



LABORATORIO DI SCIENZE
SPERIMENTALI O.D.V.
FOLIGNO



ISTITUTO TECNICO
ECONOMICO-TURISTICO
TECNOLOGICO
AERONAUTICO

INTRODUZIONE E PRESENTAZIONE DELLE TEMATICHE ALLA BASE DEL CORSO DI AGGIORNAMENTO

La presente introduzione e presentazione, tratta dalla Presentazione generale del Corso_intelligenza_artificiale, curata da Silvano_Tagliagambe, scaricabile all'url: <https://bit.ly/41Pr4Xi>, contiene riflessioni di carattere storico e teorico atte a introdurre e illustrare le tematiche alla base del corso di aggiornamento.

La crescente diffusione ed “invadenza” dell’intelligenza artificiale pongono problemi pressanti in molti ambiti della società e del pensiero moderno, Si sta facendo strada, anche tra autorevoli scienziati, addirittura l’idea che, grazie all’intelligenza artificiale, si stia affermando una nuova forma di conoscenza scientifica, nella quale la ricerca è guidata dai dati, in grado di parlare da soli, con conseguente inutilità del ricorso a teorie di riferimento e modelli.

Chris Anderson, saggista e giornalista statunitense, nel famoso e controverso post del 23 giugno 2008 su ‘Wired’ dal titolo *The End of Theory: The data Deluges Makes the Scientific Method Obsolete*, sosteneva che, grazie alla sempre più impressionante quantità di dati disponibili e alla strabiliante velocità di calcolo raggiunta, la correlazione, riscontrata dall’IA, avrebbe presto soppiantato la causazione e la ricerca del significato.

In ambiti più vasti di quello scientifico, si stanno anche diffondendo molte paure del pubblico nei confronti dell’IA: certamente alcune ingigantite, da un lato, da un’informazione confusa e talvolta allarmista, dall’altro, dall’immaginario collettivo derivante da un certo tipo di fantascienza. Certamente, non mancano dei potenziali rischi. C’è il tema dell’occupazione, per cui una macchina intelligente può svolgere dei lavori ripetitivi al posto dell’essere umano, come è successo in ogni rivoluzione tecnologica del passato: tutto sta in come verrà concepita la vita sociale e lavorativa in futuro. C’è poi il tema giuridico e quello dell’etica: spesso, nel processo di apprendimento, l’IA assorbe i pregiudizi umani dai dati e dalle informazioni che le diamo in pasto. Non solo. Si pensi a intelligenze come ChatGPT, in grado di produrre testi e di rispondere a molte, moltissime domande; oppure, più semplicemente, ai traduttori online e ai motori di ricerca su Internet: grazie a questi strumenti possiamo accedere velocemente a quasi tutto ciò che vogliamo sapere; ma chi ci dice che questo sia un bene? Similmente al famoso Bignami, nato negli Anni 30 del XX secolo, questi mezzi apparentemente vantaggiosi ci portano verso un incessante intorpidimento dell’intelletto, rendendoci sempre meno capaci di ricercare, di analizzare, di approfondire.

Si affacciano così rilevanti questioni che, per essere affrontate in modo adeguato, richiedono un approccio storico e teorico.

Da un punto di vista **storico** è importante richiamare ciò che è successo nel passaggio dalla tradizione ermetica della cultura classica del Rinascimento, che considerava la conoscenza appannaggio di maghi, personaggi eccezionali, dotati di capacità e di poteri superiori a quelli dell’uomo comune, alla rivoluzione scientifica dei secoli XVI-XVII. Alla base di questa ci furono infatti

il rifiuto della magia e la ricerca di un metodo che tende a eguagliare le intelligenze, e che per riuscirci deve essere “facile” e accessibile, fondato sul presupposto che “tutti gli uomini in natura ragionano allo stesso modo”. Ne scaturirono due blocchi teorici contrapposti, che facevano riferimento a due metodi alternativi: quello esposto da Francesco Bacone nel suo *Novum Organum*, e quello galileiano.

Sotto il profilo *teorico* è importante riferirsi a ciò che scriveva più di un secolo fa Henry Poincaré nella sua opera del 1908 *Science et méthode* a proposito del modo di procedere della ricerca scientifica. Con un’originalità e una capacità di anticipazione che ancora oggi non cessano di stupire, l’autore osservava, a proposito del comportamento dello scienziato, che egli deve, quando si trova di fronte ai dati e alle osservazioni che costituiscono il suo materiale di lavoro, “non tanto constatare le somiglianze e le differenze, quanto piuttosto individuare le affinità nascoste sotto le apparenti discrepanze. Le regole particolari sembrano a prima vista discordi, ma, a guardar meglio, ci si accorge in genere che sono simili; benché presentino differenze materiali, si rassomigliano per la forma e per l’ordine delle parti. Considerandole sotto questa angolazione, le vedremo ampliarsi, tendere a diventare onnicomprensive. Ed è questo che dà valore a certi fatti che vengono a completare un insieme, mostrando come esso sia l’immagine fedele di altri insiemi già noti.

Noam Chomsky riprende e sviluppa l’idea di Poincaré in alcune sue recenti riflessioni sul rapporto tra intelligenza naturale e intelligenza artificiale, proposte in un articolo dal titolo *The false Promise of ChatGPT*, scritto in collaborazione con Ian Roberts e Jeffrey Watumull, uscito sul New York Times del 9 marzo 2023. In esso gli autori mettono in evidenza cinque aspetti cruciali che, a loro giudizio, segnano una differenza tutt’altro che irrilevante tra le due tipologie di intelligenza, quella naturale e quella artificiale:

1. la mente umana, grazie alla disponibilità del linguaggio, come sottolinea Wilhelm von Humboldt, è in grado di fare “un uso infinito di mezzi finiti”, creando idee e teorie di portata universale **a partire da quantità estremamente ridotte di informazioni;**
2. la mente umana non opera estrapolando alla cieca correlazioni brute, ma cerca spiegazioni dotate di significato, che includono non soltanto descrizioni e previsioni, ma anche controfattuali, come “Qualsiasi oggetto cadrebbe” integrato dalla clausola aggiuntiva “a causa della forza di gravità” o “a causa della curvatura dello spazio-tempo” o per qualsiasi altra spiegazione causale;
3. come ha evidenziato Karl Popper, la mente umana non va alla caccia di teorie altamente probabili, ma di teorie potenti e altamente improbabili: questo è ciò che contraddistingue la sua creatività. La vera intelligenza si dimostra nella capacità di pensare ed esprimere cose improbabili ma perspicaci: le operazioni delle macchine sono invece guidate dalla costante ricerca di elevati gradi di probabilità.
4. ChatGPT e programmi simili sono, in virtù del modo in cui sono progettati, illimitati per quanto riguarda ciò che possono “imparare” (vale a dire, memorizzare); sono però incapaci di distinguere il possibile dall'impossibile. A differenza degli umani, ad esempio, che sono dotati di una grammatica universale che limita lo spettro delle lingue che possono imparare a quelle con un certo tipo di eleganza quasi matematica, questi programmi e i tipi di spiegazione che è lecito razionalmente congetturare, i sistemi di apprendimento automatico “ragionano” semplicemente in termini di probabilità che cambiano nel tempo;

5. la vera intelligenza è anche capace di pensiero morale. Ciò significa vincolare la creatività altrimenti illimitata delle nostre menti sulla base di un insieme di principi etici che determinano ciò che dovrebbe e non dovrebbe essere (e naturalmente sottoporre quegli stessi principi a critiche costruttive). In assenza di un'autonoma capacità di ragionare attenendosi a principi morali, ChatGPT deve venire drasticamente limitato nelle risposte possibili dai suoi programmatori in modo da evitare contenuti moralmente discutibili.

Un gioco complesso denominato "go"

Per una migliore comprensione della sfida posta dall'intelligenza artificiale, è necessario distinguere la sua espressione in programmi di apprendimento automatico come ChatGPT dai programmi di intelligenza artificiale come quello, sviluppato dai programmatori di Google, che ha recentemente battuto il sudcoreano Lee Se-dol, campione mondiale di un complesso gioco da tavola molto diffuso in Asia e chiamato "go", nel quale si riscontrano $4,63 \times 10^{170}$ diverse posizioni possibili, dato che fa ben campire quale sia l'enorme livello di complessità di fronte alla quale ci troviamo, che ne fanno un gioco con molte più combinazioni e possibilità degli scacchi: l'apertura degli scacchi, per esempio, ha 20 mosse disponibili, quella del go ne ha 361. In questo caso, pertanto, per potersi misurare con l'intelligenza degli uomini, i computer devono avere delle "intuizioni" simile alle loro. In che cosa consiste e a quali risultati può attivare? Questa è la domanda che si pongono oggi i ricercatori, i quali considerano la serie di partite tra AlphaGo e Lee un banco di prova importantissimo per verificare il livello raggiunto nel settore dell'intelligenza artificiale.

Il prof. Pierluigi Contucci – fisico matematico e professore all'Università degli Studi di Bologna, nel suo libro "Rivoluzione Intelligenza Artificiale: sfide, rischi e opportunità", edito da Edizioni Dedalo, racconta la storia dell'IA; ne analizza l'impatto sociale, identificando i rischi e individuando le sfide scientifiche e sociali che ci aspettano. Il prof. Contucci inizia la sua analisi sostenendo che occorre tenere adeguatamente conto del fatto che l'Intelligenza Artificiale non è una, bensì due tecnologie. Ci dice che l'IA si basa su due diversi approcci all'intelligenza umana, che si sono sviluppati con velocità diverse.

Quella "dall'alto verso il basso" è il tipo di tecnologia che si è sviluppata per prima. "Un approccio che parte dall'alto – spiega Contucci – nel senso che imita le parti più raffinate dell'intelligenza umana, che sono quelle logiche e deduttive. In sostanza, la programmazione logica a quel livello è partita negli Anni 50, quando i calcolatori facevano già delle meraviglie con il solo calcolo". A tal proposito sta uscendo il film sulla storia di Oppenheimer, che diresse il famoso Progetto Manhattan.

L'altro approccio su cui si basa lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale è invece quello che Contucci definisce "dal basso verso l'alto" e che vuole imitare i processi biologici che consentono il funzionamento del cervello umano. "Già da prima del 1900, spiega, si sapeva che il cervello era fatto da neuroni connessi da sinapsi e che queste sinapsi cambiavano il loro aspetto a seconda dell'esperienza. Ma solo nei primi anni del 2000 si è sviluppata questa tecnologia, quando siamo riusciti a riprodurre il cosiddetto apprendimento dai dati grazie alla potenza dei computer e alla mole di dati a disposizione. Prima i computer erano troppo lenti per imitare miliardi di neuroni. Solo quando è arrivata la miniaturizzazione elettronica, portata dalla fisica dello stato solido, ed è aumentato enormemente il numero di operazioni svolte al secondo dalla macchina, ha preso il sopravvento questo tipo di Intelligenza Artificiale, in grado di riconoscere immagini e di produrre testi".

"Non è da escludere il pericolo che l'Intelligenza Artificiale ci renda più superficiali, commenta il prof. Contucci. Addirittura Socrate vedeva la parola scritta come un demone, ritenendo che, con la

scrittura, la nostra memoria non si sarebbe esercitata e incitava i suoi discepoli a non farne uso. Ma si sbagliava: è grazie alla scrittura se non abbiamo perduto la memoria. C'è sempre qualcuno che smette di muoversi per pigrizia. Ma c'è anche qualcun altro che stimola alla consapevolezza verso questi pericoli”.

Eppure, per quanto non siano mai stati numerosi nemmeno in passato, sempre più di rado vediamo emergere personaggi di notevole spessore, ricchi di dubbi e conoscenza, in grado di sviscerare concetti, immaginare nuove vie, difendere posizioni scomode ma ragionate. E tuttavia, è con una nota di positività che Contucci conclude il suo libro: “Con rivoluzioni di questa portata, che per loro natura sono inarrestabili, si ha il dovere di essere ottimisti”.

E allora, che la consapevolezza ci accompagni.

Sulla base di quanto precede i temi degli incontri interventi potrebbero essere:

1. **Intelligenza naturale e intelligenza artificiale a confronto;**
2. **Gli sviluppi dell'intelligenza artificiale: opportunità e rischi;**
3. **Inversione della Dislocazione Lavorativa dovuta all'IA.** Ci si aspettava che l'IA avrebbe sostituito soprattutto i lavoratori meno qualificati. Invece, sta accadendo il contrario con l'IA che mostra inattese capacità nel linguaggio e nelle abilità artistiche (vedi GPT e Midjourney, ad esempio);
4. **Rischi dell'IA: Pigrizia e Perdita di Competenze.** C'è il rischio che lo sviluppo dell'IA porti alla pigrizia umana e alla perdita progressiva di competenze, delegate sempre più alle macchine, con conseguente declino delle competenze manuali e intellettuali dell'umanità;
5. **IA e Coscienza.** Anche se i sistemi di IA possono superare un Test di Turing, ciò non significa necessariamente che siano coscienti. Come possiamo stabilire un test di coscienza per un sistema di IA? E come definirebbe la coscienza in questo contesto?
6. **Emergenza della Coscienza nell'Intelligenza Artificiale e sue Implicazioni.** Se si riuscisse a stabilire inequivocabilmente che un sistema di IA possiede una coscienza, ci troveremmo di fronte alla nascita di una nuova forma di vita. Questo solleva questioni fondamentali:
 - Come potremmo garantire una coesistenza pacifica con questa nuova forma di vita?
 - Dovrebbe una IA cosciente godere di diritti simili a quelli degli umani e degli animali, e come dovrebbero essere strutturati tali diritti?
 - Infine, è il momento, per le istituzioni e gli organi di governo ai diversi livelli, di intervenire in maniera proattiva per prevenire potenziali rischi, o ci stiamo dirigendo verso uno scenario dove le conseguenze sono inevitabili e potenzialmente fuori controllo?
7. **Impatto dei Digital Twins su Industria e Società.** I digital twins, che sono repliche virtuali e modelli di sistemi fisici, hanno il potenziale di rivoluzionare le industrie consentendo operazioni più efficienti e precise. Quali sono le previsioni relative all'impatto e all'incidenza che i gemelli digitali potranno avere sull'economia, sull'industria e sulla società in generale?
8. **Sviluppi dell'Augmented Reality (AR) e impatto Educativo.** Con gli sviluppi recenti dell'augmented reality, quali opportunità si possono realisticamente prevedere per il miglioramento dell'apprendimento e dell'istruzione? Come può la realtà aumentata arricchire l'esperienza educativa?
9. **Integrazione della AR nella Vita Quotidiana.** Quali sono le sfide principali relative alla possibile e sempre più probabile integrazione della realtà aumentata nella vita quotidiana delle persone? In che modo questa tecnologia potrebbe cambiare il modo in cui interagiamo con il nostro ambiente?
10. **Indistinguibilità tra Realtà Virtuale e Realtà Fisica.** Con i più recenti sviluppi nella tecnologia della realtà virtuale – come ad esempio l'Unreal Engine 5, le realtà simulate renderizzate in tempo reale attraverso la realizzazione di immagini digitali di qualità sempre migliore tramite algoritmi sempre più potenti – i suoi prodotti e gli ambienti così generati stanno diventando progressivamente

indistinguibili dalla realtà. Questa possibilità richiama il lavoro di Nick Bostrom del 2003 *Are we living in a computer simulation*,¹ dove si ipotizza la possibilità di vivere in una simulazione:

- Quali sono le riflessioni da sviluppare e le conseguenze da trarre a proposito di un futuro in cui la realtà simulata diventi indistinguibile dalla realtà fisica?
- Come questa situazione potrebbe influenzare la nostra percezione della realtà e del nostro vissuto?
- Che cosa si può dire a proposito dell'ipotesi, avanzata anche dalla letteratura e dal cinema (come Matrix et similia), che la nostra vita si svolga in realtà in una riedizione moderna della mitica caverna di Platone, cioè in un ambiente virtuale sostenuto da una potente rete di computer?

Prof. Pierluigi Mingarelli Direttore Laboratorio di Scienze Sperimentali Foligno	Prof. Silvano Tagliagambe Filosofo della Scienza Filosofo della Scienza Professore emerito Università degli Studi di Sassari	Prof.sa Federica Ferretti Dirigente Istituto Tecnico Economico-Turistico e Tecnologico Aeronautico Foligno
---	---	---