

ANNALES

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF BOLOGNA

CLASS OF PHYSICAL SCIENCES



ANNALES

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF BOLOGNA
CLASS OF PHYSICAL SCIENCES

2



Board of Governors of the Academy of Sciences of Bologna

President: Prof. Luigi Bolondi

Vice-President: Prof.ssa Paola Monari

Secretary of the Class of Physical Sciences: Prof. Lucio Cocco

Vice-Secretary of the Class of Physical Science: Prof. Aldo Roda

Secretary of the Class of Moral Sciences: Prof. Giuseppe Sassatelli

Vice-Secretary of the Class of Moral Sciences Prof. Riccardo Caporali

Treasurer: Prof. Pierluigi Contucci

Annales. Proceedings of the Academy of Sciences of Bologna Class of Physical Sciences

Editor in Chief

Pierluigi Contucci

Editorial Board

Daniele Bonacorsi (Physics)

Luca Ciotti (Astronomy)

Giacomo De Palma (Mathematics)

Matteo Guidotti (Chemistry)

Pier Luigi Martelli (Biology)

Alberto Parmeggiani (Mathematics)

Susi Pelotti (Medicine)

Nicola Rizzo (Medicine)

Marco Rocchetti (Computer science)

Cesare Saccani (Engineering)

Editorial Consultant of the Academy of Sciences of Bologna

Angela Oleandri

Fondazione Bologna University Press

Via Saragozza 10, 40123 Bologna

tel. (+39) 051 232 882

ISSN: 2975-2302

ISBN: 979-12-5477-519-6

ISBN online: 979-12-5477-520-2

DOI: 10.30682/annalesps2402

www.buponline.com

info@buponline.com

Copyright © the Authors 2024

The articles are licensed under a Creative Commons Attribution CC BY-NC-SA 4.0

Cover: Pellegrino Tibaldi, *Odysseus and Ino-Leocothea*, 1550-1551,
detail (Bologna, Academy of Sciences)

Layout: Gianluca Bollina-DoppioClickArt (Bologna)

First edition: October 2024

Table of contents

Prefazione , <i>Luigi Bolondi</i>	1
Introduzione/Introduction , <i>Pierluigi Contucci</i>	3
Una breve storia dei concetti di matematica e fisica <i>Lucio Russo</i>	7
A reappraisal of COVID-19 epidemiology after the pandemic: models, data, and interventions <i>John P.A. Ioannidis</i>	21
Il curriculum di matematica nella scuola italiana: radici, intrecci, ramificazioni <i>Giorgio Bolondi</i>	29
Storia del ripristino delle lapidi di Aldrovandi e dell’VIII Centenario all’Archiginnasio <i>Gian Battista Vai</i>	39
Elementi per la pianificazione di una transizione energetica sostenibile in Italia <i>Alessandro Guzzini, Marco Pellegrini, Cesare Saccani</i>	51
Tra scienza pura e rivoluzione: esperimenti di Augusto Righi e Guglielmo Marconi condotti a Bologna tra il 1893 e il 1897 <i>Eugenio Bertozzi</i>	63
Advancements and challenges in One Health <i>Barbara Roda, Alessandra Bònoli, Vittorio Sambri, Maria Careri</i>	79
La cera tra arte e scienza. Considerazioni sulla nascita e lo sviluppo della ceroplastica anatomica <i>Roberta Ballestriero</i>	97

Comunità energetiche e nuova gestione della distribuzione dell'energia elettrica	113
<i>Alberto Borghetti, Tohid Harighi, Stefano Lilla, Fabio Napolitano, Carlo Alberto Nucci, Andrea Prevedi, Fabio Tossani, Giorgio Graditi</i>	
Luigi Balugani l'esplora(pit)tore alle sorgenti del Nilo	125
<i>Luigi Vigliotti</i>	
Ernest Shackleton (1874-1922) esploratore antartico	143
<i>Marco Taviani</i>	
Il ruolo dello scienziato nel mondo di oggi	151
<i>Alberto Credi</i>	

Introduzione / Introduction

I nuovi Annales dell'Accademia della Scienze di Bologna compiono, con questa collezione di interventi, il loro secondo anno di vita. Come anticipato l'anno scorso con il primo volume, l'intento principale di questa pubblicazione fortemente voluta dal Presidente e supportata dalle due classi dell'Accademia è di promuovere la discussione scientifica ai più alti livelli tra i diversi settori della conoscenza umana, di trarre delle sintesi e condividerle con la società. Questo compito, urgente, è stato reso necessario dalla specializzazione delle discipline accademiche, l'impovertimento della formazione di base e soprattutto dalla nuova comunicazione digitale che ha cambiato, nei modi e nei meriti, quella orizzontale tra le persone e quella verticale proveniente dai media tradizionali.

È ormai di dominio comune la constatazione che stiamo vivendo, da più di un decennio, una rivoluzione industriale che presenta molte analogie con la prima rivoluzione introdotta dai motori. Con l'avvento della tecnologia del motore, a cavallo del Settecento e Ottocento, l'energia disponibile a ciascun essere umano è passata da quella che assorbiamo col cibo a una quantità che, nelle società occidentali, è mediamente duecento volte più grande. La qualità della nostra vita, semplificando molto, è quindi determinata dall'aver al nostro servizio l'equivalente di duecento servitori che compiono per noi le mansioni più faticose dal punto di vista muscolare (i motori) permettendoci di occupare il nostro tempo in attività in qualche modo superiori. Ovvio che se questa sovra dotazione di energia venisse a mancare non solo avremmo di meno, ma saremmo sostanzialmente di meno di quel che siamo.

La rivoluzione corrente, quella dell'Intelligenza Artificiale, porta con sé un fattore moltiplicativo per le attività umane di natura intellettuale, non solo quelle della logica e della deduzione attraverso il ragionamento, ma anche quelle portate dai metodi di apprendimento automatico profondo, il *deep learning*, con cui le macchine intelligenti di oggi parlano, traducono le lingue, e interpretano le immagini. Così come i motori trasformano parte dell'energia raffinandola in lavoro utile così le macchine intelligenti sintetizzano informazione cruda, i dati, in conoscenza che possiamo utilizzare.

Una rivoluzione di questa portata, tanto quanto la prima di due secoli fa, porta con sé tante soluzioni ai problemi che abbiamo, con conseguente miglioramento del nostro status, quanti pericoli che rischiano di vanificare quelle conquiste. Ad essa oggi guardiamo sia con speranza che con preoccupazione. Tralasciando momentaneamente le questioni che stanno ancora oltre il nostro orizzonte tecnologico e scientifico visibile, nell'agenda dei tavoli internazionali si parla di alcuni temi cruciali. In primis quello dell'energia necessaria a far funzionare le nuove mac-

chine che risulta così grande da accelerare il ritorno al nucleare. Il tema della ricerca scientifica che deve portare la tecnologia AI a livello di scienza e ottimizzarne il funzionamento. Il tema di come gestire le norme che ruotano intorno a quella tecnologia. Ma anche il tema, sempre più sentito, di se e come promuovere l'utilizzo di AI nei vari settori della società, quello medico per esempio, o quello dell'istruzione ad ampio spettro.

Non è facile muoversi nella scelta delle azioni da intraprendere. Talvolta la somma di tante piccole azioni, ciascuna di per sé apparentemente virtuosa o neutra, ha portato a conseguenze molto nefaste. L'esempio viene proprio dalla prima rivoluzione industriale con l'utilizzo indiscriminato di fonti di energia fossile e le loro conseguenze ecologiche e climatiche. Per percorrere la strada che ci attende e prendere decisioni su problemi complessi serve quindi oggi più che mai quella consapevolezza su AI che può solo venire da studi approfonditi a cui far seguire la massima condivisione con il pubblico e un confronto aperto.

The new Annales of the Academy of Sciences of Bologna celebrate their second year with this collection of contributions. As anticipated last year with the first volume, the main purpose of this publication, strongly supported by the President and backed by the two classes of the Academy, is to promote scientific discussion at the highest levels across various fields of human knowledge, to synthesize these discussions, and to share them with society. This urgent task has been made necessary by the specialization of academic disciplines, the impoverishment of basic education, and above all by the new digital communication, which has changed both the horizontal interaction between people and the vertical communication from traditional media, in terms of both method and substance.

It is now commonly acknowledged that for more than a decade we have been living through an industrial revolution that bears many similarities to the first revolution introduced by engines. With the advent of engine technology in the late 18th and early 19th centuries, the energy available to each human being increased from what we absorb through food to an amount that, in Western societies, is on average two hundred times larger. The quality of our lives, to simplify greatly, is therefore determined by having at our disposal the equivalent of two hundred servants performing the most physically strenuous tasks for us (the engines), allowing us to dedicate our time to somewhat higher-level activities. Obviously, if this surplus of energy were to disappear, not only would we have less, but we would significantly be less than what we are.

The current revolution, that of Artificial Intelligence, brings with it a multiplicative factor for human intellectual activities – not only those related to logic and reasoning through deduction, but also those enabled by deep learning methods. With deep learning, today's intelligent machines can speak, translate languages, and interpret images. Just as engines transform energy by refining it into useful work, intelligent machines synthesize raw information – data – into knowledge that we can utilize.

A revolution of this magnitude, as much as the first one two centuries ago, brings with it as many solutions to the problems we face, resulting in an improvement of our status, as dangers that risk nullifying those achievements. We look at it today with both hope and concern. Putting aside for a moment the issues that still lie beyond our visible technological and scientific hori-

zon, some crucial topics are being discussed on international agendas. First and foremost is the amount of energy required to operate the new machines, which is so vast that it is accelerating the return to nuclear energy. Then, there is the issue of scientific research, which must elevate AI technology to the level of science and optimize its functioning. There is also the question of how to regulate the norms surrounding this technology. Lastly, there is the increasingly important issue of whether and how to promote the use of AI in various sectors of society, such as in medicine or in broad-spectrum education.

It is not easy to navigate the choice of actions to take. Sometimes, the sum of many small actions, each seemingly virtuous or neutral in itself, has led to very disastrous consequences. The example comes directly from the first industrial revolution, with the indiscriminate use of fossil energy sources and their ecological and climatic consequences. To navigate the road ahead and make decisions on complex problems, we now need more than ever that awareness of AI, which can only come from in-depth studies followed by the widest possible public sharing and open discussion.

Pierluigi Contucci

Professore di Fisica Matematica / Professor of Mathematical Physics,
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Editor in Chief,

Annales. Proceedings of the Academy of Science of Bologna,
Class of Physical Sciences

