspirazioni e opportunità nel mondo del lavoro. L'adozione di approcci metodologici che combinino teorie critiche con analisi empiriche può contribuire a una comprensione più profonda delle barriere sistemiche che ostacolano coloro che cercano posti di prestigio nel mondo accademico e professionale. Le ricerche dovrebbero quindi orientarsi verso un'analisi della diversità nelle carriere lavorative e nelle dinamiche di potere all'interno dei sindacati. Inoltre, la crescente tensione tra disciplina sociologica e ricerca interdisciplinare solleva interrogativi su come le ricerche future possano mantenere un'identità critica pur integrando diverse aree. Questa tensione suggerisce che la sociologia del lavoro deve sia riflettere che prevedere i cambiamenti nel mercato del lavoro e nelle strutture organizzative.

Infine, l'appello all'azione che emerge dalla sociologia critica e del lavoro è orientato verso un rinnovamento profondo delle pratiche sindacali, con un focus sulla giustizia sociale e sull'inclusione. L'azione collettiva deve evolversi in modo da rispondere in modo più efficace alle sfide del mercato del lavoro moderno, che è sempre più frammentato, precario e globalizzato. In questo contesto, le politiche attive del lavoro, che promuovono la formazione continua e l'inclusione dei gruppi vulnerabili (come i giovani, le donne, e i migranti), diventano politiche sociali fondamentali, non solo per affrontare la crisi economica, ma per orientare la società verso un futuro più equo e sostenibile. La sociologia, dunque, deve continuare a svolgere un ruolo fondamentale nell'analisi e nell'orientamento delle politiche sociali, aiutando a superare le ingiustizie strutturali e favorendo la costruzione di un ambiente di lavoro inclusivo e giusto. Negli ultimi anni, sociologi sono stati chiamati a modificare i loro obiettivi di ricerca, passando dall'analisi teorica alla pratica sociale. Questa trasformazione richiede un dialogo tra

accademici e comunità per sviluppare interventi che affrontino disuguaglianze e promuovano cambiamenti. Così, unendo teorie critiche con analisi empiriche, si apre una nuova fase per l'azione sociologica che si sofferma in particolar modo sulle realtà lavorative e sulle esperienze dei lavoratori. L'appello all'azione per i sociologi chiede di considerare le storie dei lavoratori come fonte di conoscenza importante, utile per costruire modelli sociologici più inclusivi. Le esperienze dei lavoratori sono essenziali per comprendere i cambiamenti economici e sociali. I sociologi devono collaborare direttamente con le comunità lavorative, raccogliendo testimonianze e sviluppando ricerche applicate attraverso un approccio multidisciplinare. Emilio Reyneri (2017) ha sottolineato l'importanza di un'analisi che non solo osserva le disuguaglianze ma cerca anche soluzioni concrete per affrontarle, specialmente in un contesto di crescente frammentazione del lavoro. La sfida dei sindacati italiani oggi è quella di unire l'innovazione nelle pratiche di rappresentanza con la tradizione di difesa dei diritti del lavoro. Il futuro dei movimenti dei lavoratori dipenderà dalla loro capacità di adattarsi a un contesto sempre più fluido e globale, mantenendo però saldi i principi di giustizia sociale e di equità. Creando spazi di confronto tra istituzioni, lavoratori e ricercatori, si possono sviluppare politiche sociali più giuste e trasformare ingiustizie strutturali in opportunità di crescita inclusiva. Ne deriva che le politiche attive del lavoro, orientate alla formazione continua e all'inclusione di categorie vulnerabili come giovani, donne e migranti, si configurano come politiche sociali e diventano sempre più cruciali per affrontare le sfide attuali. L'interazione tra ricerca e pratica consente di generare interventi più efficaci, capaci di rispondere alle esigenze del mercato del lavoro contemporaneo e di promuovere una maggiore giustizia sociale.

In sintesi, l'interazione tra ricerca accademica e pratica sindacale è essenziale per rispondere alle sfide contemporanee. Creando un dialogo costante tra istituzioni, lavoratori e ricercatori, è possibile sviluppare politiche più giuste e rispondere in modo concreto alle ingiustizie strutturali. La sociologia critica e la sociologia del lavoro devono continuare a spingersi oltre i confini tradizionali, integrando nuove prospettive e strumenti, per contribuire a un cambiamento positivo nel mondo del lavoro e nella società.

# References

Althusser, L. (1976). *Sull'ideologia* (M. Gallerani, Trad.). Bari: Dedalo Libri. ISBN: 9788822036032

Ambrosini, M. (2008). *Un'altra globalizzazione: La sfida delle migrazioni transnazionali*. Bologna: Il Mulino.

Ambrosini, M. (2020). *Sociologia delle migrazioni* (2ª ed.). Bologna: Il Mulino.

Backer, D. I. (2022). *Althusser and Education*. London: Bloomsbury Academic. ISBN: HB: 978-1-3501-0148-7

Birnbaum, D. & Somers, M. (2023). *Past as prologue: Taylorism, the new scientific management and managing human capital.* International Journal of Organizational Analysis, 31(6), pp. 2610–2622. https://doi.org/10.1108/IJOA-02-2022-3143

Bourdieu, P. (1986) *The forms of capital.* In: Richardson J.G. (a cura di) *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. London: Greenwood Press, pp. 241–258.

Borghi, V., Dorigatti, L., Rizza, R. & Telljohann, V. (a cura di). (2011). *Lavoro e partecipazione. Sindacati e movimenti sociali nella globalizzazione dei processi produttivi*. Sociologia del lavoro, n. 123. Milano: Franco Angeli.

Borghi, V. & Routh, S., (a cura di) (2016), *Workers and the Global Informal Economy. Interdisciplinary perspectives*, London-New York: Routledge.

Chignola, S. (2014). *Sul sindacato e la Germania: materiali di discussione e inchiesta*, Contributi di Pensiero. Disponibile al sito: https://www.mitbestimmung.it/sandro-chignola-sul-sindacato-e-la-germania-materiali-di-discussione-e-inchiesta/ (visitato in data 10/04/2025)

Corbetta, P. (2014). *Metodologia e tecniche della ricerca sociale*. Bologna: Il Mulino

Cork, S. J., Alexandra, C., Álvarez-Romero, J. G., Bennett, E. M., Berbés-Blázquez, M., Bohensky, E., Bok, B., et al. (2023). *Exploring alternative futures in the Anthropocene.* Annual Review of Environment and Resources, 48, 25-54. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112321-095011

De Masi, D. (2020). *Smart working. La rivoluzione del lavoro intelligente*. Venezia: Marsilio Editore.

Duarte, M., Losleben, K., & Fjørtoft, K. (Eds.). (2023). *Gender Diversity, Equity, and Inclusion in Academia: A Conceptual Framework for Sustainable Transformation* (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003363590

Ferrarotti, F. (2023). *Sociologia. L'organo di auto-ascolto della società.* Roma: Armando Editore.

Ferrarotti, F. (2021). *La sociologia critica. Scritti scelti di critica sociologica (1967-1976) seguiti dal testo integrale di «Una sociologia alternativa»* (R. Massari, a cura di). Bolsena: Massari Editore.

Gasparini, A. (2000). *La sociologia degli spazi. Luoghi, città, società.* Roma: Carocci Editore.

Gherardini, A. (2017). *L'analisi comparata e gli studi di caso*. In F. Barbera & I. Pais (a cura di), *Fondamenti di sociologia economica* (pp. 55-69). Milano: Egea.

Gonsalves, T. & Salzinger, L. (2024). *Thinking Like a Feminist: What Feminist Theory Has to Offer Sociology.* Annual Review of Sociology, 50(1), 107-128. DOI: http://dx.doi.org/10.1146/annurev-soc-031021-040911

Gorwa, R. (2024). *The Politics of Platform Regulation: How Governments Shape Online Content Moderation*. Oxford Studies in Digital Politics. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780197692851.001.0001

Heucher, K., Alt, E., Soderstrom, S., Scully, M., & Glavas, A. (2024). *Catalyzing action on social and environmental challenges: An integrative review of insider social change agents,* Academy of Management Annals, 18*(1), 295–3*47. https://doi.org/10.5465/annals.2022.0205

Hirani, R. et al. (2024). *Artificial Intelligence and Healthcare: A Journey through History, Present Innovations, and Future Possibilities*. Life, 14(5), 557. https://doi.org/10.3390/life14050557

INPS. (2025, febbraio 24). *Rendiconto di genere 2024: i dati.* Disponibile al sito: https://www.inps.it/it/it/inps-comunica/notizie/dettaglio-news-page.news.2025.02.rendiconto-di-genere-2024-i-dati.html (visitato in data 15/04/2025)

La Rosa, M. (1997). *Sociologia del lavoro*. Milano:Jaca Book.

La Rosa, M. (a cura di) (2022). *Il «modello» Olivetti. Passato, presente: e futuro?* Milano: Franco Angeli.

Lima, R., & Guedes, G. (2024). *Sustainable Development Goals and Gender Equality: A Social Design Approach on Gender-Based Violence*. Sustainability, 16(2), 914. https://doi.org/10.3390/su16020914

Malizia, P. & Veraldi, R. (2016, 15 maggio). *Cosa è restato di quegli anni Settanta? Per una sociologia storica delle relazioni industriali in un decennio cruciale*. Scienze e Ricerche, n° 29 pp. 30-38.

Melegari, D. (2014). *Due fratelli silenziosi. Althusser, Foucault al bivio dell'ideologia.* Scienza & Politica, 26(50), 137-159. https://doi.org/10.6092/issn.1825-9618/4372

Meyer, D. S. (2007). *The Politics of Protest: Social Movements in America.* Oxford, U.K.: Oxford University Press.

Mingione, E., & Pugliese, E. (2010). *Il lavoro*. Roma: Carocci Editore.

Pizzolato, N. (2024). *The Hidden Labour of Digital Capitalism: Changes, Continuities, Critical Issues.* International Review of Social History, 69(2), pp. 299–306. DOI: https://doi.org/10.1017/S0020859024000336

Reyneri, E. (2017). *Introduzione alla sociologia del mercato del lavoro*. Bologna: Il Mulino.

Risman, B. J. (2018). *Where the Millennials Will Take Us: A New Generation Wrestles with the Gender Structure.* Oxford University Press.

Sailer, K., Thomas, M., & Pachilova, R. (2023). *The challenges of hybrid work: an architectural sociology perspective*. Buildings and Cities, 4(1), pp. 650–668. DOI: https://doi.org/10.5334/bc.350

Saraceno, C., & Naldini, M. (2011). *Conciliare famiglia e lavoro. Vecchi e nuovi patti tra sessi e generazioni.* Bologna: Il Mulino.

Sassen, S. (1991). *The global city: New York, London, Tokyo*. Princeton: Princeton Univerity Press

Sassen, S. (2014). *Expulsions: Brutality and complexity in the global economy*. Cambridge (Mass.) ; London : Belknap press of Harvard university press.

Scipes, K. (2024) *Building Global Labor Solidarity: Where We Are Today (Early 2024),* Class, Race and Corporate Power: Vol. 12: Iss. 1, Article 3. Available at: https://digitalcommons.fiu.edu/classracecorporatepower/vol12/iss1/3

Spallaccia, B. (2020) "*Dai Women's Studies alle teorie queer: una panoramica sugli studi di genere*", in Ferraresi A., Pederzoli R., Cavalcanti S. & Scansani R. (a cura di) *Metodi e ambiti nella ricerca sulla traduzione, l'interpretazione e l'interculturalità* – Research Methods and Themes in Translation, Interpreting and Intercultural Studies, MediAzioni 29: A83-A102, http://www.mediazioni.sitlec.unibo.it, ISSN 1974-4382.

Swedberg, R. (1994). *Economia e sociologia. Conversazioni con Becker, Coleman, Akerlof, White, Granovetter, Williamson, Arrow, Hirschman, Olson, Schelling e Smelser* (C. Locati, Trad.). Roma: Donzelli Editore.

Traver, A. (2023). *Sociology of Work Textbook.* CUNY Academic Works. https://academicworks.cuny.edu/qb_oers/188/

Trigilia, C. (2009). *Sociologia, economia e politica economica*, in "SOCIOLOGIA DEL LAVORO " 114/2009, pp 26-34, DOI: 10.3280/SL2009-114003

Umeh, C., Cornelius, N., & Wallace, J. (2023). *A Bourdieusian Exploration of Ethnic Inequalities at Work: The Case of the Nigerian Banking Sector.* Work, Employment and Society, 38(4), 885-910. https://doi.org/10.1177/09500170231173604

Van Der Linden, M. (2023). *The world wide web of work. A history in the making*. UCL Press, University College London. DOI: https://doi.org/10.14324/111.9781800084551

World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020.* https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020

**Science & Philosophy** Volume 13(1), 2025

# Il Concetto di Numero nei Libri di Testo del Regno d'Italia: Indagini su un Particolare "Numero Complesso" (The Concept of Number in the Textbooks of the Kingdom of Italy: Investigations into a Particular "Complex Number")

Silvia Cerasaro[1]

**Abstract**

From the arithmetic books of the schools of the Italian peninsula we can see complex numbers, different from imaginary ones. A complex number is a number accompanied by a unit of measurement, with submultiples not in decimal relation. After the introduction of the new system of weights and measures, the teaching of these numbers remains to help in the conversion. The procedures described by mathematicians who deal with complex numbers find their origin in a fraction described by Fibonacci in Liber Abbaci. It conveys a dynamic meaning of fraction on the number line, which has gradually fallen into disuse. This fraction, unlike complex numbers, was simple to interpret thanks to its symbolic formalism, which disappeared after the invention of printing, but was described in words in the books of subsequent centuries. Complex numbers were taught and learned in Italian schools until the ministerial programs of the 1923 Reform remained in force. Attention will be given to the historical context of the didactic uses of mathematical concepts, with the aim of arousing the epistemological reflections that usually derive from the use of history in mathematics education.

**Keywords:** complex number, graduated multiple fraction[2]

[1] Università Tor Vergata di Roma, Italia; cerasaro@axp.mat.uniroma2.it.

[2] Received on April 9, 2025. Accepted on June 1, 2025. Published on June 30, 2025.
DOI: 10.23756/sp.v13i1.1681. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©Cerasaro.
This paper is published under the CC-BY licence agreement.

**Sunto**

Dai libri di aritmetica delle scuole della penisola italiana prima dell'Unità possiamo osservare i numeri complessi, diversi da quelli immaginari. Un numero complesso è un numero accompagnato da un'unità di misura, con sottomultipli non in rapporto decimale. Dopo l'introduzione del nuovo sistema di pesi e misure, l'insegnamento di questi numeri rimane per facilitare la conversione. Le procedure descritte dai matematici che si occupano di numeri complessi trovano la loro origine in una frazione descritta da Fibonacci nel Liber Abbaci. Essa trasmette un significato dinamico di frazione sulla retta numerica, che è gradualmente caduto in disuso. Questa frazione, a differenza dei numeri complessi, era semplice da interpretare grazie al suo formalismo simbolico, scomparso dopo l'invenzione della stampa, ma fu descritta a parole nei libri dei secoli successivi. Dopo l'Unità d'Italia, i numeri complessi furono insegnati e appresi nelle scuole italiane fino a quando i programmi ministeriali della Riforma del 1923 rimasero in vigore. Si darà attenzione al contesto storico degli usi didattici dei concetti matematici, con l'obiettivo di suscitare le riflessioni epistemologiche che solitamente derivano dall'uso della storia nella didattica della matematica.
**Parole chiave**: numero complesso, frazione multipla graduata.

# 1. Introduzione

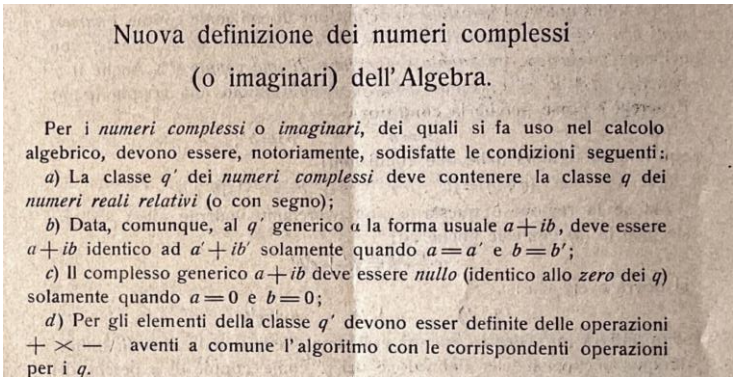
Nelle definizioni 1 e 2 del settimo libro degli Elementi di Euclide, sono date le definizioni di unità e di numero: «*L' unità è ciò in virtù del quale ciascuna delle cose esistenti è detta uno»* e « *Un numero è una molteplicità composta di unità »* [Acerbi, 2007]. Sfogliando i testi didattici di matematica in uso nella penisola italiana nel diciottesimo e diciannovesimo secolo, si nota la definizione di un'altra tipologia di numero seguita dalla trattazione delle relative operazioni aritmetiche: questi numeri sono denotati come "numeri complessi", che non corrispondono a quelli che oggi definiamo in tal modo. Nel dizionario a cura di Pagliani e Boccardo [1883] si definisce numero complesso *quello che è composto di interi e frazioni*. Inoltre si legge che «*Le quantità che soglionsi più comunemente rappresentare con numeri complessi sono le monete, le distanze, le superficie, i volumi, le lunghezze circolari, il tempo. Ad esempio, 20 lire, 2 soldi e 3 denari(...) Per eseguire le quattro operazioni dell'aritmetica su questa specie di numeri si richiedono regole particolari e differenti da quelle relative ai numeri astratti e ai numeri complessi decimali. È però facile ridurre ogni numero complesso in un numero decimale equivalente»* [Pagliano & Boccardo, 1883, pp.727-728]. Si deduce che il numero complesso a cui si fa riferimento è descritto come un numero legato ad una specifica unità di misura, con

cui poter fare tutte le operazioni, come si evince anche dai numerosi esempi e definizioni riportate nel testo considerato.

Negli stessi testi didattici, un numero è classificato come "astratto", corrispondente al numero "puro", o "concreto" se accompagnato da una unità di misura. Tale distinzione era presente già dai testi del 1500 ispirati ai trattati d'abaco, di cui si parlerà in seguito.

Un numero complesso è un particolare numero concreto, composto da sub unità non necessariamente in relazione decimale.

La "nuova" definizione di numero complesso, quella che conosciamo oggi, è stata descritta da Burali-Forti [Burali-Forti, 1917], della scuola di Peano in un apposito articolo: un numero complesso è un numero scritto nella forma $a+bi$, dove $a$ e $b$ sono numeri reali, e $i$ è l'unità immaginaria che soddisfa la condizione $i^2 = -1$.



Nuova definizione dei numeri complessi
(o imaginari) dell'Algebra.

Per i *numeri complessi* o *imaginari*, dei quali si fa uso nel calcolo algebrico, devono essere, notoriamente, sodisfatte le condizioni seguenti:

*a*) La classe $q'$ dei *numeri complessi* deve contenere la classe $q$ dei *numeri reali relativi* (o con segno);

*b*) Data, comunque, al $q'$ generico $a$ la forma usuale $a+ib$, deve essere $a+ib$ identico ad $a'+ib'$ solamente quando $a=a'$ e $b=b'$;

*c*) Il complesso generico $a+ib$ deve essere *nullo* (identico allo *zero* dei $q$) solamente quando $a=0$ e $b=0$;

*d*) Per gli elementi della classe $q'$ devono esser definite delle operazioni $+ \times - /$ aventi a comune l'algoritmo con le corrispondenti operazioni per i $q$.

Figura 1: Dall'articolo di Burali-Forti, 1917, p.1.

# 2. I numeri complessi e le unità di misura.

Ferreira e Schubring [2022] hanno condotto delle ricerche sul numero complesso, come descritto in precedenza: essi affermano che tale numero comparve per la prima volta in Francia nel diciottesimo secolo, ed in altri testi in Portogallo, Brasile, Italia e Spagna, ma non in Germania. I due studiosi analizzano, in particolare, la moltiplicazione tra due numeri complessi, in contrasto con quella euclidea: quest'ultima si presenta come una somma ripetuta[3] di grandezze omogenee e identiche mentre la definizione di

[3] Il prodotto tra due numeri è presente nella Definizione VII.15 degli Elementi di Euclide: *Si dice prodotto di un primo numero per un secondo numero, il numero che si ottiene sommando il secondo tante volte con sé stesso quante sono le unità di cui è composto il primo*. Quindi, il prodotto n per a è a+a+..+a (n volte) dove l'ordine dei fattori è essenziale. La proprietà commutativa del prodotto non è implicita ma si dimostra nella proposizione VII.16 sfruttando altre proposizioni. Questo fa intendere che il concetto di numero in Euclide non è del tutto distinto dal concetto di grandezza, tanto che nei diagrammi presenti nell'opera è segnato come se fosse un segmento. Quindi moltiplicare n per a vuole dire "disegnare" n volte un segmento a, che non vuole dire moltiplicare a per n, in quanto quest'ultimo indica a volte un segmento n. Accade, però, e infatti lo dimostra, che i segmenti risultati da questi prodotti siano uguali.

moltiplicazione data da Cartesio aggira l'ostacolo della omogeneità tra grandezze sfruttando la similitudine e la proprietà fondamentale delle proporzioni [Ferreira & Schubring, 2022]. Cartesio moltiplica le grandezze[4], contrariamente a quanto accade negli *Elementi* di Euclide, sfruttando una proporzione con il primo proporzionale uguale all'unità, idea sostenuta da Salimbeni[5] secondo il quale la definizione di moltiplicazione di Euclide è solo per i numeri. In base a tale definizione, Salimbeni affermò che la moltiplicazione di due quantità risulta in un prodotto omogeneo con il moltiplicando: poiché per questa considerazione la dimensione del prodotto cambia al variare dell'ordine di moltiplicazione dei due fattori, egli rivendicò esplicitamente e con orgoglio la non commutatività della moltiplicazione delle quantità [Ferreira & Schubring, 2022].

Dopo l'introduzione del nuovo sistema dei pesi e delle misure avviata dall'Académie des Sciences di Parigi, la relazione tra i vari multipli e sottomultipli delle unità di misura principali seguirono le potenze di 10. Nella penisola italiana convivevano una moltitudine di unità di misura non decimali, che gradualmente, e con alcune difficoltà, vennero sostituite. Divenne fondamentale alfabetizzare la popolazione in merito, a partire dalla scuola elementare, che doveva prevedere l'insegnamento del calcolo decimale e introdurre il nuovo sistema. A tale scopo, vennero modificati i libri di testo, dando le regole delle principali operazioni aritmetiche sulle frazioni decimali e fornendo le istruzioni per il passaggio dalle vecchie alle nuove misure e viceversa [Borgato, 2006].

Molte delle considerazioni sulla presenza dei numeri complessi nei libri di testo e nella didattica saranno prese in esame in questa discussione in quanto riportate nei libri di cui si parlerà.

# 3. Testimonianze sulla presenza dei numeri complessi nei testi della penisola italiana.

Come affermato da Pepe [2006], l'Unità d'Italia ha segnato un momento di discontinuità sia sul piano dell'ordinamento scolastico, sia su quello dei programmi, in particolare per la matematica: si riscontrò originalità, nonostante l'influenza del modello francese.

La Penisola italiana era politicamente divisa in tre territori: Impero Francese, autonomo dal punto di vista dell'istruzione, con testi tradotti dalle opere dei propri studiosi; Regno d'Italia, con una struttura propria per l'istruzione (ginnasi, Licei ed Università), in cui furono attivi e innovatori Betti, Brioschi e Cremona; Regno di Napoli, nel quale si diffusero gradualmente i licei, come nel Regno d'Italia, e dove vennero

[4] Euclide non moltiplica mai una grandezza per un'altra, azione sostenuta, invece, dalle interpretazioni "algebriche" degli Elementi di Euclide, definite "anacronistiche" o addirittura errate da Grattan-Guinnes (1996), pp. 355-375

[5] Leonardo Salimbeni (Spalato, 1752 – Verona, 1823) è stato un ingegnere e matematico italiano. Fu uno degli studiosi di scienza delle costruzioni e di ingegneria militare, in qualità di direttore della scuola di ingegneria militare di Verona. Ha studiato anche argomenti di geometria, meccanica e dinamica.

reintrodotti gli *Elementi* di Euclide per lo studio della geometria prima della riforma di Betti e Brioschi [Pepe, in Giacardi, 2006].

La rivoluzione francese aveva portato grandi novità in campo scolastico e culturale: l'Académie des Sciences di Parigi, sostenuta dall'Assemblea Nazionale Francese, voleva stabilire una unità naturale delle misure e dei pesi. Nella penisola italiana la Repubblica Cisalpina fu coinvolta nella diffusione nel nuovo sistema [Borgato, 2006]: divenne fondamentale insegnare già dalle scuole elementari il calcolo decimale e vennero redatti nuovi testi per far conoscere il nuovo sistema, diffonderlo e permettere il passaggio dal vecchio al nuovo e viceversa. Anche nel resto della penisola italiana si diffusero saggi con lo stesso obiettivo: nel Regno di Napoli, ad esempio, era adottato il *Saggio di un corso di matematica per uso della reale Scuola Politecnica Militare* del 1815*:* il primo tomo riguardava l'aritmetica ed era redatto da Giovanni Rodrigues che prese in considerazione i numeri interi, le frazioni, le frazioni decimali ed i numeri complessi o grandezze non decimali, come gradi, misure del tempo, monetazione non decimale, oltre ai sistemi di misura e alla regola del tre [Pepe, in Giacardi, 2006]. Un altro dei testi che divulgò il nuovo sistema dei pesi e delle misure e accompagnò il graduale passaggio fu *Elements di Arithmétiques* di Bourdon del 1836, nel quale, in un capitolo dedicato, compare la seguente definizione di numero complesso: «*on appelle nombre complexe tout nombre concret qui est décomposé en plusieurs parties rapportées respectivement à des unités différentes»* [Bourdon, 1836, p. 93]. Uno dei traduttori dell'opera fu Francesco Villa del 1856 e venne adottata presso l'Università di Pavia. È interessante ciò che si può leggere in merito alla motivazione della trattazione dei numeri complessi; Bourdon riportò le motivazioni didattiche della sua scelta. «*La teoria dei numeri complessi, che forma l'oggetto di questo capitolo, ha perduto, bisogna confessarlo, un poco della sua importanza, dopo l'introduzione del sistema decimale dei pesi e delle misure. Ciò nonostante, abbiamo creduto di esporla con uno sviluppo pari a quello che gli si dava nelle opere antiche, perché la riputiamo molto adattata a famigliarizzare i giovani colla considerazione delle frazioni, ed a dar loro quell'abitudine di conteggio, che non si potrebbe raccomandar loro abbastanza di procurarsi. D'altronde, la complicazione dei conteggi che questa teoria porta con sé , farà sempre più risaltare il vantaggio del nuovo sistema dei pesi e delle misure sull'antico»* [Villa, 1856, p. 69].

M. BOURDON,

OUVRAGE ADOPTÉ PAR L'UNIVERSITÉ.

QUATORZIÈME ÉDITION.

PARIS,
BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
QUAI DES AUGUSTINS, n° 55.

1836

Figura 2: Copertina dell'opera di Bourdon

La motivazione pedagogica data dagli studiosi dell'epoca sarà maggiormente compresa quando si parlerà delle radici storiche del numero complesso. Continuando a leggere, vengono descritti altri tipi di numeri a cui si è fatto riferimento sino ad ora, cioè i numeri concreti ed i numeri astratti [Villa, 1856].

*«Quando nell'enunciare un numero, si aggiunge all'enunciato il nome che indica la specie di grandezza della quale si tratta, questo numero si chiama concreto. Così, cinque metri, quindici ore, sei leghe, sono numeri concreti. La prima volta che si pronuncia un numero, non si può attaccarvi un'idea, senza rappresentarsi alla mente un'unità di una certa specie, alla quale si paragona un'altra grandezza della medesima specie. Ma a poco a poco lo spirito, che si avvezza alle astrazioni, arriva a rappresentarsi una collezione di più oggetti simili, ma senza specializzarne la natura, e dei quali ciascuno è una unità. In tal caso la collezione chiamasi numero astratto, perché enunciandola si fa astrazione dalla specie di unità dalla quale si riporta»* [Villa, 1856, p. 2]. Queste definizioni, formulate in maniera simile, erano presenti anche in altri testi, come ad esempio *Elementi di Aritmetica* di Fedele Amante [Amante, 1852]. In particolare, nel testo di Rocco, nel terzo capitolo del quinto libro, si distingue tra numero complesso ed incomplesso: oltre a descrivere come passare da un numero complesso ad una frazione principale, sono riportate le operazioni, da svolgere sia dopo aver trasformato il complesso in frazione principale, sia "senza usare i denominatori", cioè lasciando i numeri scritti in forma complessa [Rocco, 1849]. L'autore sottolinea, nella definizione 497, le difficoltà che possono riscontrarsi nello svolgere la moltiplicazione e divisione di numeri complessi: si paragona la moltiplicazione a quella geometrica, dove il prodotto non è una grandezza necessariamente omogenea ad entrambi i fattori[6]. Dunque, diventa interessante vedere come è dimostrata la non commutatività della moltiplicazione tra numeri concreti, in particolare tra complessi, facendo riferimento alla traduzione di Villa [1856], ispirata a quella del testo di Bourdon [1836]: si procede mostrando degli esempi numerici che permettono di comprendere l'attribuzione dell'aggettivo complesso a tale tipo di numero. Sono considerate le unità di misura delle monete ( 1 lira, formata da 20 soldi, 1 soldo formato da 12 denari) e della lunghezza (1 braccio, formato da 12 once, ed un'oncia formata da 12 piedi). Il prodotto di *27 lire 15 soldi 6 denari* per *31 braccia 10 once 6 piedi* fa *885 lire 6 soldi 6* $\frac{6}{8}$ *denari.*

Cambiando l'ordine dei fattori, si ottiene un altro risultato: infatti *31 braccia 10 once 6 piedi* per *27 lire 15 soldi 6 denari* fa *885 braccia 3 once 11* $\frac{1}{4}$ *piedi.*

Il risultato ottenuto fa concludere che non vale la proprietà commutativa della moltiplicazione tra i numeri concreti complessi, anche se dal punto di vista numerico il risultato è lo stesso. Infatti 27 $\frac{31}{40}$ lire per 31 $\frac{7}{8}$ braccia dà come risultato 885 $\frac{21}{64}$ lire, mentre 31 $\frac{7}{8}$ braccia per 27 $\frac{31}{40}$ lire dà come risultato 885 $\frac{21}{64}$ braccia.

In merito, Villa scrive:

[6] in continuità con le affermazioni di Salimbeni riportate nell'articolo di Ferreira, 2022, p. 125

*«…i due fattori della moltiplicazione sono gli stessi (...) e ciò nonostante si sono ottenuti due risultati i quali differiscono l'uno dall'altro, se non per l'intero che vi entra, almeno per la natura dell'unità principale, e per le suddivisioni di questa unità. Per il principio (...) "si può invertire l'ordine dei fattori di un prodotto, senza alterare il prodotto", non sembra vero che pei numeri astratti. Per vedere che questo principio è applicabile al caso di due numeri complessi, bisogna immaginare che ciascuno di questi numeri venga ridotto in un solo numero frazionario dell'unità principale che gli corrisponde; allora i due numeri che si otterrebbero invertendo l'ordine dei fattori, sarebbero uguali (...) Risulta (...) che, ogni qual volta si considerano dei numeri concreti, il «prodotto ed il moltiplicando devono essere della medesima natura»; mentre il moltiplicatore (...) deve essere considerato come un numero astratto che indica quante volte si deve ripetere il moltiplicando»* [Villa, 1856, p. 86].

Continuando la nostra discussione sui testi che permisero la diffusione del nuovo sistema di pesi e delle misure a Milano ricordiamo gli *Elementi d'Algebra e Geometria* di Brunacci: la prima parte tratta di Elementi di Aritmetica e nel secondo capitolo si parla dei numeri rotti, ovvero delle frazioni, e a pagina 43 di *altri rotti* non utilizzando, però, la definizione di numero complesso, parlando nella definizione 72 di operazioni "con specie non decimali" [Brunacci, 1853, p. 45].

Bertrand scrisse il suo *Trattato di Aritmetica* nel 1856, che venne tradotto da Giovanni Novi: nell'"Avvertimento del Traduttore" Novi scrive: «*Nel Capitolo delle Misure abbiamo esposto il calcolo dei numeri così detti complessi, che non formava parte del testo francese…Questi mutamenti ci sono stati consigliati dalle non lievi differenze che sono fra l'istruzione pubblica in Francia e presso di noi…*[7]*E debito di giustizia l'avvertire che abbiamo tratto profitto dai Trattati di Aritmetica di Serret e di Amante»* [Novi, 1852]. Nella trattazione di tali numeri, Novi non li denomina mai complessi, ma li chiama, internamente alle differenti spiegazioni, "numeri proposti".

Dopo l'unificazione dei territori italiani, l'organizzazione dell'istruzione nella penisola italiana seguì quanto era già in vigore nel Regno d'Italia. In particolare, dopo diverse collaborazioni fruttuose di Brioschi, Casorati e Betti con alcuni matematici europei, vennero rinnovati i manuali scolastici [Tazzioli, 2011]. Nel 1867, Cremona ideò il Decreto Coppino e formulò i nuovi programmi, ripristinando lo studio della geometria euclidea nel ginnasio e nei Licei: furono Betti e Brioschi a curare gli *Elementi* di Euclide per i Licei, editi da Le Monnier di Firenze [Pepe, in Giacardi, 2006]. Inizialmente, ci fu una polemica internazionale sull'utilizzo di tale testo a scuola, seguita invece dalla traduzione dei testi italiani all'estero. Agli inizi del Novecento cominciò ad emergere anche l'idea di laboratorio di matematica, in particolare nel 1908 a Roma si tenne il Quarto Congresso Internazionale dei Matematici, nacque l'ICMI, la Commissione Internazionale per l'Insegnamento secondario, presieduta da Klein: la sezione didattica era molto ricca, organizzata da Vailati, allievo di Peano, che ideò una riforma scolastica nella quale era coinvolto l'uso del laboratorio, sostenuta anche da Guido Castelnuovo,

[7] La penisola italiana, appena unificata, aveva esigenza di uniformare i differenti sistemi di misure presenti nel Regno.

che però non venne varata [Giacardi, 2011]. Sui libri scolastici erano ancora presenti i numeri complessi perché previsti dai Programmi d'Insegnamento, o, comunque, se non erano espressamente nominati, si alludeva alla stessa classificazione dei numeri che veniva descritta nei testi precedenti l'Unità d'Italia. Ad esempio, nel *Compendio di aritmetica per le scuole elementari di* Pagnini, relativamente alla classe quarta della scuola primaria, alla domanda "Quante specie di numeri esistono?" corrisponde, tra le varie risposte, "Numero frazionario o misto dicesi quello che contiene una o più unità o diverse parti dell'unità", seguita da una domanda sulle definizioni di numeri concreti, astratti, omogenei ed eterogenei. Compare anche la domanda "Che cos'è l'Aritmetica?", la cui risposta è "la scienza dei numeri"[Pagnini, 1875, p. 4], diversamente da quanto riteneva Lagrange in passato, secondo il quale l'aritmetica era "la scienza del calcolo" [Wang, 2022, p. 148]. I riformatori per l'insegnamento della matematica auspicavano una metodologia deduttiva e dimostrativa, soprattutto per l'aritmetica mentre l'algebra veniva considerata una sorta di aritmetica universale, ispirata ai testi di Bertrand, ancora in uso in Italia.

Nei programmi previsti dalla Riforma Gentile del 1923 era presente ancora il concetto di numero complesso: nell'art.1 dell'allegato B il programma d'esame di Licenza della Scuola Complementare per la prova orale di Aritmetica richiedeva la conoscenza dei numeri complessi, come anche per l'esame d'ammissione alla classe IV del Ginnasio, specificando di considerare solamente le misure degli angoli, degli archi e del tempo[8]. Le nuove idee di rinnovamento non sempre corrispondevano con quanto riportato nei testi scolastici, i quali necessitavano di essere rivisti. In questa atmosfera emerse la figura di Giuseppe Peano, che mostrò un profondo interesse nei confronti della didattica e della storia delle matematiche, invitando gli insegnanti a far riflettere gli studenti sui contenuti matematici proponendo la lettura della fonte diretta, in particolare di Euclide, Apollonio ed Archimede [Luciano, 2006]. Peano scrisse il trattato *Aritmetica generale e algebra elementare* nel 1902 nel quale, utilizzando molti simboli, discute l'aritmetica e la riordina: in particolare, nel capitolo "Applicazioni" nelle note che commentano la scrittura in simboli, parlando delle grandezze omogenee scrive: «Il rapporto di due grandezze omogenee è un numero reale e positivo o un «numero astratto». Così si indicano qualche volta i Q, in opposizione a "grandezza", che dicesi anche "numero concreto"». [Peano, 1923]. Oltre a questa nota in cui si dà un altro nome al numero puro e che allude alla misura di una grandezza con la relativa unità, nel testo di Peano non è più presente l'aritmetica dei numeri complessi, come accade anche nelle altre sue opere. Le opinioni di Peano su come deve essere un buon manuale di aritmetica sono riportate nell'articolo *Sui libri di testo di Aritmetica nelle scuole elementari* [Peano, 1924], scritto a ridosso della relazione di L. Lombardo Radice e M. Cipolla. Peano incita l'uso dei simboli sin dalla scuola elementare, parlando di un'aritmetica redatta del Prof. Gerbaldi, pubblicata nel comune di Roma nel 1888 adottata con successo. In particolare, egli puntualizzò che i calcoli si fanno con i numeri e non con le grandezze e trovò una soluzione alla polemica che ne era nata facendo ritorno agli *Elementi* di Euclide, per

[8] Gazzetta Ufficiale, 1923, n.267

giustificare le operazioni di somma di lunghezze e di prodotto [Peano, 1924]. Se si analizza il libro *Psicoaritmetica* di Maria Montessori [Montessori, 1934], nel capitolo X relativo al sistema metrico decimale, è presente il paragrafo *Sistemi di misure non decimali*: non sono affatto riportati i numeri complessi ma nelle note a piè pagina, inserite per spiegare la relazione tra le monete in uso nel Regno Unito fino al 1971, che non seguivano il sistema decimale, è riportato: «*è, questo, un esempio di misure "pluribasiche", dette «complesse». I sottomultipli di tali misure di valore hanno base diversa (da quella decimale) e variabile»* [Montessori, 1934, p. 429, nota 48]. Le note a tale testo sono state apportate nel 1971 da Camillo Grazzini, la cui formazione risaliva al periodo in cui i numeri complessi erano ancora presenti nei programmi ministeriali.

Con la riforma Bottai per la scuola media del 1940 i numeri complessi, di cui è stato discusso in questo articolo, non sono stati più citati nei documenti ministeriali, anche perché, come abbiamo già accennato, l'aggettivo "complesso" ormai era riferito ai numeri immaginari, ma è presente la trattazione delle "misure non decimali" senza specificare algoritmi specifici per questa tipologia di numeri.

# 4. L'origine dei numeri complessi

Avendo argomentato in merito alla presenza dei numeri complessi in molti libri scolastici adottati nella penisola italiana a partire dal Diciottesimo secolo, ci si chiede quale sia stata l'origine di questi numeri.

Abbiamo constatato che il numero complesso è un qualsiasi numero scomposto in più parti rispettivamente relative a diverse unità. I concetti di numero come parte o parti di un altro numero erano stati discussi negli *Elementi* di Euclide a partire dalle definizioni 3 e 4 del settimo libro[9], che permettono di descrivere, nella definizione 20, il concetto di proporzione: «*quattro numeri sono in proporzione se il primo è lo stesso multiplo o la stessa parte o le stesse parti del secondo che il terzo lo è del quarto»* [Acerbi, 2007]. La teoria dei rapporti e delle proporzioni nel corso dei secoli sono state "adattate" al concetto di numero razionale. A tale fondata teoria si ispirò Leonardo Pisano Fibonacci nel suo *Liber Abbaci* [Boncompagni, 1857], utilizzando la stessa terminologia euclidea. Il seguente passo è tratto dal paragrafo V.3.

*«Ancora se sotto una stessa linea siano stati posti più numeri, e sopra ciascuno di quegli stessi si scriveranno altri numeri, il numero che sia stato posto sopra il numero all'inizio della parte destra della linea, indicherà la parte o le parti del numero stesso posto sotto, come abbiamo già detto[10]. Quello dunque sopra il secondo esprime le parti dello stesso secondo delle parti del primo numero posto sotto. Quello poi sopra il terzo indica le parti di questo terzo delle parti del secondo delle parti del primo, e così sempre quelli che seguiranno sopra la linea denotano le parti di tutte le parti precedenti sotto la*

[9] VII.3 "Un numero è *una parte* di un numero, il minore del maggiore, quando misura il maggiore*."* VII.4 "Ma *parti* quando non lo misura".

[10] Leonardo allude alla descrizione del numero rotto, cioè della frazione, presente nel paragrafo V.2.

*linea, così, se sotto una qualche linea ci sono 2 e 7 e sopra il 2 ci sia 1 e sopra il 7 ci sia 4 come qui si vede* $\frac{1\ 4}{2\ 7}$*, si denotano quattro settimi e la metà di un settimo. Se però sopra il 7 ci fosse zero, così :* $\frac{1\ 0}{2\ 7}$*, si indicherebbe solo la metà di un settimo».* [Traduzione di Boncompagni, 1857, p. 24, presente sul sito di Progetto Fibonacci[11]].

Questa citazione rappresenta la descrizione di quelle che Leonardo Pisano denota con i termini *fractiones… in gradibus,* cioè frazioni "che sono in posizione", nel paragrafo V.4 e che gli studiosi di Progetto Fibonacci hanno denominato "frazioni multiple graduate" e mi riferirò a questo concetto usando tale denominazione[12]. Questa tipologia di frazione è usata molto spesso nel *Liber Abbaci*, sia nella parte dedicata alla trattazione dei concetti matematici, sia in quella in cui Leonardo tratta le problematiche relative alle questioni commerciali del suo periodo.

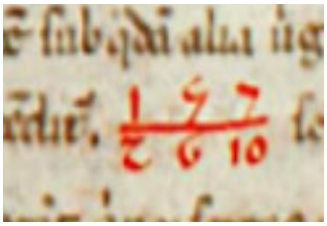


Figura 3: La frazione multipla graduata nel codice del Liber Abbaci conservato presso la Biblioteca Nazionale di Firenze, Conv. Soppr. C.1. 2616, ff. 1r-214r.

Una frazione multipla graduata di grado (o posizione) *n* indica una somma di *n* frazioni, definita come segue:

$\frac{a_n\ a_{n-1}\ \ldots\ldots a_2\ a_1}{b_n\ b_{n-1}\ \ldots\ldots b_2\ b_1} = \frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2}{b_1 b_2} + \ldots + \frac{a_n}{b_1 b_2 b_3 \ldots\ldots b_{n-1} b_n}$, con $a_i \leq b_i$, per ogni $i$, e con $b_n \leq b_{n-1} \leq \ldots \leq b_2 \leq b_1$. Dunque, una frazione multipla graduata è una somma progressiva di frazioni sempre più piccole nella quale ogni frazione successiva rappresenta un ulteriore frazionamento della precedente, suggerendo l'idea di una frazione in movimento sulla retta dei numeri. Il formalismo simbolico utilizzato da Fibonacci racchiude al suo interno un concetto matematico elevato ed elegante, che, però, non è descritto in dettaglio dal punto di vista tecnico, facendo intuire tante proprietà ed usi solo dai molti esempi riportati nel *Liber Abbaci*. Le frazioni multiple compaiono come soluzioni ai problemi risolubili con le proporzioni con un termine incognito (regola del tre, che presuppone l'esistenza del quarto proporzionale) perché esprimono con esattezza matematica il concetto di rapporto. In particolare, permettono di scrivere con semplicità i rapporti tra unità di misura diverse, considerando le relazioni non decimali tra i vari sottomultipli delle unità di misura considerate. Nel seguente problema [Boncompagni,1857, p. 103] si mostra un esempio d'uso della frazione multipla.

[11] www.progettofibonacci.it

[12] Ghione, in www.progettofibonacci.it

VIII.2.3

*De eodem.*

Rvrsus si eadem ratione quereres, quantum ualeant libre 11 imperialium, erit tunc talis questio. Quod libre 12 imperialium ualent libras 31 pisaninas: quare scribenda est questio ut supra, et multiplicanda 11 per 31, et diuidenda est summa per 12, ut prediximus; et habebis libras $\frac{5}{12}$ 28, ut in hac alia descriptione ostenditur. Nam si de $\frac{5}{12}$ unius libre soldos facere uolueris, multiplica 5, que sunt super 12, per 20, erunt soldi 100; que diuide per 12, que sunt sub uirgula, exibunt soldi 8, et denarii 4: ergo libre 11 imperialium ualent libras 28, et soldos 8, et denarios 4: uel per 5, multiplica 341, que summa multiplicationis de 31 in 11; et diuides postea per 5, et per 12, hoc est per $\frac{1}{4}$ de 20, et habebis soldos, et denarios in prima diuisione. Quia que super 20 ceciderint, erunt soldi; et que uenient super 3, erunt tertie soldi; et tertia soldi est denarii 4.

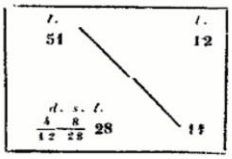



Figura 4: Fibonacci, in Boncompagni, par. VIII.2.3 del *Liber Abbaci*, p. 103

Per determinare il quarto proporzionale si utilizza la proposizione VII.19[13] degli Elementi di Euclide, per cui la quantità in lire da trovare è data da $\frac{31 \cdot 11}{12} = \frac{5}{12}28$ lire. Tenendo in considerazione che 1 lira sono 20 soldi ed 1 soldo sono 12 denari, si calcolano i $\frac{5}{12}$di 20 soldi, cioè 8 denari ed i suoi $\frac{4}{12}$, quindi la quantità richiesta è esattamente $\frac{4\ 8}{12\ 20}28$. È importante sottolineare che Fibonacci nel *Liber Abbaci* quando parla delle frazioni multiple descrive la *regola* dei numeri mostrando che esistono diverse fattorizzazioni relative ad uno stesso numero perché non scompone un numero in fattori primi: questo comporta che la scrittura di una stessa frazione propria si possa esprimere con differenti frazioni multiple, ma sono tutte equivalenti. Il matematico non si preoccupa di verificare la proprietà commutativa del prodotto perché Euclide l'ha già dimostrata nella proposizione VII.16 degli *Elementi* e dà per scontato che valga anche per i numeri razionali che lui utilizza nella sua aritmetica.

Nel considerare i problemi delle merci e dei cambi di monete, come nel precedente, occorre tenere conto delle seguenti relazioni tra grandezze, utilizzate nel Mediterraneo nel tredicesimo secolo, in cui il passaggio da una unità al suo sottomultiplo non avveniva con il sistema decimale, di vita molto più recente.

[13] Se quattro numeri sono proporzionali, allora il numero prodotto dal primo e dal quarto è uguale al numero prodotto dal secondo e dal terzo; e, se il numero prodotto dal primo e dal quarto è uguale a quello prodotto dal secondo e dal terzo, allora i quattro numeri sono proporzionali.

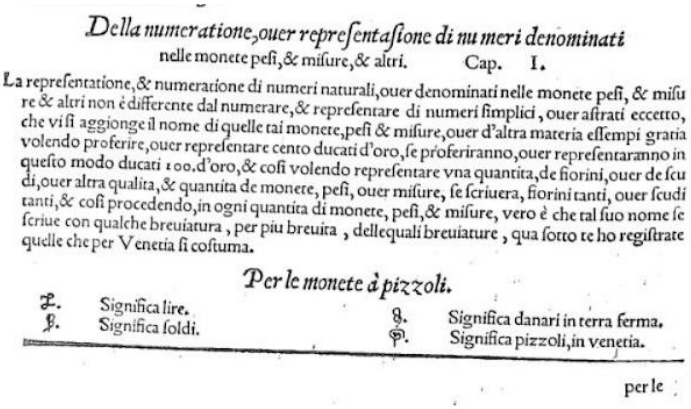
Figura 5: Unità di misura del 1200, da www.progettofibonacci.it: da sinistra, le unità di peso, monetarie e di lunghezza.

Høyrup riporta quanto sostiene Vogel[14], ovvero che Fibonacci portò in Italia le frazioni continue ascendenti, perché tali possono essere considerate le *fractiones… in gradibus*, e che egli sia stato il primo a scrivere una teoria astratta su tale argomento. Fuori dall'Italia, solo Giordano Nemorario ha cercato di naturalizzare la frazione multipla come parte della matematica teorica, non utilizzando, però, alcun formalismo simbolico e collegando tale concetto a sistemi di subunità metrologiche [Høyrup, 2019]. Inoltre intorno al XVI secolo in un libro di Martin Wenceslaus datato 1599 e quello di J.M. Kegel del 1696, il metodo di disgregazione utilizzato da Fibonacci viene descritto come un metodo utilizzato fuori dall'Italia con il nome di *Practica Italiana* [Brezinski, 1980, p. 57]. Nel trattato d'abaco scritto in lingua volgare più antico, del 1290, *Lo Livero de l'Abbecho* del Maestro Umbro [1290] compare la frazione multipla graduata, come usata da Leonardo Pisano ma non si può escludere che l'autore abbia avuto anche altre fonti da cui attingere tale scrittura.

I calcoli con le frazioni multiple si trovano nelle opere dei successori di Fibonacci scritte in forma distesa senza usare la sua notazione, come nel *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita* [Pacioli,1523]. Ciò che sparì è la sua notazione, con il suo comprensibile formalismo, un'anticipazione del simbolismo algebrico che facilita enormemente i calcoli con le diverse unità di misura. Nel *General trattato de' numeri et misure* [Tartaglia, 1556] non compare la frazione multipla graduata per indicare le differenti unità di misura, ma vengono utilizzati dei simboli per riconoscerle, elencati prima della trattazione di quelli che il matematico chiama "numeri denominati delle monete, pesi e misure"; Tartaglia tiene a precisare che contare i pesi e le misure è la stessa

[14] Vogel in *Zur Geschichte der Stammbrüche und der aufsteigenden Kettenbrüche* (1982), ritiene che nel resto d'Europa queste frazioni non siano mai state utilizzate, sia con il loro schema che senza.

cosa che contare con il numero "puro", "eccetto che vi si aggiunge il nome di quelle tal monete…"



*Della numeratione, ouer repreſentaſione di numeri denominati*
nelle monete peſi, & miſure, & altri. Cap. I.

La repreſentatione, & numeratione di numeri naturali, ouer denominati nelle monete peſi, & miſure & altri non è differente dal numerare, & repreſentare di numeri ſimplici, ouer aſtrati eccetto, che vi ſi aggionge il nome di quelle tai monete, peſi & miſure, ouer d'altra materia eſſempi gratia volendo proferire, ouer repreſentare cento ducati d'oro, ſe proferiranno, ouer repreſentaranno in queſto modo ducati 100. d'oro, & coſi volendo repreſentare vna quantita, de fiorini, ouer de ſcudi, ouer altra qualita, & quantita de monete, peſi, ouer miſure, ſe ſcriuera, fiorini tanti, ouer ſcudi tanti, & coſi procedendo, in ogni quantita di monete, peſi, & miſure, vero è che tal ſuo nome ſe ſcriue con qualche breuiatura, per piu breuita, dellequali breuiature, qua ſotto te ho regiſtrate quelle che per Venetia ſi coſtuma.

*Per le monete à pizzoli.*

℔. Significa lire.
ß. Significa ſoldi.
ȝ. Significa danari in terra ferma.
℗. Significa pizzoli, in venetia.

per le

Figura 6: Dal *General trattato de' numeri et misure* di Niccolò Tartaglia del 1556: nella parte inferiore sono presenti alcuni simboli delle unità di misura usate ("lire", "soldi", "danari" e "pizzoli").

Ad esempio, egli moltiplica 9 lire +17 soldi + 10 piccioli per 3: nella narrazione in linguaggio naturale e scritta in lingua volgare italiana, descrive due modalità. La prima, che chiama *via tediosa e longa,* trasforma tutte le unità presenti in quella più piccola ( i *piccioli*), moltiplicandoli per 3 e effettuando, quindi, delle divisioni successive, con opportuno resto, da ricondurre ai multipli iniziali (Tabella 1).

| 1 lira = 20 soldi | 1 soldo = 12 piccioli | piccioli |
|---|---|---|
| 9 | 17 | 10 |
| 9 per 20 | 197<br>(180 e 17) | |
| | 197 per 12 | 2374 per 3<br>(2364 e 10) |
| | | 7122 |
| | 593 (7122 è 12 per 593 a cui si aggiunge 6) | 6 |
| 29 (593 è 20 per 29 a cui si aggiunge 13) | 13 | 6 |

Tabella 1: Moltiplicazione descritta da Tartaglia come *via tediosa e longa.*

Con il secondo metodo, invece, Tartaglia moltiplica ciascuna sub unità per 3, partendo dalla più piccola, operando ogni volta il cambio alla sub unità successiva (Tabella 2).

| Operazione | 1 lira = 20 soldi | 1 soldo = 12 piccioli | Piccioli |
|---|---|---|---|
| per 3 | 9 | 17 | 10 |
| | 29 | 13 e riporto di 2 | 6 e riporto di 2 |

Tabella 2: Moltiplicazione descritta da Tartaglia a partire dalla più piccola unità di misura.

Si comincia, quindi, a denotare il numero complesso di cui è già stata data una definizione, e anche Tartaglia nella sua descrizione mostra la difficoltà che si può avere, ad esempio, nel fare la moltiplicazione con i numeri "denominati".

Nell' opera del 1585 *Epitome Arithmeticae pratica* di Cristoforo Clavio, tradotta in italiano da Lorenzo Castellano nel 1686 [Castellano, 1856], *Aritmatica Prattica,* compare l'operazione a "*dell'inestare i rotti*". In questa operazione Clavio descrisse come arrivare all'unità di misura più piccola data una quantità descritta con i diversi sottomultipli di una specifica unità di misura. L'algoritmo riportato è il procedimento utilizzato nella scrittura nella frazione multipla di Fibonacci ma non è presente la simbologia del *Liber Abbaci* e dei testi arabi a cui Leonardo si era ispirato[15]. Anche in altri testi accade lo stesso.[16]

# 4 Conclusioni

In questo articolo ho ipotizzato che i numeri complessi che apparivano nei testi di alcuni Paesi d'Europa e in Brasile abbiano avuto origine dalle frazioni multiple graduate presenti nel *Liber Abbaci* di Leonardo Pisano Fibonacci, testo destinato all'istruzione dei futuri commercianti. Questo tipo di frazione permetteva di scrivere con un semplice formalismo simbolico la relazione tra unità di misura non decimali tipiche del periodo medievale e rinascimentale ed utilizzate fino all'introduzione del nuovo sistema di pesi e misure. Il formalismo delle frazioni multiple compariva su altri testi fino a quando, dopo l'invenzione della stampa, non fu più presente se non descritto con linguaggio naturale. Comparvero però i simboli che indicavano i vari sottomultipli delle unità di misura e si definivano le operazioni aritmetiche con tali grandezze, come ad esempio nel *General Trattato* di Nicolò Tartaglia. Poiché l'apprendimento delle unità di misura era fondamentale per la formazione di chi frequentava le scuole, nei libri di testo erano presenti capitoli appositi su tale argomento. I testi didattici che trattavano i numeri

[15] Si fa riferimento ai testi dei matematici attivi nel Maghreb (Høyrup 2019, p. 34)

[16] Si veda ad esempio anche le pagine 37 e 38 del Trattato di Aritmetica di Giuseppe Maria Figatelli, del 1664, ed. del 1737. L'autore, nello spiegare l'operazione del *traslare i rotti* mostra come scrivere una frazione multipla una frazione propria al cui denominatore è presente un numero primo.

complessi erano molto diffusi in Europa, come quello di Bourdon, in Italia circolavano delle traduzioni o dei testi ispirati ad esse. Nei programmi ministeriali del Regno d'Italia era previsto l'insegnamento del numero complesso; nella riforma Gentile del 1923 era uno degli argomenti richiesti per il superamento degli esami, fin quando non fu più presente a partire della riforma Bottai del 1940. La graduale sparizione di tale numero era essenzialmente dovuta dalla diffusione del nuovo sistema dei pesi e misure, più pratico da usare, ma una motivazione che, a mio avviso, ebbe un ruolo cruciale fu l'esigenza da parte dei matematici del tempo di tornare all'«origine delle cose», come diceva Maria Montessori, con l'introduzione del laboratorio nell'istruzione, con l'invito all'uso diretto delle fonti storiche, tra le quali gli *Elementi* di Euclide [Scoppola, 2011]. Proprio da questo testo, che influenzò la matematica anche in molti altri periodi storici, arrivava un suggerimento fondato, ovvero di riflettere sul concetto di grandezza, che era la natura dei numeri complessi, utilizzati nelle operazioni nei diversi libri scolastici. Peano si fece portavoce di tale pensiero e in base a queste convinzioni promuoveva una riforma dei testi scolastici, che non erano più idonei al nuovo pensiero matematico. Egli voleva ispirarsi ad un'opera di aritmetica molto rigorosa diffusa a Roma, dove si usavano simboli anche nelle scuole elementari e nei quali non era più presente l'aritmetica dei numeri complessi in quanto riteneva che i conti si facessero con i numeri e non con le grandezze. Avvenne dunque che l'aggettivo "complesso" fu attribuito ad altri numeri con cui fare le operazioni aritmetiche in un modo differente, ovvero i numeri immaginari. Avendo analizzato in dettaglio le frazioni multiple graduate e le proprietà matematiche usate, ma non descritte, da Leonardo Pisano, sembrerebbe che esse abbiano portato alla nascita dei numeri complessi. Non ho trovato nessuna informazione esplicita che si riferisce alle *fractiones… in gradibus*, il cui uso era molto frequente nel mondo islamico, in particolare nel Maghreb, terra frequentata dai maestri che vennero a contatto con Fibonacci durante il suo soggiorno a Bugia. L'algoritmo che permetteva di passare da una frazione propria alla frazione multipla graduata associata, alla base della matematica che spiega le operazioni con i numeri complessi, è utilizzato ancora oggi nello sviluppo di un numero razionale come frazione continua ascendente, che ha posto diversi secoli fa le basi per la scrittura in frazione continua discendente di un qualunque numero reale.

# Bibliografia

[1] Acerbi, F. (2007). Euclide, Tutte le opere

[2] Amante, F. (1852). Elementi di Aritmetica, Della Reale tipografia militare, Napoli

[3] Boncompagni, B. (Ed.). (1857). Liber abbaci (Vol. 1). Tipogr. delle Scienze Matematiche e Fisiche.

[4] Brezinski, C. (1980). History of Continued Fractions and Padé Approximants, Springer-Verlang

[5] Brunacci V., (1853), Elementi d'Algebra e Geometria del Cav. Brunacci adottati per testo in parecchi Licei d'Italia con note e giunte, per Borroni e Scotti, Milano.

[6] Borgato, M. T. (2006). The first applications of the metric system in Italy. The history of science and the cultural integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS, Cracow, Poland.

[7] Bourdon, L. P. M. (1836). Elemens d'Arithmetique, Bachelier , Imprimeur- libraire, Paris

[8] Burali-Forti, C. (1917). Nuova definizione dei numeri complessi (o imaginari) dell'algebra, Libreria Scientifica D. Capozzi.

[9] Castellano, L. (1686). Aritmatica Prattica, Roma

[10] Cerasaro, S. (2023). Le fractiones in gradibus in classe nel terzo millennio: le frazioni dinamiche delle scuole d'abaco del XIII secolo, Periodico di Matematica per l'Insegnamento secondario, Anno XXXVIII- Serie IV_ volume V(3), supplemento settembre 2023, atti del III Convegno ''Matematica Natura e Scienze dell'Alta Costiera Amalfitana", Parte Prima.

[11] Ferreira, D., Schubring, G. (2022). "Complex numbers" and the problem of multiplication between quantities, Historia Mathematica, Volume 59, pp. 119-145.

[12] Fibonacci, L. (2020). Liber abbaci, Enrico Giusti, Paolo D'Alessandro, Olschki

[13] Figatelli, G. (1737).Trattato di Aritmetica, Per il longhi, Bologna

[14] Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia, n. 267 del 14 novembre 1923

[15] Ghione, F. Frazioni multiple graduate e divisioni tra interi, scheda didattica di matematica presente sul sito www.progettofibonacci.it

[16] Giacardi, L. M. (2006). Da Casati a Gentile. Momenti di storia dell'insegnamento secondario della matematica in Italia, Lumières Internationales, pp. 1-416.

[17] Giacardi, L. (2011). L'emergere dell'idea di laboratorio di matematica agli inizi del Novecento. Atti del Convegno Di. Fi. Ma, pp. 55-66.

[18] Høyrup, J. (2019), On Parts of Parts and Ascending Continued Fractions: an investigation of the Origins and Spread of a Peculiar System, Selected Essays on Pre- and Early Modern Mathematical Practice, Springer, pp. 31-57

[19] Maestro Umbro, (1290). Lo Livero de l'Abbecho, a cura di Andrea Bocchi, (2017), vol.1, Edizioni ETS, Pisa

[20] Montessori, M. (1934). Psicoaritmetica, Copia anastatica, (2013), Edizioni Opera Nazionale Montessori, Roma.

[21] Novi, G. (1862). Trattato d'Aritmetica di Giuseppe Bertrand, Felice Le Monnier, Firenze.

[22] Ordinamenti e programmi della Scuola Media, Legge n. 899 del 1 Luglio 1940.

[23] Pacioli, L. (1523). Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita, Paganino de Paganini.

[24] Pagliani, S. & Boccardo, G. (1883). Nuova enciclopedia italiana: ovvero, Dizionario generale de scienze, lettere, industrie, ecc, v. 15, Unione tipografico-editrice torinese.

[25] Pagnini, C. (1875). Compendio di aritmetica per le scuole elementari contenente le prime nozioni di geometria e il sistema metrico-decimale compilato a forma dei programmi governativi da Cesare Pagnini corredato di molti esercizi di calcolo e di 260 problemi colla rispettiva risposta. Rossetti, Pistoia.

[26] Peano, G. (1902). Aritmetica Generale E Algebra Elementare, Ditta G. B. Paravia &C., Torino.

[27] Peano, G. (1924). Sui libri di testo per l'aritmetica nelle scuole elementari, Zanichelli, Bologna, Estr. da: Periodico di matematiche, s. 4., vol. 4., n. 3 , mag. 1924.

[28] Rocco, C. (1849). Catechismo di matematiche pure ad uso degli studi generali: Aritmetica, stab. del Guttemberg, Napoli.

[29] Scoppola, B. (2011). Lezioni di Maria Montessori, in Annali di storia dell'educazione, vol.18, pp. 413-434

[30] Tartaglia, N. (1556). General trattato de' numeri et misure, Curtio Trojano de i Navo

[31] Tazzioli, R. (2011). La matematica nella storia dell'Unità d'Italia, intervento per Centro PRISTEM – Università "Bocconi" in collaborazione con l'Università di Urbino, Urbino 8-9-10 APRILE 2011.

[32] Villa, F. (1856). Elementi d'aritmetica Bourdon, opera adottata dall'Università di Parigi, quinta edizione italiana, Pavia, eredi Bizzoni tipografi librai.

[33] Vogel, K. (1982). Zur Geschichte der Stammbrüche und der aufsteigenden Kettenbrüche. Sudhoffs Archiv, pp. 1-19.

[34] Wang, X. (2022). How Jean-Baptiste Delambre read ancient Greek arithmetic on the basis of the arithmetic of "complex numbers" at the turn of the 19th century, Historia Mathematica, Volume 59, pp. 146-163.

**Science & Philosophy** Volume 13(1), 2025

# Intersex and Healthcare: A Narrative Review of Social Sciences Perspectives

Davide Costa*

**Abstract**

Intersex individuals—those whose physical sex characteristics do not align with conventional male or female categories—encounter considerable challenges within healthcare systems, which often medicalize their bodies through invasive treatments aimed at "normalizing" their traits. This narrative review synthesizes key contributions from medical sociology, medical anthropology, and gender studies to examine the social processes that define, regulate, and often marginalize intersex identities in clinical contexts. Drawing on theoretical frameworks such as medicalization, biopower, stigma theory, intersectionality, and structural violence, the paper situates intersex healthcare within broader systems of normativity and control. It critiques the historical and contemporary role of healthcare institutions in reinforcing binary understandings of sex and gender, often at the cost of individual autonomy and psychosocial well-being. Comparative analyses with transgender healthcare reveal both shared and divergent mechanisms of institutional gatekeeping, underscoring the need for a justice-oriented, intersectional approach to care. This work ultimately advocates for systemic change in both healthcare delivery and policy, informed by sociological insight and intersex-led activism, emphasizing dignity, self-determination, and epistemic inclusion.

**Keywords:** Intersex; Sociology; Anthropology; Biopower; Intersectionality; Gender Diversity.†

* University Magna Graecia of Catanzaro, Italy; davide.costa@unicz.it.
† Received on April 17, 2025. Accepted on June 20, 2025. Published on June 30, 2023.
DOI: 10.23756/sp.v13i1.1683. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©Costa.
This paper is published under the CC-BY licence agreement.

# 1. Introduction

Intersexuality refers to a spectrum of congenital variations in chromosomal, gonadal, or anatomical sex characteristics that do not align neatly with binary definitions of male or female. These variations—estimated to occur in approximately 1.7% of live births (Blackless et al., 2000)—have historically been treated as medical anomalies necessitating correction through surgical and hormonal interventions. Such responses reflect not only clinical imperatives but also deep-seated sociocultural anxieties surrounding bodily ambiguity and gender nonconformity. In contemporary medical discourse, intersex traits are often framed as "disorders of sex development" (DSDs)—a term that reinforces pathologizing narratives and medical authority over intersex variation (Monro, 2025). This terminology, while contested, illustrates the ongoing struggle over language, power, and classification in biomedicine. As Judith Butler (2004) argues, the act of naming or diagnosing a body is not neutral but performative—it produces social realities and enforces norms. The authority to define what constitutes a "normal" body lies not in objective science but in institutions shaped by historical, cultural, and ideological forces. Sociologists and anthropologists have long argued that both sex and gender are socially constructed categories—fluid and mutable across time and culture (Christou, 2025). This insight challenges the dominant biomedical paradigm, which tends to treat sex as a fixed biological fact. Instead, it highlights how medical practices themselves are embedded in—and help reproduce—broader social norms. As Foucault (1978) suggested in his analysis of sexuality, medicine functions not merely to heal but to discipline: it governs the body through discourses of normalcy and deviance, rendering certain lives more intelligible—and more livable—than others. Intersex healthcare thus becomes a critical site for examining how power, knowledge, and embodiment intersect. The medicalization of intersex traits is not solely a matter of clinical intervention; it reflects deeper ideological commitments to binary gender as a social organizing principle (Horowitz et al., 2025. This is particularly salient in Western societies, where the two-sex model is foundational to legal, educational, and familial institutions. In this context, the intersex body is cast as anomalous, threatening the coherence of these structures and demanding correction. This review adopts a narrative synthesis approach to explore how sociological theories—such as medicalization, stigma, structural violence, intersectionality, and symbolic interactionism—illuminate the lived experiences of intersex individuals within healthcare systems. It draws on empirical studies, ethnographic accounts, and legal analyses to map the complex interplay of medical authority, cultural normativity, and patient resistance. Moreover, it seeks to decenter Western paradigms by incorporating cross-cultural perspectives and advocating for decolonial and justice-oriented approaches to intersex care. By situating intersex healthcare within the broader terrain of medical sociology, this paper contributes to an

emerging scholarly and activist movement that challenges the normative foundations of medicine and demands recognition of bodily diversity, autonomy, and human rights.

# 2. Medicalization and Biopower

Medicalization, a foundational concept in medical sociology, refers to the process by which non-medical problems become defined and treated as medical issues, often involving the use of medical language, practices, and institutions (Conrad, 2007). In the case of intersex individuals, natural bodily variations are reinterpreted through a pathological lens and subjected to invasive interventions aimed at producing conformity with socially sanctioned binary sex categories. This phenomenon reflects what Ivan Illich (1976) described as "clinical iatrogenesis," wherein medicine causes more harm than benefit by transforming diversity into dysfunction. Illich's critique is particularly salient for intersex individuals, many of whom undergo irreversible genital surgeries or hormone treatments in infancy or childhood without informed consent or immediate medical necessity. Contemporary scholars have expanded the critique of medicalization to highlight how it intersects with institutional forms of power. Michel Foucault's (1978) concept of biopower—the governance of populations through the regulation of bodies—offers a critical framework for understanding how intersex bodies are disciplined in clinical settings. Biopower operates through a dual mechanism: it individualizes bodies via medical surveillance and standardization while simultaneously managing populations by upholding normative ideals of sex, health, and productivity. Intersex bodies, in this schema, are treated as sites of risk to be corrected and contained. Foucault's later work on "the clinical gaze" (1973) is equally relevant, describing how medical professionals learn to view the patient not as a subject with agency, but as an object of scientific scrutiny. For intersex patients—especially infants—this gaze becomes literal and surgical, transforming ambiguous genitalia into what clinicians deem socially intelligible configurations. Medical professionals act as epistemic gatekeepers, wielding the authority to determine the child's "true sex" based on morphological criteria, despite growing consensus that such decisions should be deferred until the individual can meaningfully participate in them (Frader et al., 2004). This exercise of authority is often justified through an appeal to psychosocial well-being: proponents of early surgeries claim that unambiguous genitalia prevent future distress. However, studies suggest that these interventions frequently cause long-term harm, including loss of sexual function, psychological trauma, and identity confusion (Hart and Shakespeare, 2022). The clinical rationale, then, may serve more to allay societal discomfort than to serve the interests of the intersex individual—a point that underscores Foucault's assertion that biopower operates not just through coercion, but through normalization. Judith Butler (1993) extends Foucault's insights by theorizing that sex itself is performative and not a pre-discursive reality. In this view, assigning a sex at birth and then altering the body to match that assignment is not a neutral act of clarification but a violent imposition of cultural norms. Such interventions do not merely align bodies with categories; they help constitute those categories through repetition and enforcement. Intersex bodies, therefore, challenge

the illusion of stable sex categories, making them targets of corrective practices. Adding further complexity, the role of medical technologies—such as ultrasound imaging, chromosomal testing, and hormone profiling—has intensified the capacity to detect and classify intersex traits, often before birth. These technologies do not merely reveal biological facts; they participate in constructing deviance by identifying what lies outside acceptable norms of fetal development (Davis, 2015). As a result, the prenatal diagnosis of intersex variation can lead to decisions such as pregnancy termination or surgical planning, demonstrating how biopower now extends into the prenatal space. The sociological critique of medicalization must also grapple with how parents are enrolled into this biopolitical regime. Parents are often presented with limited options framed as urgent and necessary, positioning them as proxies of medical authority. Yet their decisions are shaped by deeply ingrained cultural norms about gender, normalcy, and belonging (Karkazis, 2008). In this sense, medicalization is not imposed unilaterally from above but co-produced through interactions between clinicians, families, and societal expectations. Ultimately, the medicalization of intersex bodies and the exercise of biopower reveal how deeply intertwined medicine is with social regulation. Medical institutions do not simply respond to biological realities; they actively participate in producing them. To challenge the harms of medicalization, intersex advocates and scholars call for a paradigm shift—one that centers informed consent, delays irreversible interventions, and affirms bodily diversity as a legitimate form of human variation rather than a problem to be solved.

# 3. Anthropological Perspectives on Sex and Gender

Anthropological inquiry into sex and gender provides a vital counterpoint to biomedical essentialism by documenting the variability of gender systems across time and culture. Where biomedicine often posits a binary sex framework rooted in physiology, anthropology reveals that what constitutes “male” and “female”—and whether these are even meaningful categories—is shaped by cultural norms, symbolic meanings, and social organization (Morris, 1995). Intersex experiences, which defy binary classification, thereby emerge as particularly instructive in understanding how societies negotiate bodily diversity. Ethnographic studies across the globe challenge the universality of the two-sex model. In India, the hijra community occupies a recognized third-gender role, historically linked to both religious function and social marginalization. In Samoa, fa'afafine individuals—biologically male people who embody both masculine and feminine traits—are integrated into familial and communal life, often with specific social responsibilities (Schmidt, 2001). Similarly, many Indigenous cultures in North America recognize Two-Spirit people, a term encompassing a range of gender-diverse identities with spiritual and communal significance (Driskill, 2010). These examples underscore that gender diversity is not a modern anomaly but a historically and culturally embedded phenomenon. Crucially, these systems do not simply “accept” gender variance

in the abstract; they are embedded in culturally specific frameworks that assign meaning, value, and social role to those who exist outside the binary (Darwin, 2017). This relativism undermines the Western biomedical narrative that binary sex is both natural and necessary. As anthropologist Margaret Mead (1928) famously demonstrated in her comparative work on adolescence and sexuality in the South Pacific, what is deemed normal, or deviant is culturally contingent—not biologically fixed . Medical anthropology has also critically examined how intersex bodies are constructed within clinical discourse. Cheryl Chase (1998), founder of the Intersex Society of North America, argued that the medical treatment of intersex infants often amounts to "cultural genital mutilation," a powerful framing that draws attention to the ethnocentric values embedded in so-called corrective surgery. From an anthropological standpoint, these interventions are not simply medical procedures; they are cultural performances aimed at preserving dominant understandings of sex and gender. Moreover, the doctor–parent–child triad that mediates intersex care must be understood as a social formation embedded in broader ideologies. Emily Martin (1996) highlighted how even scientific representations of biological processes are infused with gendered metaphors, such as the egg as passive and the sperm as active. These discursive patterns reflect and reinforce patriarchal norms, which in turn shape clinical practices. When applied to intersex medicine, these cultural logics prioritize clear-cut gender assignments over long-term well-being or bodily integrity. Parents, operating under intense social and medical pressure, are often compelled to authorize early interventions that promise social acceptability for their children. Yet anthropological fieldwork has shown that such decisions are not made in a vacuum: they are informed by local norms regarding shame, honor, family reputation, and gender conformity (Dreger, 1998). In non-Western contexts, these pressures may be compounded by the absence of legal protections, access to affirming care, or community education about intersex variation. Anthropologists have also critiqued the export of Western medical paradigms to the Global South, often through the channels of international development, missionary medicine, or global health initiatives. This process, sometimes referred to as medical colonialism, imposes Euro-American conceptions of sex and gender onto cultures with distinct ontologies. For instance, the introduction of binary sex assignment in formerly fluid gender systems has led to the marginalization of traditional identities and the erasure of non-binary subjectivities (Aboim, 2016). In this way, global intersex advocacy must grapple with both the universality of human rights and the particularity of cultural contexts. Finally, anthropological perspectives invite us to reimagine embodiment itself—not as a biological constant but as a socially and symbolically mediated experience. The intersex body is not simply a deviation from a norm but a challenge to the norm's legitimacy. As Sherry Ortner (1996) noted, the body is a "mediating structure" through which cultural meanings are expressed, contested, and inscribed. Intersex embodiment, then, becomes a powerful site for interrogating the very foundations of sex/gender categorization and the limits of medical authority.

# 4 Sociological Dimensions of Deviance and Stigma

The experience of being intersex is shaped not only by medical interventions but also by broader social processes that define certain bodies as deviant and marginal. Sociologists have long emphasized that deviance is not an inherent quality of individuals or traits but a product of social definitions and institutional reactions (Becker, 1963). Intersex people are often positioned as deviant because their bodies transgress the binary gender norms embedded in social structures, norms that are naturalized and enforced through institutions such as medicine, law, education, and religion. Erving Goffman's (1963) seminal work on stigma provides a powerful framework for understanding how intersex individuals navigate social life under the weight of a culturally "spoiled identity." For Goffman, stigma emerges when an individual possesses an attribute that deeply discredits them in the eyes of society, reducing them from a whole person to a tainted one. Intersex traits, particularly when made visible through medical disclosure or bodily difference, become stigmatized markers that subject individuals to surveillance, judgment, and exclusion. What renders intersex bodies "discreditable" is not their physiological reality but the meanings attached to them. These meanings are shaped by cultural expectations about what male and female bodies should look like, how they should function, and how they should be categorized. As a result, intersex individuals often internalize shame and experience social isolation, secrecy, and psychological distress (Carpenter, 2016). This stigma is frequently compounded by early surgical interventions and a lack of access to affirming language or communities, which prevent the development of positive self-concepts and social identities. Labeling theory, as articulated by Howard Becker (1963), helps explain how intersex individuals are constructed as "deviant" through social reaction. According to this perspective, deviance arises not from the act or trait itself, but from the process of being labeled and treated as deviant by others. Once labeled—whether as "abnormal," "ambiguous," or as having a "disorder of sex development"—intersex people may encounter restricted opportunities, discriminatory treatment, and psychological harm. This label can become self-reinforcing, shaping how others interact with them and how they perceive themselves. This process of social labeling is particularly evident in the healthcare context, where diagnostic categories serve both medical and social functions. The shift from older terms like "hermaphrodite" to "DSD" (disorders of sex development) has been framed as a move toward clinical precision and sensitivity. Yet many intersex advocates argue that the new terminology retains the pathologizing implications of the old, reinforcing a model of intersex as disorder rather than variation (Davis, 2015). These diagnostic labels are not neutral; they are embedded in power relations that prioritize medical control and social conformity. Symbolic interactionism offers further insight into how intersex identities are constructed and contested through social interaction. According to Herbert Blumer (Plummer, 1990), meanings are not fixed but are continuously created and re-created through human interaction. In the case of intersex individuals, these interactions often involve parents, doctors, peers, educators, and romantic partners—all of whom participate

in the co-construction of gender identity and bodily meaning. These processes are heavily mediated by cultural scripts that valorize gender clarity, heterosexuality, and reproductive normalcy. Recent qualitative studies underscore the role of secrecy and silence in shaping intersex subjectivity. Many intersex individuals report that their medical histories were withheld from them, sometimes well into adulthood, contributing to feelings of betrayal, confusion, and alienation (Monro and Berry, 2024). These experiences reflect what sociologists refer to as epistemic injustice—a harm done to individuals in their capacity as knowers, often through the withholding or distorting of knowledge about their own bodies and identities (Fricker, 2007). In this context, medical professionals become not only providers of care but also gatekeepers of self-understanding. Moreover, stigma is not experienced uniformly. Intersectional identities—such as race, class, disability, and sexuality—intensify the effects of deviance labeling and social marginalization. For example, Black and Brown intersex individuals may face racialized medical assumptions alongside gender-based stigma, while intersex people with disabilities may encounter additional paternalism or desexualization in clinical settings (Carpenter & Cabral, 2020). These intersectional dynamics reveal the limitations of analyzing stigma in isolation from broader systems of oppression. To resist these dynamics, intersex advocacy has increasingly emphasized visibility, narrative reclamation, and collective identity. By naming and publicizing their experiences, intersex individuals challenge dominant medical and social scripts, asserting alternative framings of intersex as natural variation rather than pathology. These acts of resistance not only disrupt the reproduction of stigma but also create new epistemological and political spaces for intersex agency and recognition.

# 5 Intersectionality and Health Inequality

The concept of intersectionality, first introduced by legal scholar Kimberlé Crenshaw (1991), offers a critical lens for understanding how multiple, overlapping forms of marginalization—such as gender, race, class, sexuality, ability, and nationality—compound one another to shape lived experiences and structural outcomes. Within the context of intersex healthcare, intersectionality reveals that medicalization and stigma are not uniformly experienced but are mediated by an individual's social positioning within broader hierarchies of power and inequality. While intersex individuals as a group face institutional neglect, the intensity and nature of this marginalization vary greatly. White, middle-class intersex people in the Global North are more likely to have access to specialized care, intersex-affirming networks, and platforms for advocacy, whereas intersex individuals in the Global South, in refugee settings, or from racialized communities may face severe medical neglect, heightened stigma, and systemic exclusion from both medical and political representation (Carpenter and Cabral, 2020). Sociological research in health disparities has long emphasized that health is not merely a biological state but a social achievement, shaped by material conditions such as housing, nutrition, education, and access to care (Link and Phelan, 1995). Intersex individuals often occupy

a precarious place in healthcare systems due to the lack of specialized providers, unclear clinical guidelines, and legal ambiguity. These structural deficiencies are further exacerbated for those who already live at the intersections of economic precarity, racial discrimination, or statelessness. Racialized intersex individuals often experience a dual burden of racial and gendered medical stereotyping. For example, Black intersex patients may be subject to both genital normalization and racially coded assumptions about sexuality or reproductive fitness, which echo long histories of medical violence in gynecology, eugenics, and colonization (Roberts, 1997). In many cases, these assumptions are not merely implicit bias but institutionalized within clinical practice, where physicians may treat the same intersex variation differently depending on the patient's race, class, or perceived social value. Similarly, intersex people with disabilities often face what sociologists refer to as diagnostic overshadowing—the tendency of medical professionals to attribute all symptoms or needs to a primary diagnosis (in this case, intersex status), thereby neglecting other health concerns or needs (Beauchamp, 2021). This not only results in poor health outcomes but reinforces the notion that certain lives are less deserving of comprehensive, respectful care. Global health sociology has highlighted how neocolonial structures reproduce inequality in health systems across borders. In many postcolonial states, healthcare infrastructures are shaped by donor logics, development aid, and biomedical models imported from the West. These models often fail to account for local understandings of gender, body, and community. As a result, intersex individuals in these contexts may encounter clinics that both erase their cultural identities and deny them care altogether (Aboim, 2016). Moreover, immigration status and nationality further intersect with intersex identity to create compounded vulnerabilities. Intersex asylum seekers may struggle to provide documentation of persecution that aligns with Western legal understandings of gender-based violence, leading to deportation or prolonged detention (Yogyakarta Principles, 2007). In many jurisdictions, intersex individuals fall through legal cracks—unrecognized in gender classification systems, excluded from anti-discrimination protections, and subjected to administrative erasure in health records and census data. An intersectional framework also helps explain disparities within intersex advocacy itself. As critiques from Global South scholars and activists have shown, the mainstream intersex movement has often been dominated by Euro-American voices, experiences, and priorities. Narratives from Indigenous, African, Latin American, and Asian intersex individuals have historically been sidelined, despite offering critical insights into how colonialism, religion, and local kinship systems shape intersex lives. Calls for a decolonial intersex politics emphasize the need to expand intersex discourse beyond Eurocentric frameworks, integrating diverse cosmologies, knowledge systems, and community strategies for bodily autonomy (Arboleda, 2022). Thus, understanding intersex health inequality demands more than an acknowledgment of gender or sex diversity—it requires a commitment to analyzing the material, institutional, and cultural systems that govern access to care, safety, and dignity. As Crenshaw (1991) argued, when identity categories are treated in isolation, the most marginalized fall through the cracks. A justice-oriented approach to intersex health must

therefore be rooted in coalitional thinking—recognizing how interconnected oppressions shape medical realities and how collective liberation depends on inclusive, intersectional advocacy.

# 6 Structural Violence and Institutional Harm

The concept of structural violence, as articulated by Paul Farmer (2016), refers to the systematic ways in which social structures—economic, political, legal, religious, and cultural—harm individuals by preventing them from meeting their basic needs or realizing their full potential. Unlike direct violence, structural violence is often invisible, normalized, and routinized within institutional practices. In the context of intersex healthcare, structural violence manifests through non-consensual surgeries, diagnostic exclusion, systemic neglect, and a lack of legal protections—practices that are institutionalized rather than accidental, and thus particularly resistant to change. From a sociological standpoint, structural violence helps frame the intersex medical experience as not simply the outcome of individual bias or ignorance, but as the product of organized systems that perpetuate harm while claiming to deliver care. These harms are cumulative, not incidental: many intersex individuals experience lifelong physical complications, psychological trauma, and social marginalization stemming from early medical decisions that were made without their consent and often without clinical necessity (Jones, 2016). These decisions reflect institutional logics aimed not at improving health outcomes but at enforcing cultural conformity to binary sex norms. Medical institutions, in this regard, function as regimes of normalization, in which deviation from the binary is treated as pathology requiring correction. Foucault (1977) characterized such systems as "disciplinary institutions," which not only control bodies but produce the very categories of normality and deviance through which those bodies are judged. Intersex patients, especially as children, are subjected to this disciplinary gaze, wherein their anatomy is not only scrutinized but altered to conform to the institution's ideal of what a "proper" body should be. The notion of institutional betrayal (Smith and Freyd, 2014) is useful in capturing the psychological dimension of this structural harm. Many intersex individuals come to feel that the very institutions designed to care for them—hospitals, clinics, state agencies—have violated their with their trust and autonomy. This betrayal is particularly acute when individuals learn in adolescence or adulthood that surgeries were performed without their knowledge, often causing irreversible physical and emotional damage. Institutional betrayal compounds trauma and erodes individuals' ability to trust health professionals in the future, with lasting consequences for health-seeking behavior. Moreover, Talcott Parsons' (1951) theory of the "sick role" illuminates how intersex individuals are placed in an ambiguous and paradoxical relationship with medical authority. In Parsons' view, the sick role legitimizes the patient's deviance from social norms by assigning them a temporary exemption from responsibility, contingent upon a willingness to seek and comply with treatment. However, intersex individuals are often denied this exemption: their bodily variation is not recognized as a disease, yet they are subject to extensive medicalization and intervention. At the same time, if they resist

treatment or challenge medical authority, they may be viewed as non-compliant or even ungrateful, further delegitimizing their experiences. This contradiction exposes a fundamental tension in the way medicine treats intersex individuals: they are not considered ill, yet their bodies are seen as unacceptable. This framing turns healthcare into a site of disciplinary correction rather than support or healing. It also contributes to what sociologists call epistemic violence—the erasure or devaluation of alternative ways of knowing and being. Intersex narratives, when they diverge from dominant biomedical models, are often dismissed as anecdotal, emotional, or unscientific, thereby reinforcing medical authority at the expense of patient experience (Spade, 2015). Furthermore, structural violence is unevenly distributed across global and socioeconomic contexts. In many Global South countries, intersex individuals face compounded harm due to underfunded healthcare systems, lack of trained providers, and prevailing cultural taboos. In some cases, intersex children are abandoned, hidden, or subjected to harmful traditional practices that mirror the logic of surgical "normalization" in different cultural registers (Tamale, 2011). These conditions are not merely cultural but are shaped by histories of colonialism, neoliberal development, and global health inequality. The export of Western medical models through international aid or missionary health programs often reproduces the same binary frameworks that intersex activists seek to dismantle (Puar, 2011). Efforts to address structural violence in intersex healthcare must therefore be systemic. Reforming clinical guidelines is important, but insufficient without addressing the institutional and ideological foundations that underpin current practices. This includes challenging the legal frameworks that permit irreversible surgeries without consent, transforming medical education to include intersex-affirming knowledge, and creating accountability structures that center lived experience over abstract diagnosis. In short, structural violence is not incidental to intersex healthcare—it is endemic. It is embedded in the logics of classification, treatment, and erasure that define current medical practice. A sociological approach reveals that transforming intersex healthcare requires more than better treatment protocols; it demands a reconfiguration of the systems of knowledge, power, and legitimacy that have long excluded intersex people from full personhood.

# 7 Patient Narratives and Ethnographic Testimonies

The lived experiences of intersex individuals—particularly as conveyed through personal narratives and ethnographic testimonies—offer a powerful counterpoint to dominant medical discourses. These narratives challenge the clinical framing of intersex traits as disorders requiring correction and instead foreground the voices of those most affected by medical interventions. In doing so, they function as counter-narratives that resist pathologization, reclaim agency, and contribute to a more nuanced sociological understanding of intersex embodiment. Sociologically, narrative is not simply a mode of expression but a medium through which identities are constructed, contested, and affirmed (Riessman, 2008). For many intersex people, the process of narrating their experiences—often after years of secrecy or misinformation—constitutes a form of identity labor. This involves not only reconstructing a coherent sense of self in the

aftermath of medical trauma but also navigating social norms that continue to deny or invalidate their realities. These stories become crucial mechanisms for healing, self-advocacy, and political mobilization. Qualitative studies have documented recurring themes in intersex narratives: confusion, betrayal, anger, and resilience (Davis, 2015; Monro et al., 2021). A common experience is the discovery, often in adolescence or adulthood, that surgeries were performed on them without their consent or full disclosure. This revelation can result in profound psychological distress, including symptoms of trauma, depression, and body dysmorphia. For example, in Davis's (2015) interviews, intersex adults frequently describe feeling "violated" or "altered" before they could understand or affirm their own bodies. Such narratives disrupt the clinical justification for early surgeries as preventive or therapeutic, exposing instead their long-term emotional and physiological costs. From a trauma sociology perspective, these stories also reflect the dynamics of institutional trauma—psychological harm inflicted not by a singular event but through enduring relationships with trusted institutions (Benjamin, 2018). Healthcare systems that repeatedly conceal information, silence dissent, and enforce conformity contribute to what Kai Erikson (1991) termed "collective trauma," a damage not only to the body but to the social fabric and cultural identity of intersex communities. These harms are exacerbated when individuals are denied language, community, or recognition, further isolating them in their struggle. Narratives of intersex people are also shaped by what Arthur Frank (1995) calls the "narrative wreckage" of illness. In Frank's typology, people often move from "restitution narratives" (focused on cure and recovery) to "chaos narratives" (marked by confusion and loss of control), and finally to "quest narratives" that find meaning through suffering. Many intersex individuals articulate their journey in this last mode: turning trauma into activism, silence into testimony, and marginalization into resistance. These narrative shifts are not merely therapeutic—they are political acts that challenge the institutional authority of medicine and create new epistemic communities. Ethnographic research has further revealed how intersex narratives are embedded in cultural contexts. In non-Western societies, for instance, individuals may interpret their experiences through religious, spiritual, or communal frameworks that differ significantly from biomedical language. In Zimbabwe, for example, some intersex people describe their identities in relation to ancestral spirits or divine purpose, suggesting alternate ontologies that affirm rather than erase their difference (Makahamadze, 2021). These testimonies complicate Western assumptions about trauma and agency, highlighting the importance of epistemic plurality in healthcare research and practice. At the same time, intersex voices are often systematically excluded from medical training, policymaking, and academic research. This epistemic exclusion reinforces a hierarchy in which only certain forms of knowledge—typically clinical, quantitative, and biomedical—are treated as legitimate. Scholars such as Nancy Tuana (2009) have argued for the inclusion of "epistemologies of the body"—knowledges grounded in lived experience, affect, and embodiment—as essential to ethical healthcare. Intersex testimonies embody this epistemology, insisting on the right to narrate one's own body, history, and future. Moreover, patient narratives are increasingly central to

advocacy movements, where they serve not only as evidence of harm but as tools for policy change. Organizations such as InterACT and the Global Intersex Human Rights Commission have leveraged these stories to challenge legal norms, reform clinical protocols, and educate the public. In doing so, they shift the discourse from medical need to human rights, from secrecy to transparency, and from isolation to community. In sum, intersex narratives are vital sources of sociological insight. They reveal the everyday workings of power in clinical encounters, the long-term consequences of medical decisions, and the complex negotiations of identity and agency in the aftermath of trauma. As sociology teaches us, stories do not merely describe reality—they help shape it. By listening to intersex people tell their stories in their own words, we not only affirm their dignity but also gain a richer understanding of the social conditions that shape health, harm, and healing.

# 8 Policy and Legal Frameworks

The legal and policy landscape surrounding intersex rights has undergone significant transformation over the past two decades, particularly in response to grassroots activism and growing international human rights pressure. However, these reforms remain uneven, and the disconnect between legal recognition and lived experience continues to pose significant challenges. From a sociological perspective, the study of legal responses to intersex issues reveals the complexities of institutional change, cultural inertia, and the contested terrain of bodily autonomy in a binary legal system. Landmark policies—such as Malta's Gender Identity, Gender Expression and Sex Characteristics Act of 2015—have set important precedents by explicitly banning non-consensual, medically unnecessary surgeries on intersex minors. This legislation reframes bodily autonomy as a legal right and a matter of state protection. It was the first law of its kind and has been celebrated for its alignment with principles enshrined in international human rights frameworks, including the Yogyakarta Principles (2007) and statements from the United Nations High Commissioner for Human Rights. Yet, despite these advancements, the implementation and enforcement of such policies remain inconsistent, and in most countries, including many in the Global North, legal protections remain either inadequate or entirely absent (Carpenter, 2018). Sociological theories of institutionalism help explain this lag. Institutions are not simply formal rules and organizations—they are patterned systems of norms, practices, and logics that resist rapid change (Meyer and Rowan, 1977). In healthcare and legal institutions, entrenched binary classifications of sex and gender are embedded in everything from birth certification to insurance coding, making structural reform deeply complex. Even where policy reform occurs, frontline actors such as doctors, nurses, judges, and civil registrars may continue to operate within outdated paradigms, reproducing harm through routine practices and discretionary decisions. Moreover, policy reform often reflects symbolic compliance rather than substantive change. Sociologist John W. Meyer (1987) has argued that legal reforms often serve as performative gestures designed to signal progress to international bodies or domestic

constituencies, without altering the actual practices that perpetuate inequality. In the intersex context, governments may implement guidelines or anti-discrimination clauses without providing funding for provider education, patient advocacy, or independent oversight. This gap between law and practice constitutes a form of institutional hypocrisy, where protective language coexists with persistent violation. Comparative legal anthropology also shows that the implementation of intersex protections varies according to local cultural values, religious beliefs, and the moral economies of gender. In countries where traditional family honor or religious doctrine holds strong sway, legal efforts to protect intersex rights may be undercut by informal norms or administrative resistance (Johnson, 2019). For example, in countries with legal gender recognition laws, parents may still feel compelled to authorize "normalizing" surgeries due to community stigma, marital expectations, or religious pressures. These pressures reflect what legal scholar Dean Spade (2015) calls administrative violence—the subtle but pervasive ways that state systems discipline and constrain gender-nonconforming bodies through paperwork, policy, and bureaucratic delay. In some cases, legal recognition can paradoxically deepen medicalization. In Germany, the introduction of a "third gender" option on birth certificates in 2013 initially aimed to affirm diversity, but was critiqued for reinforcing stigma by isolating intersex infants into a separate, unchosen legal category (Wiesemann et al., 2010). Rather than expanding autonomy, this classification risked increasing pressure on parents to select a binary category to avoid social exclusion—a phenomenon known in policy sociology as unintended consequences of reform (Merton, 1936). Legal frameworks must also address the right to redress for those who have experienced harm. A growing number of intersex adults have sought legal compensation for non-consensual medical interventions, raising questions about medical accountability, historical justice, and reparations. These efforts often confront legal hurdles, including statutes of limitation, lack of legal precedent, and difficulty in proving long-term damages. Yet, they are essential for recognizing the enduring impacts of institutional abuse and for establishing jurisprudence that centers bodily integrity and informed consent (Garland and Travis, 2022). Internationally, intersex rights are increasingly framed as part of the broader LGBTQA+ human rights agenda. However, intersex activists have sometimes expressed concern that their specific needs are overshadowed within these coalitions. The conflation of intersex with transgender identities in legal discourse can obscure the distinct nature of medical interventions performed on intersex individuals—often in infancy and without consent—compared to the elective nature of most transgender medical care. This distinction has important implications for legal advocacy, requiring differentiated policy approaches that do not collapse distinct experiences into a generalized "non-binary" category (Carpenter and Cabral, 2020). Ultimately, a justice-oriented legal approach to intersex issues must move beyond mere recognition to structural transformation. This includes revising medical liability statutes, embedding intersex-informed ethics in legal and medical training, reforming administrative gender systems to accommodate non-binary realities, and ensuring robust oversight of clinical

practices. The law must not only affirm intersex people's right to exist—but must also protect them from systemic erasure, institutional neglect, and epistemic violence.

# 9 Comparative Analysis – Intersex and Transgender Healthcare

The healthcare experiences of intersex and transgender individuals, while distinct in many respects, share common challenges rooted in systemic barriers, societal stigma, and institutional inertia. Both groups often navigate medical systems that are ill-equipped to address their unique needs, leading to disparities in health outcomes and access to care. Intersex individuals frequently encounter medical interventions aimed at "normalizing" their bodies, often without informed consent (Costa and Peluso, 2024). These procedures, typically performed in infancy or early childhood, can have lasting physical and psychological effects. The lack of standardized guidelines and oversight contributes to inconsistent care practices, and many intersex individuals report feelings of trauma and violation stemming from early medical experiences. Transgender individuals face a complex array of barriers to healthcare, which can be categorized into macro-, meso-, and micro-level challenges (Costa and Rotundo, 2024). At the macro level, systemic issues such as discriminatory policies, lack of legal recognition, and inadequate insurance coverage impede access to necessary services. Meso-level barriers include community stigma and limited availability of culturally competent providers. On the micro level, individual experiences of discrimination, misgendering, and lack of provider knowledge can deter individuals from seeking care. In a 2023 scoping review titled Transgender Health between Barriers: A Scoping Review and Integrated Strategies, are identified and categorized these barriers, emphasizing the need for integrated strategies to address them. The author advocates for a multidisciplinary approach that includes policy reform, provider education, and community engagement to reduce disparities in care. In another study, The Influence of Social Capital on Health Issues among Transgender and Gender Diverse People, Costa explores how social networks and community support impact the health outcomes of transgender individuals. He argues that enhancing social capital can mitigate health disparities and improve access to care, suggesting that legal frameworks should also focus on fostering supportive environments. Furthermore, in his article Gender Affirming Pathways in Italy between Law, Health Issues, and Social Considerations, Costa examines the Italian legal framework governing gender affirmation. He critiques the 1982 law that mandates surgical intervention for legal gender recognition, highlighting how this requirement infringes upon bodily autonomy and fails to accommodate the diverse needs of transgender individuals. Costa advocates for a more inclusive legal approach that recognizes gender identity without necessitating medical procedures. While intersex and transgender individuals face distinct healthcare challenges, the underlying issues of systemic discrimination, lack of provider competence, and inadequate legal protections are common threads. Addressing these

challenges requires a comprehensive approach that includes legal reform, provider education, and community support systems (Costa, 2024). Costa's work underscores the importance of considering social determinants of health and the role of social capital in improving healthcare access and outcomes for transgender individuals.

# 10 Toward Inclusive and Justice-Oriented Care

Transforming intersex healthcare requires more than surface-level reforms; it demands a fundamental rethinking of how bodies, identities, and rights are conceptualized and operationalized within clinical, legal, and cultural institutions (Roen, 2019). A justice-oriented approach centers the lived experiences of intersex individuals, challenges the medical and social norms that marginalize them, and actively redistributes power and knowledge toward more inclusive frameworks of care (Loutzenheiser, 2022). At the heart of this transformation is the principle of bodily autonomy, which affirms every individual's right to make informed decisions about their own body, free from coercion or medical paternalism. Ending non-consensual surgeries on intersex infants is a critical starting point, but autonomy must also be embedded into long-term care planning, patient-provider relationships, and institutional accountability mechanisms. Informed consent must become not only a procedural requirement but a relational ethic, cultivated through ongoing dialogue, transparency, and trust (Gillam et al., 2010). To support autonomy, healthcare systems must be redesigned to include intersex voices at every level, from policy-making and medical education to clinical decision-making and research design. Participatory governance models, such as patient advisory boards and intersex-led ethics committees, can help ensure that care models reflect the needs and values of those they are meant to serve. These initiatives align with the broader movement for epistemic justice, which challenges the exclusion of marginalized voices from knowledge production and policy discourse (Fricker, 2007). Training for healthcare providers must be radically reimagined. Most medical curricula still treat sex and gender as binary and static, reinforcing stereotypes and omitting key knowledge about intersex variations. Intersex-affirming education must include not only clinical information but also social, historical, and ethical contexts that help providers understand the implications of their practices (Ansara, 2023). Interdisciplinary training that includes sociology, medical ethics, anthropology, and critical gender studies can foster a more holistic and compassionate approach to care (White, 2020). Beyond the clinical realm, public education campaigns are essential to shift cultural attitudes. These campaigns must move beyond tolerance toward genuine celebration of bodily diversity, using media, arts, and community dialogues to challenge misconceptions and reduce stigma (Yam and Fixmer-Oraiz, 2025). Such efforts are crucial to creating social environments in which intersex individuals can thrive—not just survive. At the structural level, healthcare systems must adopt intersectional equity frameworks that identify and dismantle barriers experienced by the most marginalized intersex individuals—those who are also racialized, poor, disabled, or geographically isolated (Yam and Fixmer-Oraiz, 2023). This involves rethinking resource allocation, expanding access to culturally appropriate services, and

creating systems of redress for past harms. A justice-oriented framework understands that dignity and access are not individual issues but public goods that require collective investment and political will. Importantly, this vision must also be global in scope. Advocacy and policy-making must extend beyond the Global North to include intersex experiences in postcolonial, Indigenous, and Global South contexts. A decolonial approach calls for the dismantling of Western biomedical dominance in global health and the elevation of local knowledges, healing practices, and community-based support networks. Ultimately, inclusive and justice-oriented care is not a utopian ideal but a political and ethical imperative. It requires confronting the uncomfortable truths of medical harm, recognizing intersex individuals as full agents of their own lives, and reimagining healthcare as a space not of correction but of affirmation, safety, and flourishing.

# 11 Conclusions

The healthcare experiences of intersex individuals expose the limitations of binary thinking and the dangers of unchecked medical authority. Through a sociological lens, it becomes clear that these challenges are not anomalies but systemic outcomes of institutions that have historically prioritized normativity over diversity, discipline over autonomy, and silence over voice. By integrating sociological and anthropological theories—ranging from Foucault's biopower to Crenshaw's intersectionality, Goffman's stigma, and Farmer's structural violence—this review has illuminated the complex forces that shape intersex healthcare: the medicalization of difference, the erasure of autonomy, the perpetuation of stigma, and the institutional reproduction of harm. These insights emphasize that the intersex body is not only a clinical site but a social and political terrain where contested meanings of gender, normality, and rights are negotiated. Comparative perspectives—particularly with transgender healthcare—reveal both shared mechanisms of pathologization and distinct patterns of intervention. The work of many scholars deepens this understanding by framing transgender health within multidimensional barriers and advocating for socially integrative models. These frameworks, when extended to intersex healthcare, provide valuable tools for imagining transformative, affirming, and community-driven systems of care. But change requires more than critique. It requires an affirmative project of reform—grounded in justice, informed by lived experience, and animated by intersex-led activism. Legal protections must be strengthened, medical protocols overhauled, and educational curricula rewritten. Equally vital are spaces for narrative healing, coalition building, and public transformation. Intersex people deserve not merely to be protected from harm, but to be celebrated in their diversity and affirmed in their autonomy. Their experiences and insights must not remain marginal—they must become central to how we think about health, care, and the body

itself. In this, the social sciences have a crucial role to play not just in analyzing the world, but in helping to change it.

# References

[1] Aboim, S. (2016). Plural Masculinities: The Remaking of the Self in Private Life. Routledge.

[2] Ansara, Y. G. (2023). Intersex-centred sex therapy and relationship counselling: Six commonly neglected concerns of intersex adults. In Erotically Queer. Taylor & Francis.

[3] Arboleda, J. (2022). Decolonizing intersex politics: Activism, knowledge, and the postcolonial state. Global Studies Quarterly, 2(3), ksac031.

[4] Beauchamp, T. L. (2021). Intersex and disability: Health equity and care injustice. Disability Studies Quarterly, 41(2).

[5] Becker, H. S. (1963). Outsiders: Studies in the Sociology of Deviance. Free Press.

[6] Benjamin, R. (2018). Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code. Polity.

[7] Blackless, M., Charuvastra, A., Derryck, A., Fausto-Sterling, A., Lauzanne, K., & Lee, E. (2000). How sexually dimorphic are we? Review and synthesis. American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association, 12(2), 151-166.

[8] Blumer, H. (1969). Symbolic Interactionism: Perspective and Method. University of California Press.

[9] Butler, J. (2004). Undoing gender. routledge.

[10] Carpenter, M. (2016). The human rights of intersex people: Addressing harmful practices and rhetoric of change. Reproductive Health Matters, 24(47), 74–84.

[11] Carpenter, M. (2018). The "normalization" of intersex bodies and the "ideal" heterosexuality. Journal of Bioethical Inquiry, 15(4), 487–495.

[12] Carpenter, M. (2018). The human rights of intersex people: Addressing harmful practices and rhetoric of change. Reproductive Health Matters, 26(52), 56–64.

[13] Carpenter, M., & Cabral, M. (2020). Intersex human rights: Clinical and legal advocacy. Health and Human Rights Journal, 22(2), 189–200.

[14] Chase, C. (1998). Hermaphrodites with attitude: Mapping the emergence of intersex political activism. GLQ: A Journal of Lesbian and Gay Studies, 4(2), 189–211.

[15] Christou, A. (2025). Contested Cultural Heritage (Un) Be/Longings: Sensual, Embodied, and Gendered Stories of Trauma and Healing. Heritage (2571-9408), 8(3).

[16] Conrad, P. (2007). The Medicalization of Society. Johns Hopkins University Press.

[17] Costa, D. (2022). Gender Affirming Pathways in Italy between Law, Health Issues, and Social Considerations. Science and Philosophy, 10(2), 125–136.

[18] Costa, D. (2022). The Influence of Social Capital on Health Issues among Transgender and Gender Diverse People. Science and Philosophy, 10(2), 113–124.

[19] Costa, D. (2023). Transgender Health between Barriers: A Scoping Review and Integrated Strategies. Societies, 13(5), 125. https://doi.org/10.3390/soc13050125

[20] Costa, D. (2024). New models on TGD Health and Barriers to health: exploring the point of view of sociology of health and illness. In TRASFORMAZIONI E INTERSEZIONI NELLA SOCIETÀ CONTEMPORANEA VOL. 2 (Vol. 2, pp. 237-260). IPS EDIZIONI.

[21] Costa, D., & Peluso, A. (2024). How much do health professionals know about health of TGD people? An Italian cross-sectional study. AG About Gender-International Journal of Gender Studies, 13(25).

[22] Costa, D., & Rotundo, A. (2024). The Experience of Transgender People in the Italian Healthcare Context: A Qualitative Study. AG About Gender-International Journal of Gender Studies, 13(26).

[23] Crenshaw, K. (1991). Mapping the margins: Intersectionality, identity politics, and violence against women of color. Stanford Law Review, 43(6), 1241–1299.

[24] Crenshaw, K. (1991). Race, gender, and sexual harassment. s. Cal. l. Rev., 65, 1467.

[25] Darwin, H. (2017). Doing gender beyond the binary: A virtual ethnography. Symbolic Interaction, 40(3), 317-334.

[26] Davis, G. (2015). Contesting Intersex: The Dubious Diagnosis. NYU Press.

[27] Dreger, A. D. (1998). A history of intersexuality: From the age of gonads to the age of consent. The Journal of Clinical Ethics, 9(4), 345-355.

[28] Driskill, Q. L. (2010). Doubleweaving two-spirit critiques: Building alliances between native and queer studies. GLQ: A Journal of Lesbian and Gay Studies, 16(1-2), 69-92.

[29] Driskill, Q. L., Finley, C., Gilley, B. J., & Morgensen, S. L. (Eds.). (2011). Queer Indigenous Studies: Critical Interventions in Theory, Politics, and Literature. University of Arizona Press.

[30] Erikson, K. (1991). Notes on trauma and community. American Imago, 48(4), 455-472.

[31] Erikson, K. (1994). A New Species of Trouble: The Human Experience of Modern Disasters. Norton.

[32] Farmer, P. (2004). An anthropology of structural violence. Current Anthropology, 45(3), 305–325.

[33] Farmer, P., Nizeye, B., Stulac, S., & Keshavjee, S. (2016). Structural violence and clinical medicine. Understanding and applying medical anthropology, 336-343.

[34] Foucault, M. (1977). Discipline and Punish: The Birth of the Prison. Pantheon Books.

[35] Foucault, M. (1978). The History of Sexuality, Volume I. Vintage Books.

[36] Frader, J., Alderson, P., Asch, A., Aspinall, C., Davis, D., Dreger, A., ... & Parens, E. (2004). Health care professionals and intersex conditions. Archives of pediatrics & adolescent medicine, 158(5), 426-428.

[37] Frank, A. W. (1995). The Wounded Storyteller: Body, Illness, and Ethics. University of Chicago Press.

[38] Fricker, M. (2007). Epistemic Injustice: Power and the Ethics of Knowing. Oxford University Press.

[39] Garland, F., & Travis, M. (2022). Intersex, law, and redress: Toward transformative justice. Feminist Legal Studies, 30(1), 77–99.

[40] Gillam, L., Hewitt, J., & Warne, G. (2010). Ethical principles for the management of infants with disorders of sex development. Hormone Research in Paediatrics, 74(6), 412–418.

[41] Goffman, E. (1963). Stigma: Notes on the Management of Spoiled Identity. Prentice-Hall.

[42] Hart, B., & Shakespeare-Finch, J. (2022). Intersex lived experience: trauma and posttraumatic growth in narratives. Psychology & Sexuality, 13(4), 912-930.

[43] Illich, I. (1976). Limits to Medicine: Medical Nemesis, the Expropriation of Health. Marion Boyars.

[44] Johnson, P. (2019). The legal status of intersex persons in international human rights law. Human Rights Law Review, 19(4), 617–639.

[45] Jones, T. (2016). Intersex studies: A systematic review of international health literature. SAGE Open, 6(2).

[46] Jones, T., Hart, B., & Carpenter, M. (2016). Intersex: Stories and Statistics from Australia. Open Book Publishers.

[47] Karkazis, K. (2008). Fixing Sex: Intersex, Medical Authority, and Lived Experience. Duke University Press.

[48] Link, B. G., & Phelan, J. (1995). Social conditions as fundamental causes of disease. Journal of Health and Social Behavior, 35, 80–94.

[49] Loutzenheiser, L. W. (2022). Queer Theory and Social Justice Pedagogies. Social Justice Pedagogy Across the Curriculum: The Practice of Freedom.

[50] Makahamadze, T. (2021). Intersex bodies and African spirituality: Reclaiming ancestral identity in Zimbabwean intersex narratives. Religion and Gender, 11(2), 175–195.

[51] Martin, E. (1996). Egg and sperm: A scientific fairy tale. Gender and Scientific Authority. Ed. Barbara Laslett. Chicago: University of Chicago P, 324-339.

[52] Mead, M. (1928). Coming of Age in Samoa. William Morrow.

[53] Merton, R. K. (1936). The unanticipated consequences of purposive social action. American Sociological Review, 1(6), 894–904.

[54] Meyer, J. W. (1987). Implications of an institutional view of education for the study of educational effects. In The social organization of schools: New conceptualizations of the learning process (pp. 157-175). Boston, MA: Springer US.

[55] Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. American Journal of Sociology, 83(2), 340–363.

[56] Monro, S. (2025). Introduction to Variations of Sex Characteristics, Intersex, and DSD. In Intersex, Variations of Sex Characteristics, DSD (pp. 1-25). Routledge.

[57] Monro, S., & Berry, A. (2024). Towards a sociology of intersex. In Research Handbook on the Sociology of Gender (pp. 76-87). Edward Elgar Publishing.

[58] Monro, S., Crocetti, D., Yeadon-Lee, T., Garland, F., & Travis, M. (2021). Intersex living: Experiences of older intersex people in the UK. Journal of Aging Studies, 58, 100958.

[59] Morris, R. C. (1995). All made up: Performance theory and the new anthropology of sex and gender. Annual review of anthropology, 24(1), 567-592.

[60] Ortner, S. B. (1996). Making Gender: The Politics and Erotics of Culture. Beacon Press.

[61] Parsons, T. (1951). The Social System. Free Press.

[62] Plummer, K. (1990). Herbert Blumer and the life history tradition. Symbolic Interaction, 13(2), 125-144.

[63] Puar, J. K. (2011). "I would rather be a cyborg than a goddess": Becoming-intersex in development discourse. The Transgender Studies Reader 2, 701–720.

[64] Riessman, C. K. (2008). Narrative Methods for the Human Sciences. Sage.

[65] Roberts, D. (1997). Killing the Black Body: Race, Reproduction, and the Meaning of Liberty. Vintage Books.

[66] Roen, K. (2019). Intersex or diverse sex development: Critical review of psychosocial health care research and indications for practice. The Journal of Sex Research, 56(4-5), 511-528.

[67] Schmidt, J. (2001). Redefining fa'afafine: Western discourses and the construction of transgenderism in Samoa. Intersections: Gender, History and Culture in the Asian Context, 6.

[68] Smith, C. P., & Freyd, J. J. (2014). Institutional betrayal. American Psychologist, 69(6), 575–587.

[69] Smith, C. P., & Freyd, J. J. (2014). Institutional betrayal. American Psychologist, 69(6), 575.

[70] Spade, D. (2015). Normal Life: Administrative Violence, Critical Trans Politics, and the Limits of Law. Duke University Press.

[71] Tamale, S. (2011). African Sexualities: A Reader. Pambazuka Press.

[72] Tuana, N. (2009). Viscous porosity: Witnessing Katrina. In A. Alaimo & S. Hekman (Eds.), Material Feminisms (pp. 188–213). Indiana University Press.

[73] White, J., Sepúlveda, M. J., Patterson, C. J., National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, & Committee on Population. (2020). Coverage, Access, and Utilization of Evidence-Based Health Care. In Understanding the Well-Being of LGBTQI+ Populations. National Academies Press (US).

[74] Wiesemann, C., Ude-Koeller, S., Sinnecker, G. H., & Thyen, U. (2010). Ethical principles and recommendations for the medical management of intersex children. European Journal of Pediatrics, 169(6), 671–679.

[75] Yam, S. Y. S., & Fixmer-Oraiz, N. (2023). Against gender essentialism: reproductive justice doulas and gender inclusivity in pregnancy and birth discourse. Women's studies in communication, 46(1), 1-22.

[76] Yam, S. Y. S., & Fixmer-Oraiz, N. (2025). Doing Gender Justice: Queering Reproduction, Kin, and Care. JHU Press.

[77] Yogyakarta Principles (2007). Principles on the application of international human rights law in relation to sexual orientation and gender identity.

**Science & Philosophy** Volume 13(1), 2025

# La Macchina Narrativa della Fiction Italiana: Memoria, Storia e Sapere Implicito ne *La meglio gioventù*, *L'amica geniale*, *1992* ed *Esterno notte*

# *(The Narrative Machine of Italian Fiction: Memory, History, and Tacit Knowledge in "La meglio gioventù", "L'amica geniale", "1992"* and "*Esterno notte")*

Anna Bisogno[1]

**Sunto**

Sin dalle sue origini la televisione italiana ha rappresentato un medium fondamentale per la costruzione di narrazioni collettive e di un sapere diffuso, contribuendo alla formazione dell'identità culturale nazionale. Lo studio sottolinea l'importanza fondamentale di un'analisi storica della televisione italiana per comprendere appieno le dinamiche narrative che caratterizzano la fiction contemporanea. Attraverso questa lente storica, si evidenzia come la fiction non sia semplicemente un prodotto di intrattenimento, ma un dispositivo culturale complesso che contribuisce attivamente alla formazione del senso pubblico. La capacità delle fiction analizzate — da La *meglio gioventù* (Rai 1, 2003) a *L'amica geniale* (Rai 1, 2018) da *1992* (Sky, 2015) a *Esterno notte* (Rai 1, 2022) — di tradurre eventi storici, tensioni sociali e trasformazioni culturali in narrazioni coinvolgenti e accessibili dimostra il loro ruolo cruciale nella costruzione di una memoria collettiva condivisa.

**Parole chiave:** fiction italiana; storia della televisione; serialità; narrazioni; memoria; cronaca;[2]

[1] Universitas Mercatorum, Rome Italy. E-mail: anna.bisogno@unimercatorum.it
[2] Received on May 20, 2025. Accepted on June 20, 2025. Published on June 30, 2025.
DOI: 10.23756/sp.v13i1.1703. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©Bisogno.
This paper is published under the CC-BY licence agreement.

*Anna Bisogno*

**Abstract**

Since its inception, Italian television has functioned as a pivotal medium in the construction of collective narratives and the dissemination of culturally embedded knowledge, actively contributing to the shaping of national identity. This study underscores the critical importance of a historically grounded analysis of Italian television as a means to fully apprehend the narrative mechanisms that characterize contemporary serialized fiction. Viewed through this historical framework, television fiction emerges not merely as a vehicle of entertainment, but as a complex cultural apparatus engaged in the ongoing production of public discourse and shared meaning.

The selected case studies — *La meglio gioventù* (Rai 1, 2003), *L'amica geniale* (Rai 1, 2018), *1992* (Sky, 2015), and *Esterno notte* (Rai 1, 2022) — exemplify the capacity of contemporary Italian fiction to narrativize historical events, socio-political tensions, and cultural transformations through accessible yet multilayered storytelling. These productions do not merely reflect Italian history but actively participate in the reconfiguration of its public memory, offering narrative frameworks through which audiences engage with the past and negotiate present identities. As such, fiction becomes a privileged site for the elaboration of a shared symbolic repertoire and the circulation of historically resonant imaginaries.

**Keywords**: *Italian fiction; television history; seriality; narratives; memory; current events*

# 1. Il dispositivo televisivo e la costruzione implicita del sapere nella RAI pedagogica

La televisione italiana ha accompagnato la formazione culturale e identitaria del Paese sin dagli anni Cinquanta. In particolare, la fiction – attraverso sceneggiati, miniserie e serie televisive – ha rappresentato una forma centrale di narrazione collettiva, contribuendo a veicolare un sapere condiviso, spesso in dialogo con la letteratura, la storia e l'etica civile. La TV generalista ha svolto un ruolo pedagogico fondamentale nella costruzione della cittadinanza culturale, funzionando da enciclopedia audiovisiva e da agente di socializzazione (Buonanno, 2012). La fiction televisiva italiana, in particolare nella sua declinazione seriale, si configura come una forma narrativa che produce e veicola un sapere diffuso, implicito e condiviso attraverso la costruzione di universi narrativi coerenti e affettivamente coinvolgenti destinati a sedimentare significati e valori nel tempo (Innocenti e Pescatore, 2008). In questo scenario la televisione si configura come dispositivo culturale e macchina narrativa capace di organizzare esperienze collettive, costruire memorie condivise e produrre interpretazioni del

reale: non solo medium di intrattenimento, ma ambiente discorsivo e formativo che agisce tanto sul piano dell'organizzazione dei contenuti quanto su quello delle pratiche di fruizione, dando forma a un sapere esperienziale, incorporato nei gesti quotidiani e nei ritmi familiari[3].
La fiction offre allo spettatore un accesso affettivo e narrativo ai grandi eventi della storia italiana fondato sulla riconoscibilità, sull'identificazione e sulla ripetizione simbolica di archetipi morali e sociali.
I primi sceneggiati televisivi italiani,come *Jane Eyre* (1957), *La cittadella* (1964), *Il mulino del Po* (1963) e *Il conte di Montecristo* (1966) rappresentano il tentativo esplicito della RAI di fornire contenuti culturali di alta qualità accessibili a tutti, contribuendo così all'alfabetizzazione culturale del Paese. La trasposizione televisiva di grandi romanzi ha offerto un'immersione narrativa capace di educare all'ascolto, alla comprensione e alla riflessione morale, inserendosi nella missione pedagogica del servizio pubblico.
Anton Giulio Majano[4], regista e sceneggiatore italiano è una figura centrale di questo periodo perché trasforma la struttura narrativa del romanzo ottocentesco in un linguaggio televisivo comprensibile e coinvolgente, contribuendo a costruire un immaginario collettivo duraturo. La ripetizione settimanale degli episodi, la presenza costante di attori noti e la riconoscibilità dei generi narrativi hanno permesso la sedimentazione di un sapere popolare condiviso, basato su una ritualità narrativa e su valori sociali condivisi. Questo tipo di sapere non è enciclopedico, ma narrativo: viene trasmesso attraverso le emozioni, i conflitti e le scelte morali dei personaggi[5].

# 2. Forme del sapere implicito nel racconto televisivo

La fiction seriale italiana, in particolare quella degli ultimi due decenni, si configura come uno spazio privilegiato di produzione di epistemologie implicite. Non si tratta di conoscenze formalizzate o accademiche, ma di forme di sapere situato, affettivo e performativo che emergono dalla fruizione narrativa. Jason Mittell (2015) teorizza come le serie complesse impegnino lo spettatore in una partecipazione cognitiva attiva, chiamandolo a stabilire connessioni, interpretare eventi, valutare scelte morali. Questa dinamica è evidente in molte fiction italiane che pongono al centro della loro struttura narrativa dilemmi etici, conflitti

[3] Cfr. U. Eco, *Apocalittici e integrati*, Bompiani, Milano 1964.

[4] Majano (Chieti, 1909) è considerato l'artefice della fiction italiana per aver definito, in modo pionieristico, i codici narrativi e stilistici di un genere allora nascente, mediando tra l'eredità letteraria e le esigenze di una nuova comunicazione popolare. La sua regia, fortemente didascalica ma emotivamente coinvolgente, ha contribuito a fondare una vera e propria pedagogia della visione. Si pensi ad esempi come *Il dottor Antonio* (1954), tratto dal romanzo di Giovanni Ruffini, o *La Cittadella* (1964), *E le stelle stanno a guardare* (1971) tratti dai romanzi di A. J. Cronin. La centralità della sua opera risiede nella capacità di integrare valori educativi, modelli narrativi canonici e innovazioni del linguaggio televisivo.

[5] Cfr. Monteleone 2003; Bonanno 2012

storici irrisolti, ambiguità morali che si inseriscono nella tradizione della TV intesa come servizio pubblico che porta avanti una missione pedagogica implicita (Monteleone 2003).
Le modalità con cui la fiction contribuisce a costruire questo spazio pubblico simbolico sono molteplici, a cominciare dalla verità finale che non è mai assoluta, ma plurale negoziata e spesso inconcludente.
Dal punto di vista delle tecniche narrative, invece, si nutre della tradizione melodrammatica, del romanzo popolare e del teatro borghese, integrando progressivamente elementi propri del cinema e dei format internazionali. Ed ancora, l'uso ricorrente di determinati archetipi (l'eroe morale, il malvagio carismatico, il giusto che dubita) consente la diffusione di modelli etici impliciti. Inoltre, la regolarità della messa in onda, la ricorsività degli schemi narrativi e la riconoscibilità dei personaggi contribuiscono a una forma di apprendimento simbolico che sedimenta nel tempo, definendo forme di sapere condiviso.
Infine, le storie messe in scena non si limitano a riprodurre la realtà, ma la rielaborano, la filtrano e la organizzano secondo codici che riflettono bisogni collettivi. In tal senso, la fiction funziona come un linguaggio collettivo attraverso cui la comunità elabora il senso del giusto e dell'ingiusto, il desiderabile e l'inaccettabile, il quotidiano e lo straordinario.
Le opere analizzate — *La meglio gioventù*, *1992–1993–1994*, *Esterno notte* e *L'amica geniale* — si collocano ad esempio all'interno di un rinnovato paradigma della narrazione seriale che non si limitano a rappresentare il passato, ma lo reinterpretano attivamente attraverso forme complesse di ibridazione narrativa, contaminazione mediale e polifonia prospettica. Ciò che accomuna questi prodotti è la costruzione di un dispositivo culturale che agisce non solo sul piano dell'informazione o dell'intrattenimento, ma su quello della mediazione simbolica del passato[6].
In particolare, la serialità italiana recente si è configurata come luogo di articolazione della memoria collettiva, capace di trasformare eventi storici, traumi nazionali e trasformazioni sociali in esperienze affettivamente e cognitivamente condivise. Il tempo seriale, con la sua articolazione episodica e dilatazione temporale, consente una narrazione che non tende alla sintesi, ma alla complessità, alla stratificazione, alla coabitazione di memorie dissonanti (Assmann, 2011). La finzione non restituisce "il passato com'era" bensì lo attualizza nel presente dello spettatore, creando una relazione riflessiva tra narrazione e identità collettiva.
In questo contesto, la fiction assume una funzione epistemologica: essa non propone verità univoche né cronache fedeli, ma orizzonti interpretativi plurali, che mettono in crisi la linearità del discorso storico dominante diventando così un campo di negoziazione tra memoria pubblica e privata, tra vissuto individuale e narrazione nazionale.
Infine, queste narrazioni non operano in una logica nostalgica, bensì critica e interrogativa: il passato non è restituito come luogo della coerenza o della certezza, piuttosto come spazio dell'ambivalenza, del conflitto, dell'irrisolto. La serialità contemporanea italiana si propone

[6] Per approfondire questo aspetto rimando al mio libro *La Storia in TV. Immagine e memoria collettiva* (Carocci, 2009) e in particolare ai capp. 2 e 3

così come una pedagogia della complessità storica, che sollecita nello spettatore non solo l'identificazione emotiva, ma una postura interpretativa attiva e consapevole.

# 3. Serialità contemporanea e memoria culturale

A partire dagli anni Duemila, la serialità televisiva italiana ha conosciuto una profonda trasformazione, passando da un modello pedagogico-popolare a una forma complessa e stratificata di narrazione. Le serie non solo intrattengono, ma interrogano la storia, la memoria e l'identità nazionale attraverso estetiche innovative e modelli narrativi non lineari. Come evidenzia Milly Buonanno (2012), si passa da una logica del racconto chiuso a una logica del racconto aperto, dove la serialità diventa un laboratorio di rappresentazione del presente e di rielaborazione del passato. Questa svolta si manifesta in modo esemplare in alcune produzioni che, pur adottando i codici del racconto seriale, ambiscono a restituire una visione complessa della storia nazionale

## 3.1 *Tra memoria e identità: «La meglio gioventù»*

All'inizio degli anni Duemila, la fiction italiana attraversa una fase di rinnovamento profondo, segnando un distacco dai modelli narrativi più convenzionali per abbracciare strutture più complesse, capaci di restituire la stratificazione storica e sociale del Paese. In questo scenario, prende forma un'opera che incarna in modo esemplare tale svolta, fondendo l'afflato epico del racconto storico con l'introspezione tipica della dimensione familiare e individuale. È in questo contesto che si inserisce *La meglio gioventù* (Marco Tullio Giordana, 2003), esempio emblematico di un racconto generazionale capace di trasformare la memoria collettiva in esperienza narrativa condivisa. La sua struttura in sei puntate — originariamente concepite per il grande schermo, ma trasmesse in televisione in forma seriale[7] — permette un racconto dilatato nel tempo, capace di attraversare quarant'anni di storia italiana, dal boom economico degli anni Sessanta fino alla fine degli anni Novanta.

Un esempio emblematico dell' intreccio tra biografia individuale e vicenda collettiva è il personaggio di Matteo Carati[8]: la sua progressiva marginalizzazione, il rifiuto delle istituzioni e la sua tragica fine rappresentano l'incapacità di riconciliare tensioni interiori con i grandi

[7] Inizialmente, era stata pensata come una produzione per la televisione, ma dopo essere stata presentata al Festival di Cannes, dove ha vinto il premio come miglior film nella sezione "Un Certain Regard", è stata distribuita anche al cinema in due parti. Attualmente, è disponibile anche su RaiPlay e, in alcuni periodi, è stata disponibile su Netflix e Prime Video.

[8] Ad interpretarlo è Alessio Boni che insieme a Luigi Lo Cascio, nei panni di suo fratello Nicola, raccontano quarant'anni di storia italiana attraverso scelte personali e conflitti generazionali. Accanto a loro, un cast corale formato da Jasmine Trinca, Sonia Bergamasco e Maya Sansa.

mutamenti sociali, riflettendo le lacerazioni dell'Italia dopo il 1968 e la sconfitta di una generazione che non ha trovato un proprio posto nel mondo.
Allo stesso tempo, la parabola di Nicola Carati, fratello di Matteo, è significativa: dalla partecipazione alle proteste studentesche del '68 al lavoro con Franco Basaglia nella riforma psichiatrica, egli incarna la tensione tra idealismo e compromesso. Il momento in cui egli si oppone al ricovero coatto di un paziente rappresenta un momento di rottura rispetto al modello istituzionale dominante e una presa di posizione politica esplicita.
Matteo e Nicola, due facce della stessa società (Fig. 1)

Figura 1. I fratelli Carati (da sin. Alessio Boni e Luigi Lo Cascio)

La regia di Marco Tullio Giordana gioca un ruolo centrale in questo processo: sobria, attenta ai dettagli del quotidiano, capace di alternare il registro intimo a quello storico senza forzature, essa conferisce alla narrazione una forte coerenza stilistica e una profonda densità emotiva. L'uso insistito dei piani sequenza e della fotografia naturalistica restituisce uno sguardo empatico, che accompagna i personaggi nel tempo e nello spazio, enfatizzando il rapporto tra vicenda privata e contesto collettivo. La messa in scena si fa così veicolo di una riflessione

politica e civile, coerente con una tradizione autoriale che, pur nella forma seriale, mantiene salda una tensione etica e testimoniale.

In questa prospettiva, *La meglio gioventù* si configura non solo come un racconto generazionale, ma come una forma di elaborazione culturale che, attraverso le dinamiche proprie della serialità lunga, contribuisce alla costruzione di una memoria storica stratificata

## 3.2 *La fiction come lente sul potere: «1992»*

Negli anni in cui la politica italiana attraversa una delle sue crisi più profonde, la serialità televisiva trova nuovi strumenti per raccontare il disfacimento di un'intera epoca. La fiction si fa lente di ingrandimento sul potere, sulla corruzione e sul vuoto che segue la caduta delle ideologie. In questo solco si colloca la trilogia *1992–1993–1994* (Sky Italia, 2015–2019), che rilegge l'implosione della Prima Repubblica attraverso un intreccio – come per *La meglio gioventù* - di storie individuali e strategie mediatiche. L'ibridazione tra fiction e documentario, evidenziata dall'uso di repertori giornalistici, telegiornali d'epoca e personaggi reali come Silvio Berlusconi, Antonio Di Pietro o Bettino Craxi, crea un corto circuito narrativo tra passato e presente. La serie, da un'idea di Stefano Accorsi, non propone una lettura definitiva di Tangentopoli, ma apre lo spazio a interrogativi sulla legalità, il potere e la memoria nazionale

Un esempio significativo è il personaggio di Leonardo Notte, pubblicitario ispirato a figure come Marcello Dell'Utri, che funge da mediatore tra fiction e realtà. La sua parabola, sospesa tra ambizione personale e manipolazione del consenso, rappresenta una riflessione implicita sul ruolo dei media nella costruzione del potere politico.

I protagonisti fungono da vettori di tale complessità: Leonardo Notte (Stefano Accorsi), pubblicitario ambiguo ispirato a figure come Marcello Dell'Utri, agisce come mediatore tra realtà e finzione. La sua parabola personale — centrata sull'ascesa dei nuovi media e sulla costruzione del consenso attraverso tecniche comunicative persuasive — si intreccia con la genesi politica di Forza Italia e con la trasformazione della scena pubblica italiana. Altri personaggi, come Veronica Castello (Miriam Leone), showgirl alla ricerca di legittimazione attraverso il potere mediatico, o Pietro Bosco (Guido Caprino), reduce e parlamentare leghista, incarnano le tensioni tra corpo televisivo e corpo politico. La loro interazione con i grandi

eventi storici — narrati con coerenza seriale ma con forte attenzione al dettaglio personale — consente alla serie di operare come strumento di analisi politica e antropologica (Fig. 2).
Un ruolo decisivo in questa costruzione stratificata è svolto dalla regia, affidata a Giuseppe Gagliardi, che adotta uno stile visivo coerente con la natura ibrida del progetto.

Figura 2. Il pool di Mani Pulite riprodotto nella serie 1992

La regia non si limita a illustrare gli eventi, ma assume una funzione discorsiva: attraverso soluzioni formali — come l'uso di piani sequenza o rallenty drammatici — Gagliardi produce una stratificazione temporale che rende esplicita la costruzione narrativa del passato. In questo senso, la messa in scena partecipa attivamente alla riflessione metatestuale della serie: la regia

diventa una forma di commento sul ruolo dell'immagine nella rappresentazione del potere e della memoria.
L'intreccio tra archivi audiovisivi e finzione scenica non ha un valore puramente decorativo o mimetico, ma agisce come dispositivo critico: l'effetto di riconoscimento provocato dall'inserimento di veri frammenti giornalistici e figure politiche reali invita lo spettatore a interrogarsi sui processi di costruzione della memoria collettiva e sui modi con cui la televisione partecipa alla narrazione del passato prossimo del Paese.

## 3.3 La televisione come spazio della memoria: «Esterno notte»

Nel panorama della serialità italiana recente, alcuni autori hanno scelto di confrontarsi con eventi cardine della storia nazionale, esplorandone la complessità attraverso linguaggi formali sperimentali[9]. È in questo solco che si colloca *Esterno notte* (Rai1, 2022) di Marco Bellocchio, opera che riprende e amplifica interrogativi già presenti in *Buongiorno, notte* (2003), adottando questa volta la struttura della serialità per moltiplicare i punti di vista e frammentare la narrazione. La serie è il racconto dei 55 giorni più lunghi della repubblica italiana: quelli del rapimento di Aldo Moro.
Uno degli elementi centrali della forza espressiva di *Esterno Notte* è rappresentato dalla qualità della prova attoriale, che contribuisce in maniera decisiva alla densità drammatica e alla complessità psicologica dell'opera. La scelta di Bellocchio di affidarsi a interpreti di straordinaria esperienza teatrale e cinematografica riflette un'attenzione alla componente performativa come veicolo di stratificazione narrativa.
Fabrizio Gifuni, nel ruolo di Aldo Moro, offre un'interpretazione che supera la semplice immedesimazione mimetica e si pone come il cuore pulsante della serie. Il suo Moro è un corpo vulnerabile e un volto segnato, ma anche una presenza carismatica e trattenuta che non cede mai agli eccessi patetici. L'attore colma la scena televisiva lavorando sull'infinitesimale:

[9] A riguardo è utile leggere *Complex Tv. Teoria e tecnica dello storytelling televisivo* di Jason Mittell a cura di Fabio Guarnaccia e Luca Barra, Minimum Fax, Roma , 2017. L'autore definisce le serie tv contemporanee come portatrici di una narrazione complessa, appunto, in cui la linearità viene spesso sovvertita attraverso molteplici espedienti formali e sostanziali: ad esempio, le trame che si ramificano in sottotrame interconnesse, i personaggi che si evolvono in modo non prevedibile e il tempo narrativo manipolato con flashback, flashforward, ellissi, ecc. Questo tipo di narrazione richiede una partecipazione attiva dello spettatore, che deve memorizzare, confrontare, anticipare e interpretare costantemente e diventa quasi "co-autore" della comprensione.

il tremito della voce, la postura irrigidita, lo sguardo che tradisce paura e insieme lucidità politica (Fig. 3)

Figura 3. Fabrizio Gifuni è Aldo Moro durante l'assemblea della Democrazia Cristiana: lo sguardo assorto restituisce la frattura interiore di un uomo consapevole della solitudine politica che lo circonda. Bellocchio trasforma il dibattito partitico in un rito quasi funebre, accentuando il senso di immobilità e incomunicabilità.

La presenza scenica di Fabrizio Gifuni in *Esterno notte* è al tempo stesso misurata e perturbante: il suo Aldo Moro non è solo rifacimento ma incarnazione inquieta di una figura politica e umana spezzata.

L'episodio centrato su Francesco Cossiga, interpretato da Fausto Russo Alessi, restituisce invece un personaggio in uno stato di crescente paranoia e solitudine, il personaggio si muove tra corridoi bui e stanze vuote, in una messa in scena quasi kafkiana del potere.

Accanto a lui, Margherita Buy interpreta Eleonora Moro con una sobrietà intensa, evitando ogni retorica melodrammatica. Il suo dolore è silenzioso ma insistente, espresso attraverso piccoli gesti, esitazioni e una tensione costante tra dignità e disperazione. Buy restituisce il lato umano e familiare della tragedia, fungendo da controcampo affettivo al dramma politico, e contribuendo a creare una tensione emotiva che amplia la portata tragica dell'intera narrazione.

Se nei panni di Aldo Moro in *Il divo* (Sorrentino, 2008) ha già segnato profondamente l'immaginario italiano sulla rappresentazione del potere, con l'interpretazione di Giulio

Andreotti in *Esterno Notte* Toni Servillo incarna un potere distante, indecifrabile, accentuando il senso di impotenza e di ambiguità morale che attraversa tutta la serie.
Il lavoro degli attori in *Esterno Notte* non si limita dunque a un'efficace ricostruzione storica, ma contribuisce in modo sostanziale alla costruzione di un discorso critico sulla memoria, l'identità politica e il trauma nazionale. Le loro interpretazioni incarnano invece la frattura, l'ambiguità e il non detto che ancora oggi avvolgono il caso Moro. L'opera di Bellocchio non intende offrire una verità definitiva sul caso Moro, piuttosto destabilizzare le narrazioni ufficiali, restituendo complessità alle scelte, alle omissioni, alle responsabilità. La regia, fortemente autoriale, funziona come dispositivo riflessivo: con la sua estetica perturbante Bellocchio trasforma la serialità in uno spazio di interrogazione storico-politica, in cui la rappresentazione seriale televisiva si conferma come uno dei luoghi privilegiati per la costruzione di un sapere diffuso e di una memoria non pacificata, capace di interpellare criticamente il presente.

## 3.4 Dinamiche identitarie e di classe ne "L'Amica geniale"

Negli ultimi anni, la serialità italiana ha saputo intrecciare con sempre maggiore consapevolezza dimensione privata e memoria collettiva, offrendo narrazioni che riflettono i mutamenti profondi della società. Un esempio emblematico è l'adattamento televisivo della tetralogia di Elena Ferrante, che attraverso la relazione intensa e contraddittoria tra due donne restituisce un affresco complesso dell'Italia dal dopoguerra fino agli anni più recenti. *L'amica geniale* (RAI-HBO, 2018–2024) si inserisce in questa traiettoria, proponendo una narrazione intima e insieme storica. Il racconto della relazione tra Elena e Lila[10] diventa il filtro attraverso cui leggere mezzo secolo di storia italiana: dalla miseria del dopoguerra alla modernizzazione, dal movimento operaio al femminismo, dall'emigrazione interna al crollo delle ideologie.
Nella prima stagione, la scena in cui Elena scopre il mare per la prima volta, durante una gita con la famiglia di Nino, rappresenta un passaggio simbolico potentissimo: è l'apertura verso il mondo, il desiderio di emancipazione e conoscenza, contrapposto all'orizzonte chiuso del rione.
Nella seconda stagione, l'ingresso di Elena nel mondo borghese universitario di Pisa mette in luce le barriere sociali che resistono anche in ambienti apparentemente progressisti: il suo disagio linguistico, l'accento napoletano che cerca di nascondere, la distanza affettiva dai suoi familiari, evidenziano la frattura tra l'identità originaria e quella acquisita. Lila, invece, incarna un sapere "resistente", corporeo, conflittuale: la sua scelta di lavorare

[10] Nel corso delle quattro stagioni, Elena e Lila sono interpretate da attrici diverse, capaci di restituire con coerenza l'evoluzione complessa dei personaggi. Durante l'infanzia e la prima adolescenza, Elena è interpretata da Elisa Del Genio, mentre Lila è portata in scena da Ludovica Nasti. Margherita Mazzucco (Elena) e Gaia Girace (Lila) offrono una prova intensa e misurata nell'adolescenza e prima età adulta, mentre Alba Rohrwacher e Irene Maiorino subentrano nei ruoli maturi, dando continuità emotiva e profondità espressiva alla narrazione. Il passaggio tra le interpreti avviene con delicatezza, mantenendo intatto il legame che unisce le due protagoniste.

nella fabbrica di salumi per difendere le operaie dalla sopraffazione, il suo coinvolgimento con i movimenti della sinistra extraparlamentare, la sua ribellione al patriarcato e alla criminalità locale, la rendono una figura complessa e tragica.

La serie, con il suo stile visivo curatissimo — spesso virato in toni pastello o desaturati per evocare la memoria — restituisce la stratificazione emotiva del tempo vissuto (Fig. 4). *L'amica geniale* non è solo una storia di formazione, ma una *storia emozionale* in cui le trasformazioni della società si inscrivono nei corpi, nei linguaggi e nelle relazioni (Gallese e Guerra, 2015).

Figura 4. La lettura come gesto fondativo della coscienza: Elena e Lila, unite e divise dalla parola scritta, costruiscono identità e distanza.

La riuscita estetica e narrativa della serie è strettamente legata alla visione registica di Saverio Costanzo che costruisce uno spazio visivo profondamente coerente con la dimensione memoriale del racconto: l'uso della voce fuori campo, la fotografia desaturata, i movimenti lenti della macchina da presa e la cura minuziosa della scenografia restituiscono il tempo interiore della protagonista e una Napoli sospesa tra realismo e ricostruzione mitica. Costanzo sceglie di evitare ogni estetizzazione compiaciuta, privilegiando invece una narrazione

immersiva, attenta al dettaglio e al silenzio, in cui ogni scelta registica assume una funzione drammaturgica precisa.

Il lavoro di recitazione, filtrato dalla regia di Costanzo, valorizza una gestualità mai ridondante, spesso trattenuta, dove l'emotività è suggerita più che esibita. Questa economia del gesto e della parola contribuisce a costruire una poetica dell'intimità che si pone in netto contrasto con le logiche spettacolari dominanti nella serialità internazionale.

In definitiva, la serie si impone non solo per la qualità narrativa e produttiva, ma per la sua capacità di trasformare la materia autobiografica in una riflessione collettiva sul genere, la classe, l'istruzione e la memoria.

## 4. Conclusioni

L'analisi della fiction italiana contemporanea mette in luce il ruolo centrale che la serialità televisiva ha assunto nella costruzione di un sapere culturale diffuso, implicito e affettivamente radicato. Se la televisione degli albori — in particolare quella della cosiddetta *RAI pedagogica* — ha svolto una funzione esplicitamente formativa e civilizzatrice, le forme seriali degli ultimi vent'anni segnano una transizione verso una narrazione più complessa, riflessiva e critica, capace di interrogare la storia nazionale e contribuire attivamente alla costruzione della memoria collettiva.

Attraverso format narrativi sempre più articolati e sofisticati, la fiction si configura oggi come uno spazio discorsivo in cui si sedimentano valori, visioni del mondo, interpretazioni del passato e prospettive etiche. Non si tratta più soltanto di rappresentare il reale o di educare esplicitamente, ma di offrire al pubblico strumenti simbolici per comprendere e rielaborare esperienze storiche, conflitti sociali, trasformazioni identitarie. In questo senso, la televisione non è più soltanto un medium di trasmissione, ma un *dispositivo culturale* che struttura il modo in cui la società immagina se stessa, si racconta e si ricorda.

Le opere analizzate — *La meglio gioventù*, *1992*, *Esterno notte*, *L'amica geniale* — mostrano chiaramente come la serialità possa trasformarsi in una forma di pedagogia implicita, che non si fonda su contenuti normativi o didascalici, ma sulla costruzione di narrazioni stratificate, emotivamente coinvolgenti e storicamente situate. La memoria che queste serie attivano non è mai lineare né pacificata: al contrario, si tratta di una memoria problematica, attraversata da conflitti, omissioni, ambivalenze. La fiction agisce dunque come laboratorio simbolico in cui si negozia il senso del passato e si costruiscono — o si decostruiscono — le mitologie nazionali (Grignaffini; Bernardelli, 2016).

Ciò che emerge con forza è la funzione epistemologica della fiction: essa non si limita a rappresentare eventi o a evocare emozioni, ma produce sapere. Un sapere non sistematico né enciclopedico, ma narrativo, incarnato, affettivo — che passa attraverso l'identificazione con i personaggi, la ripetizione rituale delle strutture narrative, la familiarità con ambienti, corpi,

gesti. Questo sapere si costruisce nell'interazione tra testo e spettatore, in un processo di apprendimento simbolico che si fonda sulla riconoscibilità e sulla condivisione.

La centralità del tempo seriale, con la sua capacità di dilatare, approfondire e stratificare la narrazione, consente un'elaborazione più lenta e consapevole del passato. Non a caso, molte delle produzioni più significative si confrontano direttamente con episodi controversi o traumatici della storia italiana — dal sequestro Moro alla stagione di Tangentopoli, dalle lotte operaie all'emancipazione femminile — mettendo in crisi le versioni ufficiali e proponendo alternative interpretative. In tal senso, la fiction si configura come una forma di storia pubblica, capace di dialogare con la storiografia ma anche di sfuggirne le rigidità, grazie alla sua natura narrativa e affettiva.

Un aspetto fondamentale di questo processo è la funzione performativa dell'attore e della messa in scena. Interpreti come Fabrizio Gifuni, Stefano Accorsi, Margherita Buy o le giovani attrici de *L'amica geniale* non si limitano a "recitare" la storia, ma la incarnano, la rendono visibile e tangibile attraverso gesti, sguardi, posture che si imprimono nella memoria dello spettatore. La qualità della regia, la cura per i dettagli scenografici, l'uso della fotografia e del montaggio contribuiscono a creare un'estetica della memoria che valorizza la complessità, l'ambiguità, il non detto.

In conclusione, la serialità televisiva italiana degli ultimi decenni si rivela uno strumento potente per la costruzione di un sapere narrativo e una memoria culturale condivisa. Lungi dall'essere solo intrattenimento, la fiction contemporanea è un territorio di elaborazione critica del passato e di interrogazione del presente, un luogo in cui la televisione torna ad assumere, seppur in forme nuove e meno esplicitamente pedagogiche, una funzione civile e culturale. In un contesto segnato dalla frammentazione dei media e dall'incertezza identitaria, la narrazione seriale si propone come uno spazio comune, dove riconoscersi, mettersi in discussione e immaginare collettivamente il significato della storia, della memoria e dell'appartenenza.

## Bibliografia

Assmann, A. (2015) (trad. It. Paparelli, S.), *Ricordare. Forme e mutamenti della memoria culturale*, Bologna, Il Mulino

Baudrillard, Jean (1981), *Simulacres et simulation*, Paris, Galilee.

Barra, L. (2022), *La programmazione televisiva. Palinsesto e on demand*, Bari, Laterza

Barra L.; Brambilla P; Innocenti V. *La televisione italiana. Storie, generi e linguaggi.* Torino, MyLab Pearson

Bisogno, Anna (2011), *La Storia in TV. Immagine e memoria collettiva*, Roma, Carocci

Cardini, D. (2004), *La lunga serialità. Origini e modelli*. Roma, Carocci

Eco, U. (1984), *Apocalittici e Integrati*, Milano, Bompiani

Gallese, Vittorio; Guerra, Michele (2015), *Lo schermo empatico. Cinema e neuroscienze*, Milano, Raffaele Cortina Editore.

Garofalo D., Roghi V. (2015), *Televisione. Storia, immaginario, memoria,* Catanzaro, Rubbettino.

Grasso, A. (1992). *Storia della televisione italiana*, Milano, Garzanti

Grasso A. (2006), *Fare storia con la televisione. L'immagine come fonte, evento e memoria*, Vita e Pensiero, Milano.

Grasso A. (2013), a cura di, *Storie e culture della televisione*, Milano, Mondadori.

Grignaffini G.; Bernardelli A. (2017), Che cos'è una serie televisiva, Roma, Carocci

Innocenti V.; Guglielmo P. (2008), *Le nuove forme della serialità televisiva. Storia, linguaggio e temi*, Bologna, Archeotipolibri

Menduni, E. (2009). *Televisioni*, Bologna, Il Mulino

Menduni, E. (2018). Videostoria. L'Italia e la tv (1975 – 2015), Milano, Bompiani.

Mittell, J.; (a cura di ) Barra L.; Guarnaccia F. (2017), *Complex TV. Teoria e tecnica dello storytelling delle serie tv,* Roma, Minimum Fax

Rossini, G. (2016), *Le serie TV*, Bologna, Il Mulino

Scaglioni, M. (2011). *La Tv oltre la tv. Il decennio che ha cambiato la televisione: scenario, offerta, pubblico*, Milano, Vita e Pensiero.

Teti, Marco (2020), *Racconti seriali. Storia e linguaggio della fiction televisiva di serie*. Roma, Studium

Sorice, M. (2002). *Lo specchio magico*. *Linguaggi, formati, generi, pubblici della televisione italiana*. Roma, FrancoAngeli.

**Science & Philosophy** Volume 13(1), 2025

# Exploring the Role of Consciousness in the Origin of the Universe and Life: A Hypothesis of a Sentient Creator

Edoardo J. Bruno*

**Abstract**

This article aims to highlight how consciousness may be interconnected with topics related to the existence of God, physics, and cosmology. Despite the importance of this relationship, academia has studied consciousness in relation to each of these themes separately, neglecting to consider all four within a unified analysis. The notion of a conscious God is defined as a sentient creative consciousness that may have generated a holographic universe, a universe from nothing, a multiverse, or a cyclic universe as to create life and intelligent beings. The discussion addresses how this conception of God can be confirmed or refuted through various means, such as the presence of potential mathematical codes in the spacetime of the universe, the information contained within the universe and planet Earth, the development of artificial intelligence, and contact with extraterrestrial civilizations. This article demonstrates that science and philosophy can work together to solve the great mysteries of the cosmos that humanity has pondered over for centuries.

**Keywords:** God; Consciousness; Theory of Everything; Technology; Philosophy of Science.†

* Catholic University of Milan, Italy; edoardo.bruno@gmail.com.

† Received on June 15, 2025. Accepted on June 30, 2025. Published on June 30, 2025. DOI: 10.23756/sp.v13i1.1696. ISSN 2282-7757; eISSN 2282-7765. ©Bruno. This paper is published under the CC-BY licence agreement.

# 1. Introduction

Questions related to life trigger animated discussions in the academic world, such as: why is the universe suitable for life? (Davies, 2007; Lewis and Barnes, 2016; Gribbin and Rees, 1989); does God exist? (Spitzer, 2010; Stenger, 2007; Diller and Kasher, 2016); and what is the nature of consciousness? (Schneider and Velmans, 2017; Searle, 1997; Seth, 2021). However, these questions remain unanswered.

Concerning the relationship between God and a universe suited for life, scientists have argued that the creator hypothesis is unnecessary for understanding the cosmos. They presented theories that appeared to reject God's existence. The biologist Dawkins (2006, p. 101) asserts that an evolutionary process dominated by random events is sufficient to prove that God does not exist. Conversely, Hawking and Mlodinow (2010, p. 180) argue that our universe is merely one of the infinite cosmoses, proving that God is not required to ignite the spark of the cosmos. Krauss (2012, p. 185) contends that our cosmos is self-created from nothing, rendering the God hypothesis unnecessary or redundant.

Regarding the possible connection between God and consciousness, studies on awareness have linking this topic to a specific subject. Penrose (1994) explores the relationship between consciousness and physics, focusing on quantum mechanics and cosmology. Polkinghorne (2007) discusses the intersection of quantum physics and theology, analyzing issues related to the existence of God and the nature of the universe. Chalmers (1996), by contrast, examines the nature of consciousness and its implications for understanding the universe, including philosophical debates on cosmology and metaphysics.

Israeli mathematician Aczel's (2014, p. 249) voice is critical for clarifying the mystery surrounding the cosmos, life, and God. Concerning Gödel's incomplete theorems, Aczel argues that humanity will never discover what predated the Big Bang or caused its advent. He concludes that humankind will never confirm the existence or nonexistence of God because the ability to answer this question lies beyond human capacity.

In this essay, I highlight how the arguments of Dawkins, Hawking, Mlodinow, Krauss, and Aczel can be challenged through the study of the universe. Additionally, this work differs from academic studies by Penrose, Polkinghorne, and Chalmers as it seeks to unify the topic of consciousness with physics, cosmology, and the existence of God into a single analysis.

In Sections 2 and 3, I argue that physical laws and universal constants, which appear to be fine-tuned to facilitate life, may support the belief in a God who may have intervened at a specific moment in cosmic history. Furthermore, I examine various theories regarding the origin of the universe—the multiverse; cyclic universe; universe from nothing; and various theories of everything, including string theory, loop quantum gravity, and the hypothesis of the anthropic principle—to exclude or affirm the existence of a creator.

In Section 4, I attempt to answer the question "Who is God?" by exploring the possibility that a specific creator linked to consciousness may have created a cosmos that engenders life. I endeavor to establish whether this hypothesis can be connected to any theory of the origin of the universe, and consider the root cause of our cosmos or multiple universes, as well as whether it can be regarded as a theory of everything.

Finally, in Section 5, I address whether the proposed hypothesis can be confirmed or refuted through specific means. I emphasize the importance of philosophy, which is fundamental for understanding the relationship between God, consciousness, and science, and is crucial for confirming or refuting the discussed issues.

# 2. Between science and God: Origin of the universe and the possibility of a creator

Among the primary pieces of evidence supporting the existence of God are the physical laws[1] that originated with the Big Bang, which occurred approximately 13.7 billion years ago owing to the implosion of a primordial energy core. Our cosmos is governed by perfect physical laws, such as gravity and relativity, which have enabled the emergence of life on planets within the habitable zone. Physical laws involving randomness, such as those in quantum mechanics, are fundamental to explaining the possibility of planetary life.

Albert Einstein recognized the exceptional nature of the laws of physics and, in a letter to Romanian mathematician Solovine (1987, p. 118), observed that the order of the universe, made possible by these laws, was not an inevitable outcome. According to Einstein, the expectation of a universe characterized by messaging and chaos would have been more logical. Consequently, he asserted that the laws of nature constitute the most significant evidence in corroborating the weakness of atheistic thought, thus denying the possibility that God may have created the universe by establishing such physical laws.

Therefore, the physical laws suited to life constitute the initial evidence supporting the existence of a creator because God may have formulated them prior to the Big Bang to enable the emergence of life in the universe.

The theory of everything is closely related to physical laws.[2] Throughout history, new laws, such as Newton's law of gravity, Einstein's theory of relativity, and Max Planck's quantum mechanics, have been discovered. The existence of a theory of everything is inevitable because of the finite number of laws in the universe, making it possible to unify all known physical phenomena into a single law.

Modern scientists are striving to find a theory of everything, given that relativity focuses exclusively on gravity to understand large-scale phenomena, whereas quantum

[1] Feynman (1999) studied the nature of physical laws.

[2] Regarding many physicists' aspiration of discovering the theory of everything, see Weinberg (1993), Barrow (1991), and Close (2017).

mechanics[3] addresses three non-gravitational forces (electromagnetism, strong nuclear force, and weak nuclear force) to analyze microscopic processes. These two theories, along with their four forces, differ markedly from each other but coexist in the same universe, enabling the emergence of life.

A proposed model of the theory of everything predicts the existence of a quantum theory of gravity. Several quantum gravity theories exist, including string theory (Kaku, 1999), loop quantum gravity (Bojowald, 2010), causal fermion systems (Finster, 2006), causal set theory (Surya, 2019), causal dynamical triangulation (Ambjørn et al., 2010), and the ER=EPR hypothesis (Maldacena and Susskind, 2013), which seeks to reconcile relativity with quantum mechanics. However, a common problem among these theories is that they fail to explain why a theory of everything, represented by quantum gravity, in which relativity and quantum mechanics unite to allow for the emergence of a cosmos or multiple cosmoses suitable for life, should exist.

From this perspective, creator intervention may be necessary to conceive a quantum theory of gravity or propose another hypothesis through a specific physical process. This becomes essential for ensuring the coexistence of entirely different laws that would have resulted in the formation of chaotic universes or their collapse.

An additional issue linked to physical laws are the universal constants.[4] Rees (1999, p. 2) asserts that the universe revolves around six universal constants. If these constants change even slightly, the emergence of life would be rendered impossible. Among these, the constant that stands out for its precision in promoting planetary life is epsilon, the strength of the bond between atomic nuclei, which has a value of 0.007. This value is crucial because it determines the generation of all atoms on Earth.

From a strictly scientific perspective, one can argue that since the Big Bang, the epsilon constant could have taken any value between zero and infinity. The fact that it ended up being precisely the value of 0.007, capable of giving rise to life, leads us to consider that universal constants may have been purposefully designed by a creator to allow life to emerge. This reasoning can be extended to the other physical constants studied by Rees. If the intensity of the electrical forces binding atoms and the gravitational force acting upon them, the amount of matter in our universe, galaxies, diffuse gas, dark matter, the fabric of the universe, cosmic antigravity, and the number of spatial dimensions were altered slightly, our universe would be incapable of sustaining life. Consequently, the idea of a creator remains plausible for universal constants.

Physical laws and universal constants were established prior to the Big Bang era. The possible intervention of a creator could have occurred only at that moment, because once

[3] Regarding the extensive bibliography on quantum physics and its implications for understanding the universe, some of the most relevant texts include those by Bohm (1989); Binney and Skinner (2008); Eisberg and Resnick (1985); Feynman, Leighton, and Sands (1965); Griffiths (2004) Greenberger, Hentschel, and Weinert (2009); Cox and Forshaw (2011); and Chester (1987).

[4] Regarding universal constants, see Eddington (1956) and Barrow (2002).

the general rules were established, the universe began self-regulating without requiring any further external intervention.

In recent decades, various theories have emerged to explain why the universe is suited for sustaining life. These theories[5] can be divided into five major categories: the multiverse, cyclic universe, universe from nothing, holographic universe, and the anthropic principle.

The concept of the multiverse is based on the idea that our universe is merely one of an infinite[6] number of universes, each with its physical laws and universal constants. Over time, various versions of the multiverse have been formulated, including the many-world interpretation (Everett, 1957), eternal inflation (Guth, 2007), black hole cosmology (Good, 1972), and cosmological natural selection (Smolin, 1997).

Tegmark (2014), Greene (2011), and Mersini-Houghton (2008), in their respective works, attempt to classify the multiverse into specific categories. Tegmark divides the multiverse into four levels, Greene proposes nine types, while Mersini-Houghton presents three models.

Contrastingly, the cyclic universe posits the existence of a single universe that replicates cyclically over time. Examples include the Big Bounce (Ashtekar et al., 2006), the Steinhardt-Turok model (Steinhardt and Turok, 2007), the Frampton model (Baum and Frampton, 2008), quasi-steady state theory (Hoyle et al., 1993), and conformal cyclic cosmology (Penrose, 2010). These models demonstrate the continued relevance of the ancient idea of the cyclic nature of the cosmos in the twenty-first century.

The theories of the universe from nothing and the holographic universe are completely different. Tryon (1973) was the first to argue that the universe was born from nothing, and stated that our cosmos originated from quantum fluctuations in the quantum vacuum before the Big Bang era. This version has undergone several revisions, including Hartle and Hawking's (1983) state, which argues that the cosmos originated from an unbounded initial state, and Ellis and Maartens' (2003) emergent universe model, which asserts that our universe existed infinitely in the past in a stable state before becoming unstable and developing the cosmic inflation that led to the birth of the cosmos. Furthermore, in quantum potential cosmology, Ali and Das (2015) propose that a quantum fluid comprising gravitons present before the Big Bang contributed to the birth of the universe.

The term "universe from nothing" may be misleading because several models predict the existence of different forms of energy that caused the Big Bang and were present before the implosion of the primordial energy core. Therefore, these theories are called the "quantum vacuum universe."

Contrastingly, the holographic universe posits that there was nothing before the Big Bang and that our cosmos emerged from the implosion of the primordial energy core.

[5] Vaas (2011) has written one of the most comprehensive books on theories about what existed before the Big Bang.

[6] Regarding the questions related to infinity, see Heller and Woodin (2011), Barrow (2005), and Rucker (1984).

Hertog (2023), the primary proponent of this hypothesis, argues that physical laws evolved throughout the history of the universe to become what they are today.

The abovementioned theory categories are primarily related to scientific questions. By contrast, the anthropic principle addresses the question of the existence of life from a philosophical perspective. Carter (1973) states that observations about the universe must satisfy the necessary conditions for the existence of intelligent observers. Expressly, the characteristics of the universe we observe are not random but must be such as to allow our existence as observers. Barrow and Tipler (1986), meanwhile, emphasize that observing a universe that permits life is normal, since we are here doing it. This implies that it is not an isolated event but rather a necessary coherence among physical laws, universe constants, and the emergence of life. In summary, the anthropic principle highlights that the characteristics of the observable universe are a consequence of our presence as observers, emphasizing the role of these conditions in enabling life.

All theories described above are premised on the assumption that our life-permitting universe is not unique because it could be one of many cyclic universes formed by a quantum bubble or the evolution of physical laws following the Big Bang.

None of these hypotheses necessarily exclude the existence of a creator because they do not diminish the uniqueness of our life-permitting universe. However, they fail to explain why physical laws suitable for life formation have emerged in one or an infinite number of universes.

This reasoning does invalidate the previously mentioned theories; as such, they can be further explored considering the possible existence of a God who created at least one universe, or an infinite universe endowed with the potential to harbor life. Such universes would have been created by God through the establishment of precise natural laws suited for life, since without divine intervention, any type of cosmos would appear empty or lack the potential to be ordered, as physical laws would likely not have arisen spontaneously from the Big Bang.

# 3. God and the emergence of conscious life in the universe

The various stages that follow the Big Bang should be highlighted. In the early stages, fundamental phenomena occurred during the formation of a universe suitable for life. The superforce that emerged from the Big Bang split into the four forces we know today: gravity, electromagnetism, strong nuclear force, and weak nuclear force. Additionally, all components that dominate the cosmos were formed, including quarks, electrons, atoms, protons, neutrons, hydrogen, and helium (Weinberg, 1977).

Over millions of years, various elements combined through the action of gravity to form early stars and galaxies. Throughout these processes, the cosmological constant controlled the expansion of the universe, preventing it from collapsing or exploding before planetary life could form (Singh, 2004).

Other elements are also essential for the formation of a universe suitable for life. The arrow of time, according to which every physical element develops from state X in the past to state Y in the future, is crucial for maintaining order in the physical processes that lead to life. Similarly, our universe comprises three main elements—ordinary matter (4.9%), dark matter (26.8%), and dark energy (68.3%)—without which the cosmos would have collapsed long ago (Sloan, 2020).

Regarding Earth, significant factors enabled life to emerge. First, Earth is in a habitable zone, neither too hot nor too cold, and is at the right distance from the sun to provide water, a basic ingredient for life. Moreover, the Earth's almost circular rather than elliptical orbit allows the planet to remain permanently inside the habitable zone. Additionally, Jupiter in our solar system intercepts asteroids that might otherwise strike the Earth, and the Moon plays a fundamental role in stabilizing Earth's axis of rotation. Owing to these factors, life emerged on Earth approximately four billion years ago with the birth of the famous primordial cells. However, we do not know how it was formed—whether through a chemical process that occurred within Earth (Bernal, 1951; Haldane, 1929; Oparin, 1924) or due to material originating from space, as the panspermia hypothesis posits (Wickramasinghe, 2011).

The only certainty is that primordial cells led to the emergence of living beings that have populated the Earth for billions of years. The biological foundation of all living species is Darwinian evolution, based on natural selection (Darwin, 1859). After billions of years, the first intelligent species capable of reasoning and comprehending the mysteries of the universe appeared on Earth.

The key question remains whether the processes that occurred on Earth are replicable elsewhere in the cosmos. Currently, there is no direct or indirect evidence of extra-terrestrial life (Webb, 2015). However, as physical laws and universal constants remain consistent throughout the universe, the same mechanisms that led to the emergence of life and intelligence on Earth can be replicated on other planets. Moreover, if a multiverse or cyclic universe exists, the same physical laws present in our cosmos could have given rise to intelligent beings in other universes. Notably, life forms distinct from those on our planet may develop in universes with physical laws that differed from our own.

It is thus essential to consider whether a God possibly intervened in all the processes described above. Physical laws, universal constants, chemical elements, and DNA—who created all this information precisely encoded for life? As previously observed, to avoid an empty universe, a creator who established the fundamental rules for the formation of the universe must be introduced, and these rules were likely conceived before the Big Bang.

Consequently, God could not have intervened directly during the phases of the Big Bang, emergence of DNA, or evolution of species. However, one can argue that God may have played an indirect role in these processes. Without the establishment of physical

laws and the calibration of universal constants prior to the Big Bang, the processes that led to subsequent events would have been impossible.

This reasoning applies to all universes in which life may have evolved. A potential creator may have conceived infinite universes by developing specific physical laws to promote the emergence of life and intelligence in as many places as possible and may have created physical laws different from those known to us by being capable of generating life and intelligence in ways beyond our comprehension of certain universes.

In other words, God could have formed other universes suitable for life and intelligence before the beginning of the multiverse or cyclic universe, allowing the laws of nature to be established to conduct the necessary processes for the development of life and intelligence without requiring direct intervention.

# 4. God as consciousness: A new perspective on the origin of the cosmos

Having defined the periods of the universe's history in which a creator may have intervened, the following questions arise: (i) who is God, (ii) what does God comprise, and (iii) how did God create a suitable universe for life? Answering these fundamental questions requires understanding the concepts of first physical and divine causes.

The Big Bang was the first physical cause. This event was confirmed by the discovery of cosmic background radiation in 1964 and COBE satellite imagery in 1992. However, if we posit the gravitational singularity of the Big Bang as the first physical cause, the world as we know it could not have existed. Indeed, if we take as our sole reference point the primordial energy core from which the implosion occurred 13.7 billion years ago, we should expect a chaotic, empty, or illogical cosmos. Rational laws, such as relativity—capable of transforming energy into matter, a fundamental prerequisite for life—would not necessarily have emerged from the Big Bang. This reasoning leads us to conclude that we must seek the cause of the universe in God.

To understand what God is and how God created our universe, it is important to clarify the concept of consciousness, which can be divided into two main categories: phenomenal and access. Phenomenal consciousness refers to the subjective, qualitative experience of awareness. It is what accompanies our perceptions, emotions, and mental states. When we talk about how an experience manifests—such as seeing a color or feeling a sensation—we are referring to phenomenal consciousness. This includes aspects like "qualia," a term used to describe the subjective sensory experiences—such as perceiving red or feeling pain (Chalmers, 1995).

Access consciousness concerns the ability to use information present in our minds to reason, make decisions, and communicate. It allows us to actively access and manipulate information, performing cognitive and behavioral functions. Access consciousness is

more oriented toward action and information processing without necessarily involving subjective experience (Nagel, 1974).

Daniel Dennett (1992) argues that consciousness is an emergent property of complex physical systems, and therefore, there is no need to invoke God to explain it. According to this view, consciousness arises from the organization of the brain and its interactions with the environment, without requiring a divine origin. However, Dennett's thesis has some limitations. The development of phenomenal and access consciousness in humans goes beyond mere evolution, as these components are not strictly necessary for a species' survival, as suggested by Darwinian theory. Moreover, the American philosopher does not explain why the universe allows, through precise physical processes, the emergence of phenomenal and access consciousness. Since the Big Bang, a universe devoid of conscious beings would have been far more probable, given that physical laws would not have necessarily been destined to originate from the primordial energy core that gave rise to our cosmos.

The significance of consciousness as potential evidence of God's existence is also supported by renowned mathematician Aczel (2014, p. 218), whose book *Why Science Does Not Disprove God* asserts that consciousness, which enables the creation of art, architecture, literature, science, and mathematics, may have been conceived by a creator.

We must now take another step towards understanding the mysteries of the cosmos. As consciousness is essential for enabling humans to accomplish extraordinary feats, such as the creation of highly sophisticated computers, architectural masterpieces, and sublime music, a possible God that possesses consciousness can be inferred. Without it, God would not have given rise to a universe with special physical laws and universal constants.

This consciousness can be conceived as a "natural" God comprising currently unknown physical processes. It can be defined scientifically, and like all living beings, consists of the scientific elements necessary to create a cosmos suitable for life. However, these elements may differ from those with which we are familiar, because carbon-based life forms on Earth developed from events that occurred only during and after the Big Bang.

The context in which this consciousness emerged can be theorized scientifically. The notion that nothing existed before the Big Bang is problematic, mainly because the primordial energy core required an agent to form and subsequently implode it to initiate the birth of the cosmos. Accordingly, we can deduce that the constitution of the primordial energy core requires a spacetime distinct from the one we inhabit, as the latter emerged only after the birth of the cosmos.

Therefore, the hypothesis of a singular universe, as the holographic universe model proposes, allows for the plausibility that a sentient consciousness that predated the Big Bang in a yet unknown spacetime utilized its awareness, comprising unknown physical processes, to establish physical laws and calibrate the universal constants. This consciousness may have formed and imploded the primordial energy core to generate a universe suitable for life. During the processes leading to the birth of the universe, this

consciousness most likely became part of the spacetime continuum it created and, thus, continued to exist.

This sentient creative consciousness should be considered the principal divine cause of the universe and capable of developing a cosmos suitable for life. Concerning the potential existence of a multiverse, cyclic, or vacuum universe, clarifying the issues related to the concept of infinity is crucial.

If other universes exist or if quantum energy was present before the Big Bang, the paradox of infinite regress arises. This concept was illustrated in the notorious conversation between Arthur Eddington and a woman who, during a lecture, asserted that the world could be considered a flat disc resting on the back of a giant turtle. She claimed that this turtle stood on another turtle, which continued ad infinitum. This analogy can be associated with any theory positing the existence of a multiverse or cyclic or vacuum universe. In the first two cases, each universe implies the existence of another, creating an endless process.

The same applies to those who argue that our universe originated from a quantum fluctuation, which would have required another form of energy to generate it, once again triggering an infinite regression. To circumvent this, Borde, Guth, and Vilenkin (2003) formulate a theorem stating that the inflationary multiverse was not infinite in the past but had a well-defined beginning. Vilenkin and Mithani (2012) revise this theorem and conclude that the multiverse and cyclic and emergent universes have definite origins.

Vilenkin and Mithani's (2012) hypothesis establishes that any model associated with the multiverse, cyclic universe, or vacuum universe has a primordial physical cause, represented by gravitational singularity, at the inception of these theories. However, if we consider the primordial energy core as the primary physical cause of the multiverse, cyclic, or vacuum universes, a cosmos suitable for life, such as ours, could never have been formed.

This is because any universe within the multiverse, cyclic universe, or vacuum universe is chaotic or characterized by incoherent natural laws. Rational physical laws fundamental to the formation of life could not have developed in any universe because they were not inherently destined to emerge from any Big Bang that may have occurred. Consequently, even theories concerning the multiverse, cyclic universe, and vacuum universe require a primary divine cause that may be identified as the sentient creative consciousness theorized above.

If any of the aforementioned theories hold true, a sentient consciousness comprising unknown physical processes could have created the multiverse, cyclic universe, or vacuum universe through its awareness, which predates the origins of these theories and established specific physical laws in a spacetime distinct from the one in which we live. The purpose was to create a cosmos or an infinite series of parallel or sequential universes capable of sustaining life.

In the vacuum universe, as well as in Ellis and Maartens' (2003) emergent universe hypothesis and the quantum fluctuation-generated Big Bang theory, a sentient creative consciousness is responsible for establishing physical laws and calibrating universal

constants. Conversely, the multiverse and cyclic universe models confine the intervention of this consciousness to the formulation of natural laws and suggest the random emergence of universal constants in various universes.

The hypothesis of a sentient creative consciousness can also be linked to the theory of everything. Theorized consciousness could have developed a theory of everything because a framework that reconciles diverse principles such as relativity and quantum mechanics, could be formulated only through a conscious act.

Furthermore, the hypothesis of a sentient creative consciousness could be considered a theory of everything because generating a cosmos or multiple cosmoses suitable for life, wherein relativity and quantum mechanics coexist, may have been possible only through a conscious act rather than a specific pre-existing theory.

The intervention of this sentient consciousness occurred before the emergence of the cosmos(es). Considering the history of the Earth and the immense scale of the cosmos, the purpose of a sentient consciousness may have been to create a universe or infinite cosmoses where life could develop in as many locations as possible.

The evolution of all forms of life on Earth over the past 500 million years suggests that this purpose has been accomplished. The consistency of natural laws throughout the cosmos further supports the notion that each galaxy has multiple planets that sustain life. The potential rarity of intelligence does not preclude its emergence in every galaxy. Should the sentient creative consciousness have generated other universes or formed a cyclic universe, so that life and intelligence could inevitably develop elsewhere or re-emerge?

The hypothesis of a sentient creative consciousness shares similarities with the deistic God that Voltaire (1772, p. 21) theorized, in that both propose a divine first cause that "lit the fuse" of the universe. However, the fundamental difference is that whereas the deistic God is a transcendent creator beyond human comprehension, a God of sentient creative consciousness is a scientific creator with a well-defined nature represented by a consciousness comprising unknown physical processes. As will be discussed in Section 5, science can confirm or refute this concept.

Other issues worth addressing are whether the sentient creative consciousness, comprising unknown physical processes and existing in a spacetime distinct from our own should be considered the ultimate primordial cause of the universe, the multiverse, cyclic universe, or vacuum universe, and whether the presence of a natural God before the Big Bang, represented by this consciousness, introduces the paradox of infinite regress. This raises the question of who or what created this specific creator ad infinitum.

To avoid the issue discussed above, I propose that prior to the Big Bang, the physics of our cosmos as we understand them today, did not yet exist. Instead, there was an

entirely different reality, in which the philosophical concepts of the ultimate first cause and infinite regression did not apply.

Consequently, our natural laws may lead us to infer that a sentient creative consciousness is the first divine cause of the cosmos(es) it creates to cultivate life.

Rees's (2001, p. XI) essay *Our Cosmic Habitat* asserts that the major mysteries of the universe fall within the domain of philosophers and theologians. Contrary to Rees, I argue that these questions are not solely concerned with philosophy but can also be addressed in the realm of science. I contend that to understand the mysteries of the universe, answer the question Leibniz (1898) posed centuries ago: "Why is there something rather than nothing?," and determine what breathes life into the equations of physics, we must invoke a divine first cause, which I refer to as sentient creative consciousness, a fundamental entity laying the foundations for the development of life in the cosmos.

This scientific conception of God can aid in unveiling the mystery of the universe by answering the questions that remain highly debated among physicists, philosophers, and theologians.

# 5. Potential scientific demonstration of the hypothesis of the creator's sentient consciousness

Here, I argue that the hypothesis of a sentient creative consciousness determines the existence or nonexistence of God.

A possible approach to confirm my thesis involves analyzing the information present in the universe and on planet Earth. According to Aczel (2014), Wheeler (1990), Seife (2007), and Lloyd (2006), the human genome, the processes that led to the origin of life, human evolution, and the universe's beginning—composed of physical laws, initial parameters, and equations—are themselves codes made up of information. Studying these codes could reveal whether they were created solely by a sentient consciousness with the aim of developing life within the cosmos.

Regarding the hypothesis of a sentient creator consciousness, studying the mathematics of the universe's spacetime is essential. Hsu and Zee (2005) suggest that the cosmic microwave background (CMB) offers an extraordinary opportunity for a possible creator of the universe to send messages to its inhabitants using Lagrangian mathematics.

Meanwhile, Broadbent (2023) proposes an equation similar to the well-known Drake Equation, comprising 15 factors that represent the probability that intelligent life in a previous universe generated our cosmos. This equation can serve as a thought experiment to help identify the factors related to the origin of our universe, facilitating the examination of each to determine whether our universe was intentionally created by God.

Consequently, mathematics is crucial in determining whether a sentient consciousness has developed a code or equation containing all the answers to the greatest

mysteries of the universe—such as what existed before the Big Bang, the theory of everything, and the existence or non-existence of infinite parallel or serial universes.

Finally, we must consider the means by which this assumption can be verified or refuted. Technology will likely play a crucial role in this endeavor, considering its relentless advancement and domination of the global landscape. Raymond Kurzweil (2005), in his book *The Singularity Is Near*, theorizes that in the future technological progress will surpass human comprehension.

Furthermore, artificial intelligence (Russell and Norvig, 2021; Rich, Knight and Shivashankar, 2010; Luger and Stubblefield, 2004) can lead to the development of conscious entities, such as robots or computers that possess unprecedented mathematical capabilities and can potentially solve previously insurmountable problems, including the existence or non-existence of the conscious God, as theorized in this article.

An alternative approach may involve implanting microchips into the human brain or transforming individuals into hyperintelligent cyborgs (Clark, 2004; Gray, 1995; Mann and Hal, 2001) that use their immense potential to corroborate or confute the hypothesis of sentient creator consciousness.

These options could prove to be valuable allies in discovering whether or not a conscious God exists. Equally important is establishing contact with intelligent extraterrestrial species in the universe. In this case, technology can serve as an intermediary: by developing extremely powerful satellites or spacecraft in the future, we could potentially establish communication with alien civilizations.

Vinge (1993) suggests that extraterrestrial civilizations might reach technological singularity, while Smart (2012) emphasizes that such civilizations could transcend the fabric of spacetime in the future. These considerations lead to the conclusion that any aliens in the universe would likely possess advanced intellectual and technological capabilities, enabling them to understand the structure of the cosmos and our place within it. Sharing such information with humanity would represent a significant opportunity to confirm or refute the existence of a conscious creator God.

Furthermore, the SETI program remains fundamental to this inquiry, continuing to play a crucial role in the search for intelligent life in the universe (Montebugnoli, Melis, and Antonietti, 2022).

If the hypotheses of a universe from the vacuum or a holographic universe—which posit a single universe—are valid, then the conscious God theorized in this article might be present within our cosmos. Consequently, a research project similar to SETI, aimed at discovering a creator through the construction of highly advanced radiotelescopes, could potentially identify this entity at a specific point in spacetime. Such an analysis could also highlight the physical processes that constitute God and what kind of physics and spacetime existed before the collapse of the primordial energy core, considering that this creator may have been present before the Big Bang.

In conclusion, adopting the concept of agnosticism is helpful for the hypothesis of a sentient creative consciousness. Dawkins's (2006, pp. 46–54) *The God Delusion* distinguishes between two types of agnosticism: (i) "temporary pragmatic agnosticism,"

which entails suspending judgment when faced with an enigma for which an answer may eventually be found, and (ii) "permanent theoretical agnosticism," which applies to mysteries that can never be resolved because they lie beyond human verification.

Temporary pragmatic agnosticism should be adopted to address the questions in this section. Whether a sentient consciousness comprising unknown physical processes created the universe, multiverse, or cyclic universe to cultivate life is unclear. However, further studies on cosmic and terrestrial informational structures and mathematics, combined with technological advancements and potential contact with alien civilizations, may ultimately enable humanity to definitively confirm or refute the existence of a sentient creator consciousness.

# 6. Conclusions

In this article, I have sought to delve into the major mysteries in philosophy and science that continue to arise in our universe. Questions such as "why does a universe suitable for life exist?" or "does God exist?" or "can science provide answers to the questions of the cosmos?" were considered central to the analysis.

Unlike Hawking and Mlodinow (2010), who dismiss the possibility of a creator, and Krauss (2012), who argues against the existence of a predetermined purpose in the universe, I contend that the physical laws and universal constants suggest the possibility of a God who created the cosmos with the intention of fostering the development of life.

Even if subsequent processes leading to the emergence of life occurred by chance, acknowledging that these events occurred indirectly through God is inevitable. Without the establishment of natural laws and the fine-tuning of universal constants, such occurrences would have been impossible. The possible existence of a multiverse, cyclic universe, vacuum universe, and the anthropic principle does not alter the aforementioned assumption because the specific nature of the laws governing our cosmos demands an explanation that can only be fully comprehended through the concept of God.

Various theories, such as string theory, loop quantum gravity, and causal fermion systems, do not resist God's existence. Only a creator could have conceived a cosmos or infinite cosmoses governed by entirely different sets of laws, such as relativity and quantum mechanics.

In this article, unlike the studies by Penrose (1994), Polkinghorne (2007), and Chalmers (1996), which explore consciousness in relation to specific fields such as quantum mechanics, theology, and the universe, I have aimed to integrate the issue of awareness with cosmology, physics, and the existence of God within a unified investigation.

In Section 4, I elucidated the nature of God and the essence of God's composition. The fact that consciousness enables humans to create artwork, music, and literature leads to the conclusion that God, if God exists, is a conscious being comprising unknown physical processes. This consciousness may have established physical laws, fine-tuned

universal constants, and subsequently formed and imploded the primordial energy core to bring sentient beings into existence on various planets.

The hypothesis of a sentient creative consciousness is compatible with any theory concerning the origin of the universe, as the Borde–Guth–Vilenkin theorem asserts that the multiverse, cyclic universe, and vacuum universe must also have had a beginning. In my view, this beginning was caused by the aforementioned consciousness, which may have formed a cosmos or infinite universe before its emergence to foster life.

In the case of a holographic universe, the creation of a cosmos suitable for life would have occurred before the inception of the aforementioned hypothesis, once again, because of the proposed sentient consciousness. Furthermore, given that a different form of physics existed before the Big Bang, I emphasize that this sentient consciousness cannot be associated with the philosophical concepts of a definitive first cause or infinite regress, which humankind explores through the physical laws governing our cosmos. Therefore, it should be regarded solely as the first divine cause of the holographic, vacuum, multiverse, or cyclic universe.

The various theories of everything do not reject my hypothesis, because only consciousness could have created a cosmos—whether parallel, serial, or infinite—with a specific theoretical framework in which fundamentally distinct laws such as relativity and quantum mechanics can coexist. Moreover, I have argued that the hypothesis of a sentient creative consciousness may be considered a theory of everything because the only conceivable means of unifying all physical phenomena within a single framework is through a conscious act that occurs prior to the inception of the universe, multiverse, or cyclic universe, without relying on any specific theoretical model.

In this final section, I assert that the hypothesis of a sentient creator consciousness—unlike Aczel's (2014) position, which denies the possibility that humans can discover whether God exists or not—could one day be confirmed or refuted scientifically. The limitation of my study lies in the current lack of technological means and the insufficient understanding of many aspects of the cosmos, which currently make this hypothesis untestable. However, in the future, exploring the presence of possible mathematical codes created by a creator within the spacetime of the universe, the information contained in the universe and on planet Earth, as well as the development of artificial intelligence and contact with alien civilizations, could serve as valuable tools to validate or reject the hypothesis of a sentient creator consciousness.

Moreover, future research might explore how interdisciplinary approaches—combining advances in neuroscience, cosmology, physics, technology, and philosophy—can offer new insights into the big mysteries of the universe.

Consequently, regarding the hypothesis of a sentient creator consciousness, a temporary and pragmatic agnosticism can be applied, since it will ultimately be confirmed or disproved through scientific progress.

In conclusion, this study fills a significant gap in the academic landscape by suggesting that consciousness is not merely an isolated phenomenon but a key interpretive element connecting complex issues such as the existence of God, the origin of the

universe, and the theory of everything. It invites—through this new perspective of a sentient creator consciousness—a deeper and more integrated reflection that can shed light on our understanding of the cosmos. As Einstein (1938, p. 83) stated: "To pose new questions, new possibilities, and to consider old problems from a new angle requires creative imagination and marks a real progress in science."

# References

A. Aczel. Why science does not disprove God. New York: William Morrow. 2014.

A.F. Ali, S. Das. Cosmology from quantum potential. Physics Letters B, 741, 276-279. 2015.

J. Ambjorn, A. Goerlich, J. Jurkiewicz, R. Loll. CDT—An entropic theory of quantum gravity. arXiv, 2010. https://arxiv.org/abs/1007.2560.

A. Ashtekar, T. Pawlowski, P. Singh. Quantum nature of the Big Bang. Physical Review Letters, 96 (14), 141301. 2006.

J. Barrow. Theories of everything: The quest for ultimate explanation. New York: Oxford University Press. 1991.

J.D. Barrow. The constants of nature: From alpha to omega - The numbers that encode the deepest secrets of the universe. New York: Pantheon Books. 2002.

J.D. Barrow. The infinite book: A Short guide to the boundless, timeless and endless. New York: Pantheon Books. 2005.

J. D. Barrow, F. J. Tipler. The anthropic cosmological principle. Oxford: Oxford University Press. 1986.

L. Baum, P.H. Frampton. Entropy of contracting universe in cyclic cosmology. Modern Physics Letters A, 23 (1), 33-36. 2008.

J.D. Bernal. The physical basis of life. London: Routledge & Kegan Paul. 1951.

J. Binney, D. Skinner. The physics of quantum mechanics. Oxford: Oxford University Press. 2008.

D. Bohm. Quantum theory. Dover Publications. 1989.

M. Bojowald. Once before time: A whole story of the universe, New York: Knopf. 2010.

A. Borde, A. Guth, A. Vilenkin. Inflationary spacetimes are incomplete in past directions. Physical Review Letters, 90 (15), 151301. 2003.

D. Broadbent. Could our universe have been initiated intentionally: An epistemological framework. Philosophy and Cosmology, 31, 4–12. 2023.

B. Carter. Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology. In Iau Symposium 63: Confrontation of cosmological theories with observational data (pp. 291–298). Dordrecht: Reidel. 1974.

D. Chalmers. Facing up to the problem of consciousness. Journal of Consciousness, 2 (3), 200-219. 1995.

D.J. Chalmers. The conscious mind: In search of a fundamental theory, Oxford: Oxford University Press. 1996.

M. Chester. Primer of quantum mechanics. John Wiley. 1987.

A. Clark. Natural-born cyborgs. Oxford: Oxford University Press. 2004

F. Close. Theories of everything: Ideas in profile. London: Profile Books. 2017

B. Cox, J. Forshaw. The quantum universe: Everything that can happen does happen. London: Allen Lane. 2011.

C. Darwin. On the origin of species. London: John Murray. 1859.

P. Davies. Cosmic jackpot: Why our universe is just right for life, Boston: Houghton Mifflin Harcourt. 2007.

R. Dawkins. The god delusion. London: Bantam Press. 2006.

D. Dennett. Consciousness explained. New York: Back Bay Books. 1992.

J. Diller, A. Kasher. Models of god and alternative ultimate realities. London: Springer. 2013.

A.S. Eddington. The constants of nature. In Newman J. R. (eds.) The world of mathematics, 2. New York: Dover Publications, 1074-1093. 1956.

A. Einstein, l. Infeld. The evolution of physics. New York: Simon and Schuster. 1938.

R. Eisberg, R. Resnick. Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles. Wiley. 1985.

G.F.R. Ellis, R. Maartens. The emergent universe: Inflationary cosmology with no singularity. Classical and Quantum Gravity, 21 (1), 223-232. 2003.

H. Everett. "Relative state" formulation of quantum mechanics. Reviews of Modern Physics, 29 (454), 454-462. 1957.

R. Feynman. (1965) The character of physical law. New York: Modern Library. 1965.

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands. The Feynman lectures on physics, vol. 1–3. Addison-Wesley. 1965.

F. Finster. The principle of the fermionic projector. AMS/IP Studies in Advanced Mathematics, 35. 2006.

I.J. Good. Chinese universes. Physics Today, 25 (7), 15. 1972.

C.H. Gray. The cyborg handbook. New York: Routledge. 1995.

D. K. Greenberger, K. F. Hentschel, F. Weinert. Compendium of quantum physics: Concepts, experiments, history and philosophy. Springer-Verlag. 2009.

B. Greene. The hidden reality: Parallel universes and the deep laws of the cosmos. New York: Vintage Books. 2011.

J. Gribbin, M. Rees. Cosmic coincidences: Dark matter, mankind, and anthropic cosmology. New York: Bantam Books. 1989.

D. J. Griffiths. Introduction to quantum mechanics. Prentice Hall. 2004.

A.H. Guth. Eternal inflation and its implications. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, 40 (25), pp. 6811-6826. 2007.

J.B.S. Haldane. The origin of life. Rationalist Annual, 148, 3-10. 1929.

J.B. Hartle, S.W. Hawking, S. Wave function of the universe. Physical Review, Part D, 28 (12), 2960-2975. 1983.

S. Hawking. A brief history of time: From the Big Bang to black holes. New York: Bantam Books. 1988.

S. Hawking, L. Mlodinow. The grand design. London: Bantam Press. 2010.

M. Heller, W.H. Woodin. Infinity: New research frontiers. Cambridge: Cambridge University Press. 2011.

T. Hertog. On the origin of time. London: Bantam Press. 2023.

F. Hoyle, G.R. Burbidge, J.V. Narlikar. A quasi-steady state cosmological model with creation of matter. The Astrophysical Journal, 410 (2), 437-457. 1993.

S. Hsu, A. Zee. Message in the sky. Modern Physics Letters A, 21(19), 1495–1500. 2006.

M. Kaku. Strings, conformal fields, and M-theory. New York: Springer. 1999.

L. Krauss. A universe from nothing: Why there is something than nothing. New York: Atria Books. 2012.

R. Kurzweil. The singularity is near: When humans transcend biology. New York: Viking Press. 2005.

G.W. Leibniz. Principles of nature and grace. In Leibniz: The monadology and other philosophical writings, R. Latta Translation. London: Oxford University Press, 405-424. 1898.

G.F. Lewis, L.A. Barnes, B. Schmidt. A fortunate universe: Life in a finely tuned cosmos. Cambridge: Cambridge University Press. 2016.

S. Lloyd. Programming the universe: A quantum computer scientist takes on the cosmos. New York: Knopf. 2006.

G. Luger, W. Stubblefield. Artificial intelligence: Structures and strategies for complex problem solving. San Francisco: Benjamin/Cummings. 2004.

J. Maldacena, L. Susskind, L. Cool horizons for entangled black holes. Fortschritte der Physik, 61 (9), 781-811. 2013.

S. Mann, H. Niedzviecki. Cyborg: Digital destiny and human possibility in the age of the wearable computer. Toronto: Doubleday Canada. 2001.

L. Mersini-Houghton. Birth of the universe from the multiverse. arXiv. 2011. https://arxiv.org/abs/0809.3623.

A. Mithani, A. Vilenkin. Did the universe have a beginning?. Physical Review, Part D, 46 (6), 2355. 2012.

S. Montebugnoli, A. Melis, N. Antonietti. The search for extraterrestrial intelligence. In Proceedings of the 2nd SETI-INAF meeting 2019. New York: Springer. 2022.

T. Nagel. What is it like to be a bat? The Philosophical Review, 83(4), 435–450. 1974.

A.I. Oparin. Proiskhozhdenie zhizni. Moscow: Izd. Moskovskii Rabochii. 1924.

R. Penrose. Shadows of the mind: A search for the missing science of consciousness. Oxford: Oxford University Press. 1994.

R. Penrose. Cycles of time: An extraordinary new view of the universe. London: The Bodley Head. 2010.

J. Polkinghorne. Quantum physics & theology: An unexpected kinship. London: Spck Publishing. 2007.

M. Rees. Just six numbers: The deep forces that shape the universe. London: Basic Books. 1999.

M. Rees. Our cosmic habitat. Princeton: Princeton University Press. 2001.

E. Rich, K. Knight, B.N. Shivashankar. Artificial intelligence. New Delhi: McGraw Hill India. 2010.

R. Rucker. Infinity and the mind: The science and philosophy of the infinite. London: Paladin. 1984.

S.J. Russell, P. Norvig. Artificial intelligence: A modern approach. Hoboken: Pearson. 2021.

S. Schneider, M. Velmans. The Blackwell companion to consciousness. Hoboken: Wiley-Blackwell. 2017.

J.R. Searle. The mystery of consciousness, London: Granta Books. 1997.

C. Seife. Decoding the universe: How the new science of information is explaining everything in the cosmos, from our brains to black holes. New York: Penguin Random House. 2007.

A. Seth. Being you: A new science of consciousness, New York: Penguin Random House. 2021.

S. Singh. Big Bang: The origin of the universe. New York: Fourth Estate. 2004.

D. Sloan. (ed.). Fine-tuning in the physical universe. Cambridge: Cambridge University Press. 2020.

J. M. Smart. The transcension hypothesis: Sufficiently advanced civilizations invariably leave our universe, and implications for METI and SETI. Acta Astronautica, 78, 55–68. 2012.

L. Smolin. The life of the cosmos. Oxford: Oxford University Press. 1997

M. Solovine, A. Einstein. Letters to Solovine. New York: Philosophical Library. 1987.

R.J. Spitzer. New proofs for the existence of God: Contributions of contemporary physics and philosophy. Grand Rapids: William B. Eerdmans Publishing. 2010.

P.J. Steinhardt, N. Turok. Endless universe: Beyond the Big Bang. New York: Doubleday Publishing. 2007.

V.J. Stenger. God: The failed hypothesis: How science shows that God does not exist. Amherst: Prometheus Books. 2007.

S. Surya. The causal set approach to quantum gravity. Living Reviews in Relativity, 22 (1), 1-75. 2019.

M. Tegmark. Our mathematical universe: My quest for the ultimate nature of reality. New York: Vintage Books. 2014.

E.P. Tryon. Is the universe a quantum fluctuation. Nature, 246 (5433), 396-397. 1973.

R. Vaas. Beyond the Big Bang: Competing scenarios for an eternal universe. Berlin: Springer. 2011.

V. Vinge. The coming technological singularity: How to survive in the post-human era. Whole Earth Review, (winter), 11. 1993.

Voltaire. Les cabales. Oeuvre Pacifique, Paris. 1972.

S. Webb. If the universe is teeming with aliens ... where is everybody?: Seventy-five solutions to the fermi paradox and the problem of extraterrestrial life. New York: Springer. 2015.

S. Weinberg. The first three minutes: A modern view of the origin of the universe. New York: Basic Books. 1977.

S. Weinberg. Dreams of a final theory: The search for the fundamental laws of nature. London: Hutchinson Radius. 1993.

J. A. Wheeler. Information, physics, quantum: The search for links. In W. H. Zurek (ed.), Complexity, entropy, and the physics of information (pp. 354–368). Redwood City: Addison-Wesley. 1990.

C. Wickramasinghe. Bacterial morphologies supporting cometary panspermia: A reappraisal. International Journal of Astrobiology, 10 (1), 25-30. 2011.

# Science & Philosophy
**Volume n. 13, Issue n. 1, 2025**

*Contents*

Data Mining Meets Logic: Situation-Based Modal Logic and Metadata Veracity
Simone Cuconato

Toth e il pensiero trans-euclideo in Aristotele (Toth and trans-euclidean thought in Aristotle)
Nicola Umberto Animobono

Sociologia critica e sociologia del lavoro: figlie di una stessa matrice a partire dagli anni '70 (Critical Sociology and Sociology of Work: Daughters of the Same Matrix Since the 1970s)
Roberto Veraldi, Chiara Fasciani

Il Concetto di Numero nei Libri di Testo del Regno d'Italia: Indagini su un Particolare "Numero Complesso" (The Concept of Number in the Textbooks of the Kingdom of Italy: Investigations into a Particular "Complex Number")
Silvia Cerasaro

Intersex and Healthcare: A Narrative Review of Social Sciences Perspectives
Davide Costa

La Macchina Narrativa della Fiction Italiana: Memoria, Storia e Sapere Implicito ne La meglio gioventù, L'amica geniale, 1992 ed Esterno notte (The Narrative Machine of Italian Fiction: Memory, History, and Tacit Knowledge in "La meglio gioventù", "L'amica genial", "1992" and "Esterno notte")
Anna Bisogno

Exploring the Role of Consciousness in the Origin of the Universe and Life: A Hypothesis of a Sentient Creator
Edoardo J. Bruno

Published by APAV (Accademia Piceno-Aprutina dei Velati in Teramo)