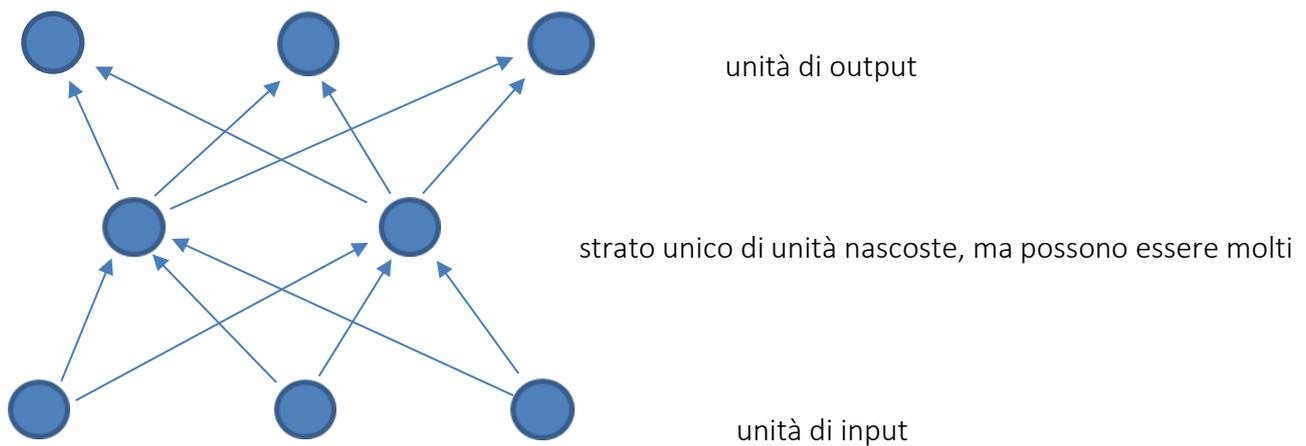


3. Le realizzazioni più impressionanti dell'IA sotto il profilo filosofico UTE 2020

I più straordinari risultati nel nuovo secolo sono dovuti alle tecniche di apprendimento profondo, che fa parte della più ampia branca dell'IA, detta apprendimento automatico (o machine learning), basata su modelli e regole di inferenza per addestrare sistemi computerizzati intelligenti senza esplicite istruzioni in modo da arrivare a macchine che imparano da sole. Ai successi dell'apprendimento profondo hanno contribuito due fattori. Un immediato aumento di dieci volte nella velocità dei computer, grazie a processori grafici inizialmente progettati per i videogiochi, ha permesso di addestrare reti più estese in tempi ragionevoli. La crescita dell'apprendimento profondo è stata alimentata anche dalla disponibilità di enormi insiemi di dati etichettati, per cui un algoritmo di apprendimento può identificare la risposta corretta, per esempio «gatto», quando esamina un'immagine nella quale il gatto è solo uno degli elementi presenti. [Yoshua Bengio Le Scienze agosto 2016]

Questo apprendimento si basa sulle reti neurali artificiali che simulano le reti neurali naturali. Ecco uno schema assai semplificato di una tale rete:



Ogni unità ha un proprio e determinato stato di attivazione, ad es. .2. Ogni connessione ha un peso, positivo o negativo. Il peso positivo rappresenta la quantità di attivazione; il negativo la quantità di inibizione. Una connessione con peso +7 produce più attivazione di una connessione con peso +4. Se la prima unità di input a sinistra ha stato di attivazione .2 e la prima connessione ha peso +7 allora produce uno stato di attivazione nella prima unità nascosta a sinistra $(.2) \times (+7) = 1.4$. Se lo stato di attivazione resta .2 ma il peso della connessione -6 otteniamo un'inibizione $(.2) \times (-6) = -1.2$.

Per il cervello la situazione si complica in quanto i neuroni non sono uguali per forma e le loro risposte elettriche non sono lineari. I neuroni possono raddoppiare, triplicare, quadruplicare, e così via l'intensità dello stimolo che ricevono.

Grazie alle reti neurali artificiali abbiamo diverse impressionanti realizzazioni anche dal punto di vista filosofico. L'ultima in ordine di tempo è il robot che dirige un'orchestra di musicisti umani. Durante l'opera 'Scary Beauty' un robot dal viso umanoide con tanto di braccia e mani ha diretto

un'orchestra sinfonica. La musica è scritta dal compositore giapponese Keiichiro Shibuya, ma le indicazioni sono state date da **Android Alter 3**. "L'androide si muove autonomamente. Il robot reinterpreta le indicazioni del compositore", ha detto Kotobuki Hikaru, programmatore di Android Alter 3. Lo spettacolo, dopo essere andato in scena in Giappone, Australia e Germania, ha riscosso successo anche negli Emirati Arabi Uniti. [<https://video.repubblica.it/tecno-e-scienze/un-umanoide-davanti-a-veri-musicisti-ecco-il-robot-direttore-d-orchestra/353568/354136>]

Dirigere un'orchestra di musicisti umani non è un'impresa da poco. Tant'è che teniamo in altissima considerazione i direttori d'orchestra, basti l'es. del celeberrimo Arturo Toscanini, universalmente stimato un genio musicale. Non so se Android Alter 3 è all'altezza dei grandi direttori d'orchestra, ma sottolineo che solo pochi umani di grande intelligenza e sensibilità acustica (orecchio musicale) sono in grado di dirigere un'orchestra.

Non so se Android Alter 3 è capace anche di comporre come alcuni grandi direttori di orchestra, ad es. il grande Mahler, ma **Shimon è il robot capace di comporre e suonare la propria musica** Sembra che il futuro dei robot sia quello di creare, non solo di eseguire comandi umani. In Cina la casa editrice Cheers Publishingil ha pubblicato il primo volume di poesie scritto da un'intelligenza artificiale nella storia dell'umanità, opera prima del **chatbot Xiaoice**. Dagli Usa arriva Shimon, suonatore robotico di marimba, in grado di comporre e suonare la propria musica. È stato creato da Gil Weinberg, direttore del Georgia Tech's Center for music technology, nel laboratorio del Georgia Institute of Technology di Atlanta. Ha quattro braccia e otto bastoni che gli consentono di scrivere e suonare le proprie composizioni, **generate grazie all'intelligenza artificiale e al deep learning**.

A questo traguardo Shimon è giunto dopo anni di "studio". I ricercatori hanno, infatti, alimentato il robot con quasi 5.000 canzoni: un vasto repertorio di pop, classica e jazz, che va da Beethoven ai Beatles, da Miles Davis a Lady Gaga. Inoltre, ha immagazzinato più di 2 milioni di motivi, riff e lick [genere musicale popolare in cui una leccata è composta da una breve serie di note usate in assoli o linee melodiche] musicali. Queste solide basi, hanno gettato il seme della creatività. Senza l'intervento dell'essere umano, che si limita solo a impostare le prime quattro misure da utilizzare come punto di partenza, **Shimon è autonomo nella composizione e nella performance musicale**. Per 7 anni ha ascoltato il vasto repertorio della musica suonata dagli esseri umani: prima era in grado di improvvisare su accordi pre-composti. **Adesso, è compositore solista e genera la melodia e la struttura armonica senza l'intervento umano**.

Le sue prime due composizioni sono lunghe circa 30 secondi, in un mix di classica e jazz. Dietro la macchina c'è lo studente Mason Bretan che ha accompagnato Shimon nel suo percorso di crescita. "Quando suoniamo o ascoltiamo la musica, non pensiamo alla nota successiva", ha detto Bretan. "Un artista ha una visione d'insieme del pezzo. **Shimon sta ora raggiungendo una semantica musicale di alto livello**. **Piuttosto che pensare nota per nota, ha un'idea più grande di quello che vuole suonare nel suo complesso**". "Questo è un salto di qualità nella competenza musicale di Shimon perché utilizza profonde conoscenze per creare una composizione più strutturata e coerente", ha dichiarato

Weinberg, professore della Scuola di Musica. L'esordio di Shimon come compositore solista è stato presentato in un video clip al concorso Consumer show elettronico (Ces), mentre la sua prima performance dal vivo è in programma all'Aspen Ideas Festival di fine giugno, in Colorado.

Un'altra realizzazione notevole a mio avviso è la **XAI, acronimo di "Intelligenza artificiale spiegabile"**, ovvero l'insieme dei metodi e delle tecniche di intelligenza artificiale i cui risultati/soluzioni possono essere compresi dagli esperti umani in quanto la macchina è capace di spiegare ciò che fa. Questa IA è quindi trasparente a differenza delle IA caratterizzate dall'apprendimento automatico o profondo in cui persino i loro progettisti non possono spiegare perché l'IA è arrivata a una decisione specifica. **Alcuni sostengono che raramente la trasparenza si dà e che spesso occorre piegarsi a compromessi tra accuratezza e spiegabilità di una soluzione.** *[Ovvero è difficile che la macchina intelligente riesca a spiegare ciò che sta facendo in modo accurato. Se la macchina si basa su procedimenti molto complessi non potrà nel migliore dei casi che essere approssimativa nelle spiegazioni fornite. Ma lo stesso si può dire di qualsiasi macchina intelligente, quindi di molte nostre spiegazioni. Spesso infatti non riusciamo a spiegare come siamo giunti ad una conclusione o come abbiamo ideato qualcosa, specie se di alto profilo. Ad es. spiegare l'ispirazione che sta dietro all'opera di un grande artista non è affatto facile; anzi forse è impossibile. Ce la "caviamo" solitamente ricorrendo alla parola "intuizione", una parola magica che non spiega nulla, a mio avviso, una parola che anestetizza il nostro senso critico. Spesso forniamo descrizioni molto diverse dei nostri processi "mentali", come i filosofi evidenziano mostrando che non hanno la stessa concezione di coscienza, mentale, ecc. Se riuscissimo a spiegare accuratamente i nostri processi mentali, in particolare superiori, i filosofi, i neuroscienziati, gli psicologi sarebbero da tempo in cerca di occupazione. Va aggiunto che i nostri neuroni sono "scatole nere" cosicché per capire qualcosa di loro ci serviamo dei neuroni artificiali che potrebbero anche aiutare i malati di Alzheimer e i cardiopatici vedi "Neuroni artificiali" MIND febbraio 2020 p.23]*

La sfida tecnica di spiegare le decisioni delle macchine intelligenti è talvolta nota come **problema di interpretabilità**. Un altro problema è **l'informalità** (sovraccarico di informazioni). Pertanto la piena trasparenza potrebbe non essere sempre possibile o addirittura richiesta. *[Infatti potrebbe pregiudicare le prestazioni della macchina, come lo è per noi quando abbiamo la testa strapiena di nozioni. Ma per i filosofi è di enorme importanza sapere che una macchina è in grado di spiegare o commentare ciò che fa, ovvero che sia cosciente come riteneva Ryle e come, più in generale, ritengono i comportamentisti.]*

SOPHIE è una XAI, un sistema di tutoraggio intelligente che può fungere da "esperto articolato", spiegando la strategia di risoluzione dei problemi a un livello che lo studente potrebbe comprendere, in modo da sapere quale azione intraprendere successivamente. Ad esempio, SOPHIE potrebbe spiegare il ragionamento qualitativo alla base della risoluzione dei problemi relativi all'elettronica, anche se alla fine si è basato sul simulatore di circuiti SPICE (acronimo di Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis, è un programma di simulazione circuitale sviluppato nel 1975 e oggi

distribuito sotto licenza BSD. Nel corso degli anni è divenuto lo strumento standard per la simulazione di circuiti elettronici analogici.)

Negli anni '90 i ricercatori hanno anche iniziato a studiare se è possibile **estrarre in modo significativo le regole non codificate a mano generate da reti neurali addestrate opache.**

Le moderne tecniche di IA complesse, come l'apprendimento profondo e gli algoritmi genetici sono naturalmente opache. Tuttavia, la programmazione genetica è una metodologia di programmazione automatizzata, ispirata dall'evoluzione biologica, per scoprire programmi informatici che svolgano in maniera ottimale un determinato compito. È una particolare tecnica di apprendimento automatico che usa un algoritmo evolutivo per ottimizzare una popolazione di programmi di computer secondo un paesaggio adattativo determinato dall'abilità del programma di arrivare a un risultato computazionalmente valido, ovvero di saper svolgere il compito dato) funziona naturalmente come una scatola bianca. C'è stato uno sviluppo di molti nuovi metodi per rendere i nuovi modelli più spiegabili e interpretabili.

Cogito Tra i successi più recenti dell'IA abbiamo **Cogito**, il Software di *text analytics*. Brevettato, pluripremiato e multilingue, Cogito è il *cognitive computing* che **legge, capisce e risponde**. Supporta le aziende **a prendere decisioni migliori** alla velocità delle tecnologie di oggi con la scalabilità necessaria per gestire grandi archivi di dati.

Le potenzialità di cognitive computing alla base di Cogito si basano su **algoritmi di intelligenza artificiale che simulano l'abilità umana di leggere e capire il linguaggio in profondità.**

In particolare, *Cogito* mette a disposizione tutta la conoscenza di cui è dotato: **Cogito si basa infatti su un'ampia e approfondita rappresentazione della conoscenza, immediatamente disponibile.** Il centro della conoscenza di Cogito è il **Sensigrafo**, ovvero **una mappa del linguaggio, una ricchissima rete semantica composta da un insieme di ontologie, che contiene milioni di definizioni e relazioni tra concetti.**

Cogito legge e comprende in modo simile alle persone: **elimina ogni ambiguità e identifica il corretto significato di parole ed espressioni in base al contesto**, così come le relazioni tra concetti differenti. Inoltre rende utilizzabile la conoscenza ricavata dai testi: **simula alcuni processi di comprensione umana, consentendo di individuare rapidamente modelli, segnali e connessioni tra i dati.**

Cogito **impara dall'esperienza umana**: aumenta la propria intelligenza **assimilando nuova conoscenza da esperti umani e attingendo da testi scritti**, così come termini gergali, slang, giochi di parole e altre sfumature del linguaggio.

Cogito è molto più di un semplice software: rappresenta un asset fondamentale che consente ad aziende e organizzazioni di ogni settore di **scoprire le informazioni rilevanti**, migliorare la relazione con i propri clienti e **potenziare i processi decisionali**. **È impiegato in diversi ambiti per migliorare i processi strategici, come security e intelligence, assistenza ai clienti, analisi social, gestione della conoscenza e delle tassonomie, compliance** (conformità o adesione) **e molti altri ancora.** [2019].

Già gli assistenti digitali attuali possono farci credere di essere umani, ma quelli in arrivo saranno di gran lunga più bravi. Dietro le quinte, Siri, Alexa e compagnia usano raffinati programmi di riconoscimento vocale per capire che cosa stiamo chiedendo e come soddisfarci, e generano risposte predefinite ma corrispondenti alle domande con un parlato che suona naturale. I sistemi di questo tipo devono essere preliminarmente «addestrati», cioè esposti a molti esempi del tipo di richieste che gli esseri umani probabilmente potrebbero fare, e le risposte appropriate devono essere scritte da esseri umani e organizzate in formati di dati altamente strutturati.

È un lavoro che richiede tempo e che conduce ad assistenti digitali capaci di eseguire solo una ristretta gamma di compiti. Questi sistemi sono in grado di «imparare» - le loro capacità di apprendimento automatico permettono di migliorare la corrispondenza tra domande in entrata e risposte preesistenti - ma in misura limitata. Tuttavia già così sono impressionanti.

A livelli più alti di raffinatezza e complessità, oggi si stanno sviluppando tecnologie che permetteranno alla prossima generazione di questi dispositivi di assorbire e organizzare dati non strutturati (testi grezzi, video, immagini, spezzoni sonori, e-mail e via dicendo) da una miriade di fonti e poi dare autonomamente consigli convincenti - oppure discutere - su un determinato argomento senza essere stati addestrati in precedenza a trattarlo.

Già si vede un barlume di questa capacità in siti web che propongono programmi chiamati chatbot che possono rispondere a domande formulate in linguaggio naturale relative a una gran varietà di insiemi di dati su cui sono stati addestrati. Questi chatbot hanno bisogno di poco o nessun addestramento sulle specifiche domande o richieste; usano dati preconfigurati e una capacità emergente di «leggere» i materiali pertinenti di riferimento che sono forniti loro. Richiedono però un certo addestramento per riconoscere parole e intenzioni prima di poter dare risposte altamente precise.

A giugno 2018 IBM ha dato una dimostrazione di una versione più avanzata di questa tecnologia: un sistema ha portato avanti un dibattito con un esperto umano in tempo reale senza essere stato addestrato in precedenza né sull'argomento né sulla posizione che doveva sostenere. Partendo da dati non strutturati (fra cui contenuti tratti da Wikipedia, in parte corretti per renderli più chiari), il sistema doveva accertare rilevanza e veridicità delle informazioni e organizzarle in un insieme da usare per costruire argomentazioni coerenti a sostegno della posizione che gli era stata assegnata. Inoltre doveva rispondere alle argomentazioni del suo avversario umano. Nel corso della dimostrazione il sistema è stato impegnato in due dibattiti, e in uno di essi è stato giudicato più persuasivo del suo avversario da un ampio gruppo di spettatori.

La relativa tecnologia - di cui fa parte un programma capace non solo di capire il linguaggio naturale ma anche di gestire la sfida più difficile di individuare i sentimenti positivi e negativi - è stata sviluppata nel corso di oltre cinque anni ed è ancora in gran parte un lavoro in corso. Tuttavia, la vittoria di un sistema di intelligenza artificiale a risposte non predefinite contro un esperto umano apre già la strada a innumerevoli applicazioni collegate che potrebbero venire alla luce nel giro di 3-5 anni, se non

prima. Per esempio un sistema del genere potrebbe aiutare i medici a trovare rapidamente studi rilevanti per un caso particolarmente controverso e poi a discutere i pregi di un certo protocollo di trattamento.

Questi sistemi intelligenti serviranno solo per mettere insieme le conoscenze esistenti, non per crearne di nuove come può fare uno scienziato di laboratorio o un esperto.