

IA nella scuola: opportunità e rischi

A.S. 2025-26
Dott. Pier Giorgio Galli

«Chiedersi se le macchine possano pensare è importante più o meno quanto chiedersi se i sottomarini possano nuotare»

Edsger W. Dijkstra, «*The threats to computing science*», 1984

ma...

«Comprendere la computazione, il digitale e l'AI non è un esercizio per specialisti del settore, ma un imperativo civico»

Paolo Benanti, «*La nuova logica del dominio – Potere computazionale, democrazia e condizione umana*», 2026

Perché siamo qui?

Entro pochi anni, chiedere:
«**usi l'intelligenza artificiale?**»
avrà lo stesso **nonsense** di
chiedere oggi: «**usi Google?**»

Linee Guida MIM (ver. 1.0 - 9/8/2025 par. 4.4)

La diffusione dei sistemi di IA nell'istruzione è importante per promuovere un'istruzione e una formazione digitali di alta qualità e per consentire a tutti i discenti e gli insegnanti di acquisire e condividere le competenze e le abilità digitali necessarie, compresa l'alfabetizzazione mediatica, e il pensiero critico

Linee Guida MIM (ver. 1.0 - 9/8/2025 par. 4.4)

Studentesse e studenti **devono essere guidati**, tenuto conto del grado della scuola che frequentano, nel maturare una profonda consapevolezza **delle potenzialità e dei limiti dell'IA** ed **essere supportati** nello sviluppo di un adeguato senso critico che consenta loro di comprendere, analizzare e valutare le informazioni acquisite mediante i sistemi di IA, in modo autonomo e responsabile

Linee Guida MIM (ver. 1.0 - 9/8/2025 par. 4.4)

Per lo svolgimento delle proprie funzioni educative e formative, è **imprescindibile** che i docenti siano costantemente aggiornati e acquisiscano gli strumenti necessari per un utilizzo sicuro, costruttivo e funzionale dell'IA nel contesto scolastico

Art. 4. Regolamento Europeo AI 2024/1689

Alfabetizzazione in materia di IA

I fornitori e i **deployer** dei sistemi di IA [*la scuola è un deployer n.d.r.*] adottano misure per garantire nella misura del possibile un livello sufficiente di alfabetizzazione in materia di IA del loro personale [...], prendendo in considerazione le loro conoscenze tecniche, la loro esperienza, istruzione e formazione, nonché il contesto in cui i sistemi di IA devono essere utilizzati, e tenendo conto delle persone o dei gruppi di persone su cui i sistemi di IA devono essere utilizzati.

VOL. LIX. No. 236.]

[October, 1950

MIND

A QUARTERLY REVIEW

OF

PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY



I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

BY A. M. TURING

1. *The Imitation Game.*

I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as

Alan Turing

Nel 1936 Turing, con un celebre articolo, ha definito formalmente ciò che intendiamo intuitivamente per **algoritmo** attraverso un modello teorico di calcolo automatico. Oggi chiamiamo quel modello Macchina di Turing, **ovvero un modello matematico di computer.**

230

A. M. TURING

[Nov. 12,

ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO
THE ENTSCHEIDUNGSPROBLEM

By A. M. TURING.

[Received 28 May, 1936.—Read 12 November, 1936.]



Alan Turing

Durante la seconda guerra mondiale Turing progettò una macchina elettromeccanica che automatizzava la decifrazione dei messaggi tedeschi cifrati con la macchina **Enigma**. Grazie a questo lavoro, i messaggi furono decifrati, permettendo agli Alleati di ottenere informazioni cruciali sulle operazioni militari tedesche.



Alan Turing

Nel 1952 Turing fu condannato nel Regno Unito per atti omosessuali, allora illegali. Come alternativa al carcere, accettò un trattamento ormonale con pesanti effetti collaterali.

Nel giugno 1954 fu trovato morto nella sua casa: la causa fu un avvelenamento da cianuro e l'inchiesta concluse per suicidio.

Al momento della scoperta, vicino al letto, fu trovata una mela, parzialmente mangiata...



Il Test di Turing: Il Gioco dell'imitazione

I Protagonisti

- A e B (I Soggetti): un umano e una macchina
- C (L'Esaminatore): Un essere umano che comunica con A e B solo tramite messaggi scritti.

Se la macchina si comporta in modo così simile a un essere umano **da ingannare l'esaminatore umano**, allora (sostiene Turing) dobbiamo concludere che **la macchina pensa come un umano**.

**A PROPOSAL FOR THE
DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT
ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**J. McCarthy, Dartmouth College
M. L. Minsky, Harvard University
N. Rochester, I.B.M. Corporation
C.E. Shannon, Bell Telephone Laboratories**

August 31, 1955

Luciano Floridi <https://www.youtube.com/@LucianoFloridi>



Luciano Floridi è il John K. Castle Professor in the practice of Cognitive Science e il Founding Director del Digital Ethics Center alla Yale University, e professore ordinario di Sociologia della cultura e della comunicazione all'Università di Bologna.

È conosciuto nel mondo come una delle voci più autorevoli della filosofia contemporanea, **fondatore della filosofia dell'informazione e uno dei maggiori interpreti della rivoluzione digitale.**

(Dal risvolto di copertina di: L. Floridi, 2025, «*La differenza fondamentale*»)

Paolo Benanti



Francescano del Terzo Ordine Regolare e docente di Teologia morale e Bioetica alla Pontificia Università Gregoriana, è stato membro del Comitato sull'Intelligenza Artificiale delle Nazioni Unite. Ha presieduto la Commissione per lo studio dell'impatto dell'AI sull'informazione e l'editoria per l'Informazione della Presidenza del Consiglio dei ministri.

(Dal risvolto di copertina di: P. Benanti, 2025, «*L'uomo è un algoritmo?*»)

Gino Roncaglia



Insegna presso l'Università Roma Tre, dove è titolare dei corsi di Editoria digitale, Informatica umanistica e Filosofia dell'informazione. Fra i più noti esperti italiani nel campo delle culture digitali e di rete, ha partecipato alla stesura del Piano Nazionale Scuola Digitale e collabora con RAI Cultura nella realizzazione di trasmissioni televisive dedicate al rapporto fra cultura e nuovi media.

(Dal risvolto di copertina di: G. Roncaglia, 2023, «*L'architetto e l'oracolo*»)

Definizione di IA

Per il presente scopo [conferenza di Dartmouth 1956 n.d.r.] il problema dell'intelligenza artificiale è quello di far sì che **una macchina agisca con modalità che sarebbero definite intelligenti se un essere umano si comportasse allo stesso modo**».

(pag. 11 del documento)

Definizione di IA

«L'IA è una nuova forma di *agency* **priva di mente**, a cui si può attingere per **affrontare problemi che altrimenti richiederebbero l'intelligenza umana** e forse una quantità enorme (talora impossibile) di altre risorse, come il tempo, per essere portati a termine.»

(L.Floridi, 2025, «La differenza fondamentale»)

Agency

Per Luciano Floridi, “**agency**” non coincide per forza con “intelligenza”. In modo molto operativo, *agency* è **la capacità di un’entità di produrre effetti nel mondo (o nell’ambiente informazionale) attraverso il suo comportamento**, in un certo contesto e a un certo “livello di descrizione”.

Nella sua impostazione (sviluppata anche con J.W. Sanders), un’entità conta come **agente** se, **a un dato livello di astrazione**, mostra:

- **Interattività**: scambia azioni/risposte con l’ambiente (l’ambiente la influenza e lei influenza l’ambiente).
- **Autonomia**: può cambiare stato/operare **senza** essere “telecomandata” passo-passo da un input esterno immediato.
- **Adattabilità**: può modificare le proprie “regole di transizione” (cioè imparare/aggiustare il modo in cui reagisce e agisce nel tempo)

Dal 1950, perché solo oggi parliamo di IA?

1950 - 1956: La fondazione

- test di Turing e Conferenza di Dartmouth: nasce la disciplina.

1957 - 1980: L'Età dell'Oro e del Simbolismo

- Logica pura: **Se** la macchina segue le regole del ragionamento umano **allora** sarà intelligente.

1981 - 1993: I Sistemi Esperti

- Software che "replicano" il processo decisionale di un esperto umano in settori specifici (medicina, finanza) utilizzando **basi di dati della conoscenza**.
- I Sistemi Esperti si rivelano troppo costosi da aggiornare e **incapaci di "imparare" da soli**.

Dal 1950, perché solo oggi parliamo di IA?

1997 - 2011: L'AI Statistica e il Machine Learning

- Superamento della logica in favore di modelli statistici/probabilistici; vittorie storiche di Deep Blue negli scacchi e IBM Watson nel Natural Language Processing (NLP).

2012 - 2016: Rivoluzione del Deep Learning

- Le reti neurali (AlexNet) e il reinforcement learning (AlphaGo) superano le performance umane in compiti di classificazione e strategia

2017 - Oggi: Era degli LLM (ChatGPT [novembre 2022], Gemini...)

- Passaggio dalla comprensione alla generazione. Capacità di sintesi, creazione di codice, ragionamento multimodale e interfaccia in linguaggio naturale.

Classificazione IA

- ANI (Artificial Narrow Intelligence) – **IA Debole** È l'intelligenza specializzata in uno o più compiti (es. giocare a scacchi, tradurre testi, guidare un'auto). **È la tecnologia che usiamo oggi.**
- AGI (Artificial General Intelligence) – **IA Forte** Un'intelligenza al pari di quella umana. Può imparare, comprendere e applicare la propria intelligenza a qualsiasi problema cognitivo, mostrando flessibilità e ragionamento astratto. Stato attuale: teorica, **ma obiettivo primario** di aziende come OpenAI e DeepMind.
- ASI (Artificial Super Intelligence) – **Superintelligenza** Un'entità che supera di gran lunga l'intelletto umano in ogni campo, compresa la creatività scientifica, la saggezza generale e le abilità sociali. Stato attuale: Ipotetica/Speculativa (cfr. Cristianini, Kurzweill)

Come funziona un LLM (ChatGPT, Gemini, ecc.)?

Un Modello di Linguaggio di Grandi Dimensioni (LLM) è un tipo di intelligenza artificiale progettato per comprendere e generare testo simile a quello umano. Questi modelli utilizzano reti neurali artificiali profonde, **addestrate su enormi quantità di dati** testuali, come libri, articoli di giornale, pagine web e **conversazioni**. Gli LLM funziona in modo **predittivo**. Un LLM Quando riceve una sequenza di parole (input), **cerca di "prevedere" quale parola o frase dovrebbe venire dopo**, basandosi su tutto ciò che ha appreso durante il processo di addestramento. **Questo processo si basa su miliardi di parametri interni che rappresentano connessioni tra parole, frasi e concetti**. Questi parametri aiutano il modello a comprendere il significato di una frase e a produrre una risposta coerente.

Token

I token **sono unità linguistiche di base** che rappresentano il testo su cui il modello lavora. Un token può essere una parola, una parte di parola o persino un singolo carattere, a seconda del sistema di tokenizzazione utilizzato.

Ad esempio, nella frase: "I love AI," i token potrebbero essere:

[«I», «love», «AI»] ma «Hello, world!» può avere [«Hello», «,», «world», «!»] per tener conto della punteggiatura oppure il testo «unbelievable» può essere diviso nelle parti [«un», «believ», «able»] ma anche a livello di carattere [«A», «I»]

Quando un LLM elabora il testo, lo converte in una sequenza di token di seguito i token vengono trasformati in vettori numerici (in uno spazio n-dimensionale)

Esempio di Tokenizzazione

Immaginiamo di avere tre token:

Token 1: «cane»

Token 2: «gatto»

Token 3: «auto».

Vettori ipotetici in uno spazio a tre dimensioni:

Dimensione 1: Quanto il token è legato agli animali.

Dimensione 2: Quanto è legato agli esseri viventi.

Dimensione 3: Quanto è legato agli oggetti inanimati.

«cane» → [0.8, 0.6, 0.3]

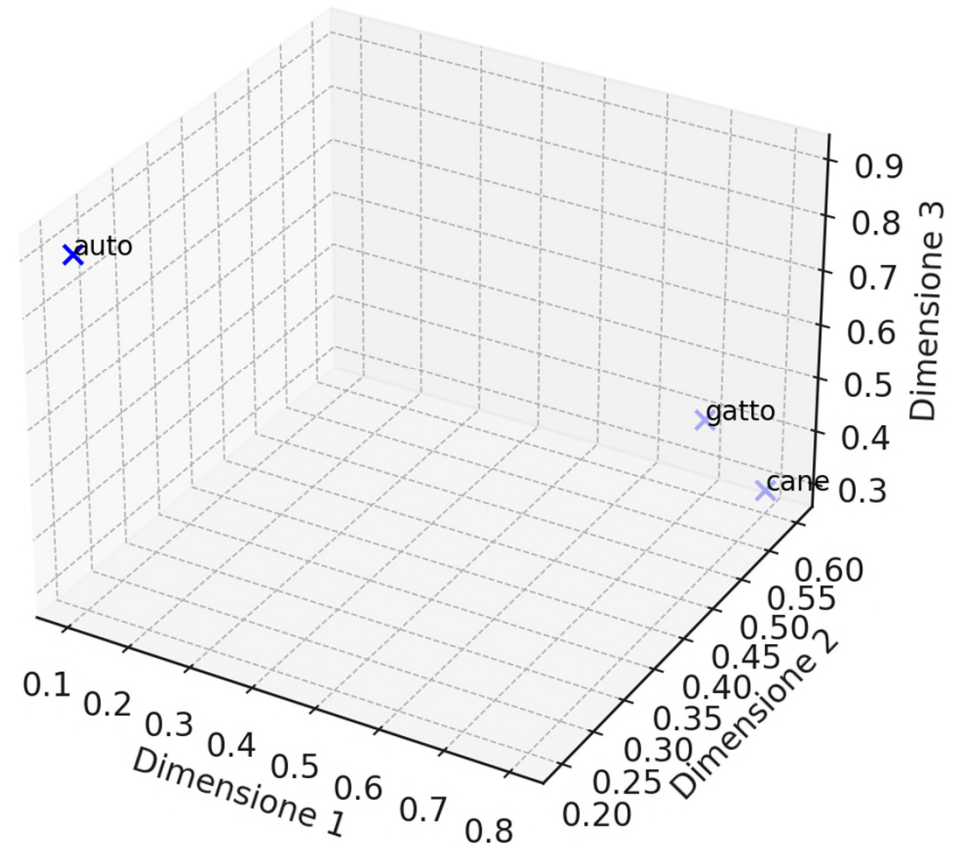
«gatto» → [0.7, 0.6, 0.4]

«auto» → [0.1, 0.2, 0.9]

Esempio di Tokenizzazione

Immagina questi vettori come punti in uno spazio 3D: «cane» e «gatto» sarebbero vicini tra loro, rappresentando una somiglianza semantica. «auto» sarebbe lontano dagli altri due, riflettendo una differenza concettuale.

Rappresentazione vettoriale di token in uno spazio 3D



BIAS

In statistica, **bias** si traduce principalmente come distorsione o errore sistematico. Indica una discrepanza sistematica tra il valore calcolato (stimatore) e il valore reale, causata da difetti nella selezione del campione, nella misurazione o nell'analisi dati.

Il **bias** nell'intelligenza artificiale (AI) è un errore sistematico nei risultati di un sistema AI, **causato da pregiudizi umani** o dati di addestramento distorti. Questi pregiudizi portano l'AI a generare output inaffidabili, discriminatori o iniqui, penalizzando **specifici gruppi o persone, spesso in base a genere, etnia o età**

ALLUCINAZIONI

Un'allucinazione si verifica quando un sistema di intelligenza artificiale genera una risposta apparentemente corretta, coerente e convincente, ma che in realtà contiene informazioni false, inventate, imprecise o non verificate. Questo fenomeno dipende dal fatto che il modello non “conosce” la verità come farebbe una persona, ma costruisce le risposte prevedendo, sulla base dell'addestramento ricevuto, quali parole siano più probabili in un determinato contesto. Di conseguenza, l'IA può produrre testi molto credibili anche quando sbaglia: può inventare fonti, attribuire frasi a persone che non le hanno mai pronunciate, confondere dati, date o riferimenti normativi, oppure presentare come certi contenuti che invece dovrebbero essere controllati. Proprio per questo le risposte dell'IA devono sempre essere verificate criticamente, soprattutto in ambito scolastico, giuridico, scientifico o informativo.

Gli strumenti di Gemini






Gemini

Ciao Pier Giorgio
Da dove iniziamo?

Inserisci un prompt per Gemini

+ Strumenti

Veloce ▾

- 1  Apprendimento guidato
- 2  Crea immagine
- 3  Canvas
- 4  Deep Research
- 5  Create music

Crea musica

Migliorare la mia giornata

Cosa

Aiutarmi a imparare

NotebookLM

The screenshot displays the NotebookLM interface for a notebook titled "Introduzione AI nelle Scuole". The interface is divided into three main sections: "Fonti", "Chat", and "Studio".

Fonti (Sources): A list of sources is shown, including PDF documents and Google Gemini outputs. All sources are checked as selected.

- 2024-06-13 UE-AI ACT 1689...
- 2025-08-09 MIM-Linee gui...
- 2025-09-00 ANP - Linee g...
- 2025-09-23 LEGGE - 132 Di...
- Google Gemini - Progetto di...
- Google Gemini - Regolame...
- Google NotebookLM - Rego...

Chat: The chat window contains the following text:

» Lettura operativa del **Regolamento scolastico** 10 : firma e presa visione degli obblighi.

Modulo 2: Gemini per la Preparazione delle Lezioni (2,5 ore)

Obiettivo: Ridurre il carico di lavoro burocratico e preparatorio (Back-office).

1. L'Assistente alla Progettazione (Prompt Engineering Base):

- » Come usare Gemini per generare:
 - **UDA e Piani di Lezione:** Creare schemi di unità didattiche interdisciplinari partendo da un argomento 11 .
 - **Semplificazione e Inclusione:** Prendere un testo complesso e chiedere a Gemini di riscriverlo in "Alta Leggibilità" o in linguaggio semplificato per alunni BES/DSA 12 13 .
- » *Attività pratica:* Ogni docente porta un argomento e genera una lezione completa e un testo semplificato in 15 minuti.

2. Verifica e Validazione (Sorveglianza Umana):

- » Gestione delle "allucinazioni": come verificare se Gemini ha inventato informazioni 14 15 .
- » Il docente deve sempre validare l'output prima di portarlo in classe 16 .

Modulo 3: NotebookLM per Fonti Certificate e Sintesi (2,5 ore)

At the bottom of the chat window, there is a text input field with the placeholder "Inizia a digitare..." and a "7 fonti" indicator.

Studio: The Studio panel on the right offers various tools for interacting with the content:

- Overview... (two instances)
- Mappa...
- Report
- Flashcard
- Quiz
- Infografica
- Presenta...
- Tabella di...

Below these tools, there are three cards representing different notebooks or sections:

- Intelligenza Artificiale... (1 fonte - 12 g fa)
- IA a Scuola: Percorso... (1 fonte - 12 g fa)
- IA a scuola: Adottare... (4 fonti - 75 g fa)

At the bottom right of the Studio panel, there is a prominent "Aggiungi nota" button.

At the very bottom of the interface, a small disclaimer reads: "NotebookLM potrebbe essere impreciso; verifica le sue risposte."