

**Equipe Formazione
Digitale:**
M. Gabbari
R. Gagliardi
A. Gaetano
D. Sacchi*

L'Intelligenza Artificiale per la "Smart School"

Preparare gli studenti al prossimo futuro

Premessa

Il desiderio di conoscere, di porsi delle domande e di capire è connesso con l'essenza stessa dell'uomo. La necessità di comunicare e di condividere informazioni per creare una conoscenza comune, particolarmente in epoca contemporanea, ha moltiplicato gli strumenti e i dispositivi di comunicazione: computer, smartphone, tablet e, negli ultimi anni, Internet delle cose (Internet of things), ha reso in un certo senso più *intelligenti* le auto e perfino gli elettrodomestici (Fig. 1).

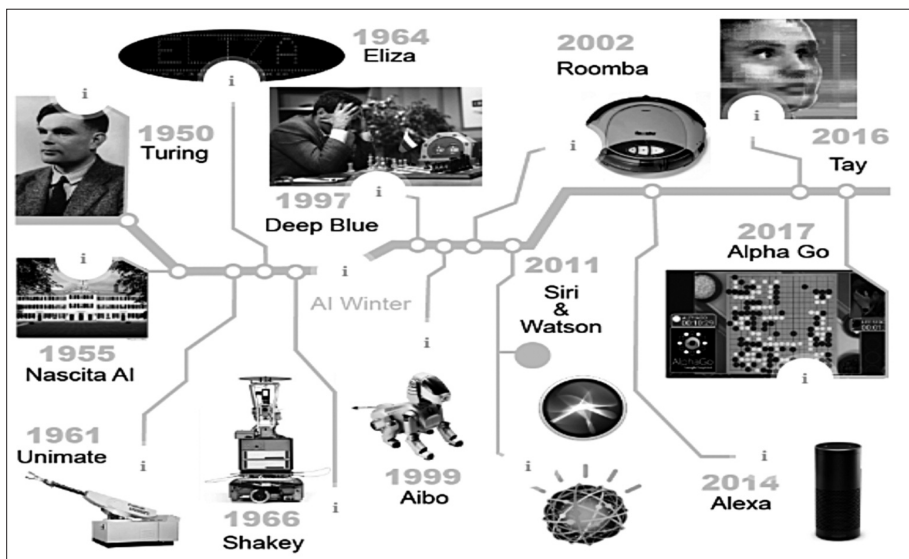


Fig. 1 – Sviluppo nel tempo dell'Intelligenza artificiale (Fondazione Mondo Digitale)

* L'Equipe Formazione Digitale di OPPI da alcuni anni è impegnata nelle scuole e on line per svolgere corsi di formazione che hanno richiesto un considerevole approfondimento, sugli strumenti e le applicazioni che riguardano la didattica e le metodologie.

La tecnologia sta cambiando anche il mondo dell'educazione e ha già mutato il tessuto dello studio tradizionale, sviluppando modalità di apprendimento più innovative ed evolute. Man mano che la nostra intelligenza collettiva migliora, l'umanità ha iniziato a creare macchine che hanno la capacità di apprendere e prendere decisioni strategiche sempre più simili a quelle dell'uomo.

La prossima frontiera è l'intelligenza artificiale¹, che ha già cambiato e forse muterà completamente non solo il modo in cui interagiamo e apprendiamo, ma anche il modo in cui insegneremo. L'intelligenza artificiale nasce dalla necessità di elaborare l'immensa quantità di dati che ci sono forniti dai sistemi d'informazione, di analizzarli, interpretarli e fornire risposte in linguaggio umano. Sentiamo infatti molto spesso dibattere di Intelligenza Artificiale (AI)² e Aumentata³, degli esperimenti sviluppati da Google, del laboratorio OpenAI di Elon Musk, fino al programma di ricerca di Facebook. I primi esperimenti sull'AI risalgono già al 1943, ma la prima rete neurale artificiale è del 1950⁴.

È con l'avvento dei Big Data e la diffusione di Internet, tramite una connessione sempre più veloce, performante e distribuita, che questi sistemi sull'AI acquisiscono rilevanza e trovano applicazioni diffuse⁵ in molte discipline. Percezione, ragionamento/processo decisionale e attuazione sono le tre capacità fondamentali dell'AI. L'elemento sostanziale è però la componente di ragionamento, di rielaborazione delle informazioni, vale a dire quella che gestisce come input i dati provenienti dalle banche dati e dall'ambiente tramite i trasduttori/sensori e che, in base all'obiettivo che deve essere raggiunto, suggerisce un'azione da intraprendere (Fig. 2).

¹ Lo scienziato informatico John McCarthy ha coniato il termine "Intelligenza Artificiale" per descrivere la scienza e l'ingegneria che consentono a un sistema informatico, software, programma e robot di "pensare" come gli umani.

² I termini Intelligenza Artificiale e Intelligenza Aumentata vengono spesso utilizzati come sinonimi, ma sebbene condividano molti aspetti tecnologici e metodologici questi due approcci partono da due presupposti diversi, ponendo l'uno *la macchina* e l'altro *l'uomo* al centro dei processi decisionali. L'Intelligenza Artificiale è l'insieme di discipline matematiche, informatiche e statistiche che consente di svolgere compiti ritenuti un tempo appannaggio esclusivamente umano, indirizzando problemi che vengono risolti dall'uomo tramite l'intelligenza. In questo contesto, si riconosce all' algoritmo una propria autonomia: una volta effettuato l'addestramento, il sistema volontariamente inizia l'azione nel suo ambiente e persegue degli obiettivi senza interagire con l'agente umano. Al contrario, l'Intelligenza Aumentata integra e supporta il pensiero, l'analisi e la pianificazione umani, mantenendo però l'intenzione di un attore umano al centro dell'interazione uomo-macchina. Si veda: <<https://www.reply.com/it/topics/big-data-and-analytics/verso-intelligenza-aumentata>> (ultimo accesso, Maggio 2020).

³ Termine preferito da Luciano Floridi, filosofo italiano naturalizzato britannico e professore ordinario di filosofia ed etica dell'informazione all'Università di Oxford. Sua definizione: *capacità di azione priva di intelligenza, ma di grande successo*.

⁴ 1950, anno in cui John McCarthy scriveva: "Ogni aspetto dell'apprendimento o ogni altra caratteristica dell'intelligenza può essere descritta in modo talmente preciso da consentire la costruzione di una macchina in grado di simularla". Lo stesso conio l'espressione Intelligenza Artificiale (AI) nel 1955.

⁵ I sistemi basati sull'AI possono consistere solo in software che agiscono nel mondo virtuale (ad esempio assistenti vocali, software per l'analisi delle immagini, motori di ricerca, sistemi di riconoscimento vocale e facciale), oppure incorporare l'AI in dispositivi hardware (per esempio in robot avanzati, auto a guida autonoma, droni o applicazioni dell'Internet delle cose).

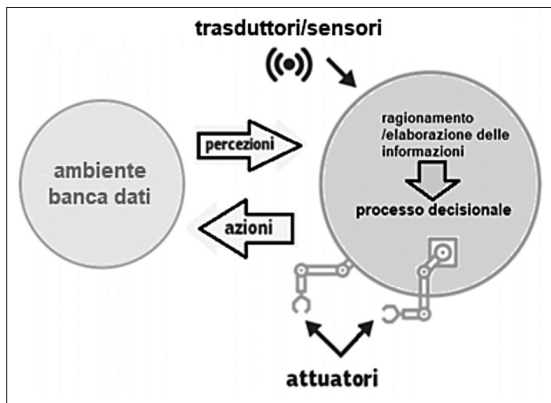


Fig. 2 – Schema di sistema di AI (CE aprile 2019)

In realtà, l'AI e il suo utilizzo sono molto più evidenti e diffusi di quanto si possa immaginare e sono oggi utilizzati in diversi campi della vita quotidiana, anche se alcuni test⁶ decretavano l'impossibilità per un computer di riprodurre il pensiero umano. L'AI, dopo aver rivoluzionato su larga scala sanità, finanza ed e-commerce automobilistico, ora è pronta a farlo anche nel settore dell'educazione.

Gli ultimi ritrovati dell'Intelligenza Artificiale e dell'apprendimento adattivo⁷ (*Adaptive Learning*) sono alla portata anche della comunità educativa e potranno aiutare a reagire alle grandi sfide pedagogiche che ci aspettano. In alcune nazioni (es. Cina⁸, Finlandia⁹ e Canada¹⁰) l'insegnamento dell'AI (*machine learning e algoritmi*) fa già parte dei programmi scolastici. I processi di apprendimento adattivo possono accomodarsi alle varie differenze di apprendimento, aiutare gli studenti che restano indietro e sostenere e/o sollecitare gli studenti che hanno problemi di frequenza.

AI definizione

Secondo Marvin Minsky¹¹: “È intelligenza artificiale quel settore dell'informatica che cerca di riprodurre nei computer quelle tipologie di compor-

⁶ Il test di Turing sembrava rappresentare l'orizzonte contro cui sarebbero andati a infrangersi i sogni dei fautori dell'Intelligenza Artificiale (IA).

⁷ L'apprendimento adattivo è quello che si adatta alle richieste, alle preferenze e al livello del discente. Le nuove tecnologie hanno dato un forte impulso all'apprendimento adattivo.

⁸ La Cina punta a diventare leader mondiale nel settore dell'AI entro il 2030. In Cina è già in uso un software chiamato *Smart classroom behavior management system* che permette di controllare il livello di attenzione degli studenti, e impiega solo pochi secondi a fare l'appello, funzione nel quale ha sostituito gli insegnanti. Il software conosce i volti di ogni elemento della classe e sa abbinarli a un nome, è capace di esaminare le smorfie e il linguaggio non verbale, e di riconoscere sentimenti come noia, paura, rabbia e confusione, facendo subito comparire una notifica sul dispositivo del docente.

⁹ La Finlandia vuole diventare il principale centro di sperimentazione sull'IA in Europa e diffonderla anche nell'Ue. Il corso in Finlandia è sviluppato da Blakeley Payne, un assistente di ricerca laureato presso il MIT Media Lab, fa parte di un'iniziativa più ampia volta a rendere questi concetti parte integrante delle aule delle scuole medie. Include diverse attività interattive che aiutano gli studenti a scoprire come vengono sviluppati gli algoritmi e in che modo questi processi influenzano la vita delle persone.

¹⁰ Il governo canadese ha investito, negli ultimi anni, milioni di dollari nella ricerca sull'IA e sta emergendo come uno dei leader globali nella ricerca sull'IA.

¹¹ Marvin Lee Minsky è stato un matematico e scienziato statunitense specializzato nel campo dell'intelligenza artificiale. Fu cofondatore dell'Artificial Intelligence Project presso il Massachusetts Institute of Technology di Cambridge e autore di numerosi testi riguardanti l'IA e la filosofia.

tamenti che, quando sono assunti dagli esseri umani, sono generalmente considerati frutti della loro intelligenza”. L’AI, pertanto potrebbe essere classificata come la disciplina che racchiude le teorie e le tecniche pratiche per lo sviluppo di hardware, software e di algoritmi specifici che consentano alle macchine (in particolare ai calcolatori) di mostrare un’attività intelligente, per lo meno in specifici domini e ambiti applicativi. Gli algoritmi¹² che supportano l’azione delle macchine, cercano di descrivere la nostra realtà, imparano a migliorarsi, ci comprendono sempre meglio, ci aiutano nell’arduo compito di sviluppare una coevoluzione e a ipotizzare i modi di agire per arrivare anche a un percorso formativo digitale.

Quale scuola ci aspetta nel futuro/presente

I sistemi educativi utilizzati nelle scuole sono, ancora oggi in larga parte, gli stessi del passato; si suppone che gli alunni debbano imparare tutti alla stessa velocità, allo stesso modo, nello stesso posto e allo stesso tempo¹³. L’AI può modificare la formazione pedagogica e rivoluzionare il mondo scolastico, sia nell’insegnamento sia nell’apprendimento. In molte ricerche si stanno confrontando i dati riguardo ai comportamenti degli studenti mediante gli strumenti forniti dall’AI, in pratica si fonde *il biologico e l’artificiale*, applicando sistemi di apprendimento profondo per innovare i metodi d’insegnamento.

In ambito educativo la ricerca in AI è stata compiuta mediante lo studio dei processi mentali umani riprodotti dal computer, un metodo classico che ha contribuito allo sviluppo della scienza cognitiva e delle metodologie della riflessione epistemologica e metacognitiva. Esiste anche una nuova proposta che si sta affermando, secondo la quale, in risposta ad un determinato problema, l’apprendimento avviene osservando e valutando le proprie esperienze senza dover eseguire uno specifico programma (*deep*¹⁴ *learning* e *machine learning*). Proviamo a rilevare alcuni dei vantaggi della possibile evoluzione relativi all’apprendimento scolastico. L’uso dell’AI nella scuola permette, innanzitutto, di offrire all’allievo un apprendimento su misura, personalizzato, adattato alle sue esigenze, con contenuti e materiali di cui ha bisogno in quel momento e permettendo così ai docenti di concentrare maggiormente la loro attenzione sulle necessità mostrate dai singoli alunni. La tecnologia digitale dell’AI è in grado di fornire agli insegnanti un assistente virtuale perspicace che facilita l’accompagnamento individualizzato dello studente ed è a sua volta in grado di rilevare e

¹² Un algoritmo è un procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari, chiari e non ambigui.

¹³ Kai-Fu Lee, uno dei più grandi esperti mondiali di AI, ha definito l’istruzione tradizionale come una “catena di montaggio educativa”, in cui i ragazzi avanzano di classe in classe senza fare troppa attenzione alle differenze in termini di apprendimento, predilezioni e capacità personali.

¹⁴ Il termine “profondo” (*deep*) implica che i tutti i dati devono passare attraverso molti livelli di calcoli. Più queste macchine, basate sull’apprendimento profondo, ricevono dati, migliori sono le loro prestazioni.

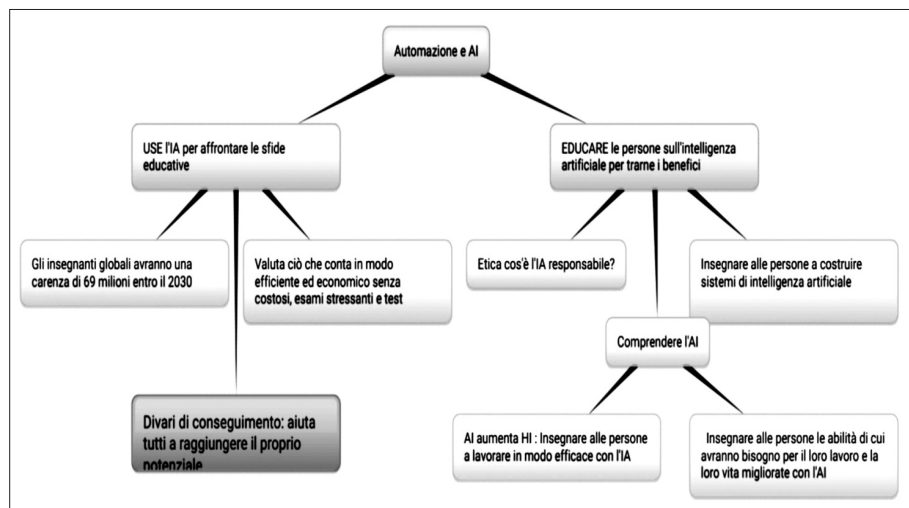


Fig. 3 – Grafico organizzativo

aiutare gli alunni a risolvere le sfide e gli ostacoli incontrati durante il proprio percorso di apprendimento (Fig. 3).

La realizzazione dell'AI su larga scala all'interno delle scuole permetterebbe di aiutare a risolvere il ritardo nelle diagnosi e nelle azioni didattiche per i disturbi di apprendimento e per le disabilità, sarebbe in grado di rilevare in maniera univoca la dislessia, la discalculia e la disgrafia, anche nell'ambito della comunicazione relazionale e interazione sociale (es.: *roboterapia per gli alunni autistici*).

Vi sono però alcuni aspetti dell'insegnamento che i docenti possono svolgere sicuramente molto meglio dei computer:

- Insegnare partendo dalla propria esperienza e professionalità,
- Attuare connessioni cognitive,
- Creare legami sociali,
- Mostrarsi con il proprio corpo,
- Improvvisare e “sapersi arrangiare”,
- Aiutare a riconoscere l'intelligenza artificiale nel mondo che ci circonda.

L'AI non sostituirà dunque i docenti, anche se alcuni prevedono la sostituzione con avatar¹⁵, ma fungerà da preziosa estensione dell'esperto umano (insegnante), aiutandolo a soddisfare sempre più efficacemente le diverse esigenze di molti studenti simultaneamente.

¹⁵ È la rappresentazione digitale di chi sta visitando l'ambiente. Immagine scelta dall'utente che compare di fianco a ogni suo messaggio e ha lo scopo di rappresentare l'utente e di renderlo maggiormente riconoscibile.

Supporto alla valutazione

L'impiego nella scuola di dispositivi tecnologici, computer, tablet, smartphone, robot educativi ecc, da parte degli studenti è molto diffuso. La raccolta dei dati, che si potrebbe ottenere dal loro utilizzo, se organizzata e analizzata, fornirebbe molte informazioni sul loro progresso cognitivo e metacognitivo. Mediante l'AI, e opportuni algoritmi, si potrebbero realizzare sistemi di valutazione invisibili ma basati su evidenze¹⁶, che tengano traccia delle interazioni degli studenti. La valutazione delle prestazioni, tramite l'AI, consentirebbe a tutti gli studenti, di capire di più su loro stessi, di rendersi conto di ciò che hanno appreso e dei loro punti di forza e di debolezza, ma anche di rendersi conto di eventuali dubbi o carenze. Gli studenti che valutano, pianificano e regolano continuamente i loro progressi, sono consapevoli del proprio apprendimento e promuovono elaborazioni di alto livello.

Chatbot assistenti virtuali

Il Chatbot (chat=chiacchierare, bot=robot) è un software progettato per simulare un dialogo tra uomo e macchina, in forma scritta o parlata e, opportunamente addestrato, può compiere azioni e alcune operazioni (Fig. 4). La sua capacità di colloquiare, in modo lineare e congruo, è abbastanza limitata, tuttavia, il suo impiego risulta più che utile.

Le modalità di funzionamento dei chatbot possono variare secondo gli impieghi a cui sono destinati e in base alle esigenze dei singoli utenti. Molti dei chatbot esistenti sono costruiti su piattaforme di *Istant Messaging* e sono basati su *Natural Language Processing*, ma possono essere utilizzati a scopo ludico e ricreativo, intrattenendo l'utente attraverso giochi o racconti, oppure possono fungere da assistenti personali. Durante operazioni particolari, possono dare consigli di natura personale o essere un valido aiuto per l'apprendimento degli utenti che vogliono approfondire le proprie conoscenze in diverse materie.

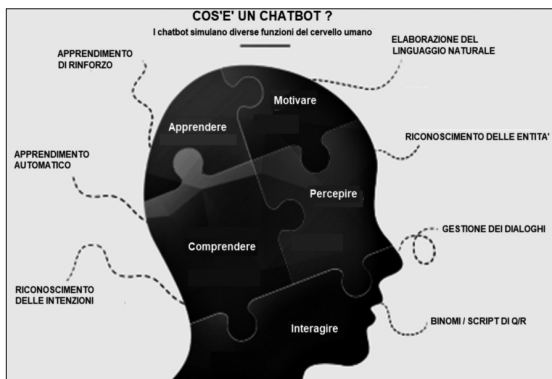


Fig. 4 – Chatbot funzioni del cervello

¹⁶ Rispetto all'Evidence Based Education si veda il lavoro di HATTIE J., *Apprendimento visibile, insegnamento efficace. Metodi e strategie di successo dalla ricerca evidence-based*, Erickson, Trento, 2016.

Altre applicazioni dei chatbot

Molti di questi tipi di sistemi intelligenti sono anche parte della domotica¹⁷ gestita da dispositivi chiamati “*assistenti vocali virtuali*” (Fig. 5) come Alexa di Amazon, Siri di Apple o Google Home, agiscono oralmente e usano il deep learning o dispositivi, come i sistemi di chatbot¹⁸ (*customer service*), per rispondere alle richieste dei consumatori on line. Tutti questi dispositivi svolgono un ruolo importante e rilevante anche per il modo con cui ci fanno interagire con i dati e le informazioni nella nostra vita personale e sociale. Rispetto a oggi, gli studenti potrebbero avere esperienze molto diverse nello studio e nella ricerca di fatti o di documenti, modificando in parte il ruolo del docente e trasformandolo in quello più funzionale di facilitatore/coordinatore. Alcune esperienze didattiche di classe capovolta¹⁹ (*flipped classroom*), opportunamente progettate dagli insegnanti, vanno già in questa direzione.



Fig. 5 – Assistenti vocali

L'AI offre agli alunni, tramite l'*accompagnamento virtuale*, il tutoraggio informatico intelligente (*tutoring ITS*)²⁰, un modo per sperimentare e imparare in un ambiente di apprendimento relativamente privo di pregiudizi e condizionamenti. L'AI può offrire agli studenti spiegazioni per la miglior comprensione di argomenti disciplinari e arricchire la loro conoscenza senza farli sentire inferiori. Questi supporti consentono ai discenti, anche quando falliscono di rimediare tramite tentativi e di imparare anche dagli errori. Spesso la paura di sbagliare, per molti alunni, è veramente limitante.

Gli stessi sistemi d'AI, definiti anche “compagni di apprendimento permanente”, spesso intendono e migliorano la propria azione proprio con un metodo di prova ed errore. L'esperienza scolastica sicuramente migliora tramite l'apprendimento “autoprodotto”, e potrà diventare proprio coinvolgente ed efficiente seguendo la curva di apprendimento²¹ di ogni singolo allievo.

¹⁷ La domotica: dall'unione del termine *domus*, che in latino significa “casa”, e del suffisso greco *tics*, che indica le discipline di applicazione, è la scienza interdisciplinare che si occupa dello studio delle tecnologie adatte a migliorare la qualità della vita nella casa e più in generale negli ambienti antropizzati.

¹⁸ Software progettato per simulare una conversazione con un essere umano. Un assistente virtuale capace di rispondere su una serie di argomenti. Il termine chatbot nasce dall'unione di due parole: chat (chiacchiere) e bot (da robot).

¹⁹ L'idea-base della *flipped classroom* è che la lezione diventa compito a casa mentre il tempo in classe è usato per attività collaborative, esperienze, dibattiti e laboratori. In questo contesto, il docente non assume il ruolo di attore protagonista, diventa piuttosto una sorta di facilitatore, il regista dell'azione didattica.

²⁰ Un Intelligent Tutoring System (ITS) è un software didattico utilizzato per supportare lo studente all'interno di un sistema di apprendimento, svolgendo funzioni simili a quelle di un tutor umano. Una tecnologia del genere deve interagire con l'uomo in modo estremamente complesso e adattabile, mettendo in atto strategie per risolvere problemi non sempre prevedibili: per queste caratteristiche appartiene all'ambito di ricerca dell'intelligenza artificiale.

²¹ Il termine “curva di apprendimento” indica il rapporto tra il tempo necessario per l'apprendimento e la quantità di informazioni correttamente apprese.

Tali percorsi sono definiti “alberi decisionali”²² e guidano gli studenti attraverso un cammino di apprendimento pre-programmato e determinato dalle loro prestazioni. Questo tipo di sistema fornisce agli alunni l’opportunità di avere un feedback veloce sul proprio progresso e di riconoscere possibili errori per poterli correggere con efficacia e prontezza. In un prossimo futuro, si può prevedere che saremo in grado di individuare e affinare le aree in cui uno studente è in difficoltà e adattare le lezioni per aiutarlo a superare gli argomenti più complicati. Più che in ogni altro ambito, l’applicazione dell’AI al sistema scolastico, espone però a dei rischi, soprattutto per quanto riguarda l’etica, la privacy e l’utilizzo dei dati raccolti.

Etica per un’intelligenza artificiale affidabile

L’etica della tecnologia nel mondo attuale è contraddistinta dalla crescente importanza dell’AI e deve svilupparsi verso la costruzione di una “nuova etica” che deve aggiungere altri fondamenti a quelli precedenti.

Pertanto è apprezzabile che l’Unione Europea²³ abbia declinato alcune linee guida che stabiliscono i principi fondamentali per garantire l’etica di un corretto utilizzo dell’AI²⁴:

- **Principio di Beneficenza:** la progettazione e lo sviluppo dell’AI, deve promuovere il benessere individuale e collettivo degli esseri umani.
- **Principio di Non Maleficenza:** l’Intelligenza Artificiale non deve provocare danni agli esseri umani, e nel farlo deve rispettare in maniera assoluta la dignità, l’integrità, la privacy e la sicurezza degli individui.
- **Principio di Autonomia:** l’essere umano deve poter mantenere la piena ed effettiva autodeterminazione sulle proprie azioni, nessun tipo di coercizione potrà essere applicato dall’intelligenza artificiale.
- **Principio di Giustizia:** l’intelligenza artificiale nella sua applicazione non porterà discriminazione agli individui o alle minoranze.
- **Principio di Comprensibilità:** si dovrà tener conto sempre della trasparenza nella realizzazione e attuazione dell’AI, per costruire e mantenere un rapporto di fiducia con i cittadini.

Tali principi dovranno diventare ed essere professati anche nella scuola come una salvaguardia dell’insegnamento e un modello di riferimento (*bussola morale e etica*).

²² Un albero decisionale è uno strumento di supporto risolutivo che utilizza un grafico ad albero o un modello di decisioni e le loro possibili conseguenze, inclusi risultati di eventi casuali, costi delle risorse e utilità. È un modo per visualizzare un algoritmo che contiene solo istruzioni di controllo condizionale.

²³ *Draft Ethics Guidelines for Trustworthy AI.*

²⁴ Anche in Italia esiste un comitato nazionale che si preoccupa dell’Intelligenza Artificiale e dei suoi sviluppi. L’ha creato nel dicembre 2018 il Ministero dello sviluppo economico con questi obiettivi: valorizzare la ricerca, portare l’IA dal laboratorio al mercato; educazione, skills e apprendimento permanente; attrarre e favorire investimenti qualificati nell’IA; i dati come nuovo fattore della produzione; cornice normativa e impatti etici; migliorare i servizi pubblici attraverso l’IA.

Una possibile struttura di curriculum, da adottare con un approccio costruttivista per insegnare l'AI e l'etica con particolare enfasi, dovrebbe, secondo B. Payne²⁵:

- insegnare agli studenti, a partire dalle scuole medie, come funzionano i sistemi di intelligenza artificiale,
- dare loro l'opportunità di esercitare il pensiero critico e l'empatia imparando a criticare i sistemi di intelligenza artificiale esistenti,
- fornire agli studenti la progettazione di protocolli affinché possano costruire sistemi di intelligenza artificiale migliori, sempre più inclusivi e più equi in futuro.

L'AI anche per la sicurezza a scuola

Tra le varie possibilità di utilizzo dell'AI è veramente interessante e rilevante prendere in considerazione anche l'aspetto concernente la gestione della sicurezza a scuola. Nell'interessante documento, elaborato nel luglio 2019 dal MISE²⁶, viene evidenziato come, grazie all'AI, sarebbe possibile agire in tempo reale su questioni legate alla gestione della sicurezza degli utilizzatori (studenti, docenti, genitori, personale ATA), oltre alla gestione del funzionamento della scuola e degli edifici scolastici, tramite un'osservazione accurata e continua a garanzia dei requisiti ambientali.

In tutte le scuole, tramite l'introduzione dell'AI, in base al numero delle persone presenti, si potrebbero, secondo le condizioni ambientali, gestire e regolare molti servizi, come l'illuminazione nei vari locali, il riscaldamento o il condizionamento degli edifici (domotica), coordinare la compilazione di liste di presenza/assenza, il ricevimento dei genitori e, inoltre, inviare alla refezione e agli uffici competenti informazioni per la preparazione e la distribuzione dei pasti.

L'AI potrebbe, inoltre, mediante sistemi esperti, occuparsi della gestione degli edifici, tenendo sotto controllo la loro stabilità e segnalando la necessità d'intervento agli enti pubblici locali (Comuni, Province), suggerendo l'acquisto di materiali necessari per eventuali lavori di manutenzione ordinaria o straordinaria, allegando insieme il calcolo della spesa, della durata dei lavori e la tipologia dei materiali necessari, ai responsabili della sicurezza e della conservazione degli edifici scolastici (Comuni, Province, enti locali). Oltre alla gestione dei servizi, l'AI potrebbe essere utile nella gestione dei beni come gli ordini di materiale di facile consumo: per la cancelleria, per la pulizia, per la gestione della video/CD/biblioteca, del materiale scolastico o dei libri di testo, in analogia, ad esempio, con quanto già realizzato per il Servizio Sanitario Nazionale

²⁵ Blakeley H. Payne è un assistente di ricerca laureata presso il MIT Media Lab dove studia l'etica dell'intelligenza artificiale. In particolare, sviluppa materiali educativi per insegnare ai bambini a essere sia consumatori coscienti sia progettisti di sistemi di intelligenza artificiale.

²⁶ Il Ministero dello Sviluppo economico (MISE) è il dicastero del governo italiano che comprende politica industriale, commercio internazionale, comunicazioni ed energia.

per l'acquisto dei farmaci. Inoltre la raccolta della grandissima quantità di dati, provenienti da ogni settore scolastico, potrebbe poi contribuire alla programmazione e alle scelte d'impiego da parte dei responsabili politici e/o amministrativi per una gestione dell'intero sistema, basata però sui dati effettivi (*governance data-driven*). Diventa quindi fondamentale che tutti i dati raccolti siano di elevata qualità per un continuo auto miglioramento dell'AI e per lo sviluppo di basi analitiche solide, costruite sulle grandi quantità di flussi informativi (*School management system*). Naturalmente tutte le informazioni raccolte devono tenere conto delle indicazioni dell'Autorità Garante per la protezione dei dati personali e diventa quindi necessaria, anche in questo campo, una tutela e un'integrazione della normativa vigente per attribuire completamente allo Stato la proprietà dei dati.

Conclusioni

L'AI oggi rappresenta una realtà e non più un'ipotesi, i dubbi sono soprattutto relativi alle diverse possibilità di utilizzo dei sistemi intelligenti e al loro impatto sul terreno sociale ed economico. Secondo il saggista e informatico Raymond Kurzweil²⁷, l'anno 2045 sarà il momento in cui l'intelligenza artificiale potrebbe superare quella umana. Nei prossimi anni, tutta l'area IT vedrà un incremento della domanda di profili con competenze altamente specializzate. Tuttavia il compito della scuola è di evitare l'appiattimento dell'inventiva e di formare una generazione che non sarà semplicemente una consumatrice indifferente di questa tecnologia, ma piuttosto un'autrice protagonista del proprio futuro. Per questo la tecnologia dovrà continuare ad affiancarsi alle materie tradizionali, fondamentali per lo sviluppo di una visione originale e della capacità autonoma di ricerca. In molti hanno già mostrato come siano da potenziare, oltre alla creatività, anche il pensiero divergente, la capacità di generare idee nuove, soluzioni inedite, originali e improbabili, mentre la scuola è ancora arretrata e troppo ancorata alla standardizzazione dei processi d'insegnamento/ apprendimento e tende ad appiattire piuttosto che valorizzare le differenze. L'educazione oggi è diventata assolutamente decisiva e il contenuto delle discipline e delle materie necessarie deve essere ripensato per comprendere il mondo attuale e l'AI diventerà un elemento critico di qualsiasi curriculum e influirà sempre di più nell'ambito della formazione e del lavoro, soprattutto in virtù di processi produttivi ottimizzati e alla costruzione di percorsi formativi con lo scopo di creare esperti con capacità analitiche e conoscenze nell'ambito dell'economia e del marketing, nella selezione di articoli con l'interpretazione delle tendenze e delle maggiori possibilità di mercato.

²⁷ Raymond Kurzweil è un inventore, informatico e saggista statunitense. Esponenti della singolarità tecnologica, è stato un pioniere dell'intelligenza artificiale. È un pioniere nei campi del riconoscimento ottico dei caratteri, nel *text-to-speech*, nelle tecnologie sul riconoscimento del parlato e degli strumenti musicali a tastiera elettronici.

La richiesta premierà figure professionali altamente specializzate, legate ad una visione del futuro che è orientata alla tecnica, al commercio, al marketing e alla gestione dei dati, senza tener conto di altre esigenze più umane, sociali e culturali, in particolare, di uno sviluppo sostenibile e dell'ambiente. Una formazione delle menti concordata, personalizzata e allineata è quindi fondamentale per le nuove generazioni di futuri insegnanti, sviluppatori e ricercatori²⁸ (Fig. 6).

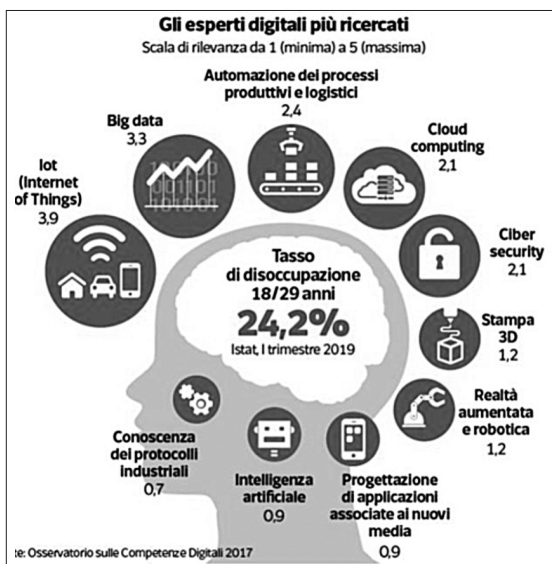


Fig. 6 – Gli esperti digitali più ricercati

²⁸ Molti materiali e le indicazioni presenti in quest'articolo sono stati ripresi da letture e stimoli ritrovati in rete e non sempre è stato possibile citare tutti gli autori. Desideriamo comunque ringraziare tutti quelli che in qualche modo ci hanno dato idee, proposte e suggerimenti che hanno permesso la realizzazione di quest'articolo.