

BRICKS

L'Intelligenza Artificiale per la "Smart School"

a cura di Equipe Formazione Digitale:

Mario Gabbari – Roberto Gagliardi

Antonio Gaetano – Daniela Sacchi

mm.gabbari@tiscali.it – gagliardi_roberto@tiscali.it –
antoniopasquale.gaetano@fastwebnet.it – danisacchi94@gmail.com

Docenti formatori che operano presso OPPI Milano - <http://oppi.it/>

keywords: : *Intelligenza Artificiale – AI – Apprendimento – Etica AI – Sicurezza AI*

Premessa

Il desiderio di conoscere, di porsi delle domande e di capire è connaturato con l'essenza stessa dell'uomo. Osservare il mondo che lo circonda, gli suscita meraviglia e curiosità e lo spinge a cercare delle spiegazioni, delle risposte alle proprie domande. Il cielo stellato lo affascina e gli stimola la fantasia. Spaventato, forse dalla sua immensità, è spinto a umanizzarlo, a renderlo più simile a qualcosa che già conosce, fino a vedere figure fantastiche, mitologiche che non esistono, ma che corrispondono allo scopo di dargli delle risposte certe, conosciute e sicure. Così, ancora oggi, le costellazioni¹ Acquario, Vergine, Scorpione fanno parte delle nostre conoscenze, della nostra cultura. La curiosità, secondo molti saggi, fa parte dell'intelligenza. Non esiste, fino ad oggi, una definizione ufficiale di "intelligenza". La parola intelligenza² deriva dal sostantivo latino *intelligentĭa*, a sua volta proveniente dal verbo *intelligĕre*, che significa: leggere dentro, oltre la superficie delle cose e trovare delle correlazioni tra gli elementi. L'uomo quindi, per sua natura, poiché si pone domande, cerca spiegazioni e relazioni tra le cose, è intelligente. Anche se, spesso, dai suoi atti e dalle sue parole, non si direbbe. Porsi delle domande, trovare delle risposte e comunicarle, sono divenuti il paradigma della società dell'informazione.

¹ Si veda: <http://astrosubasio.it/page229.html>

² Per approfondimenti, si veda: <https://it.wikipedia.org/wiki/Intelligenza>

La necessità di comunicare, di condividere informazioni per creare una conoscenza comune, ha moltiplicato gli strumenti e i dispositivi della comunicazione: Computer, smartphone, tablet e, tramite Internet delle cose (*Internet of things*), le auto e perfino gli elettrodomestici diventano sempre più *intelligenti* e non è un solo modo di dire. La tecnologia sta cambiando anche il mondo dell'educazione e ha già mutato il tessuto dello studio tradizionale, sviluppando modalità d'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.

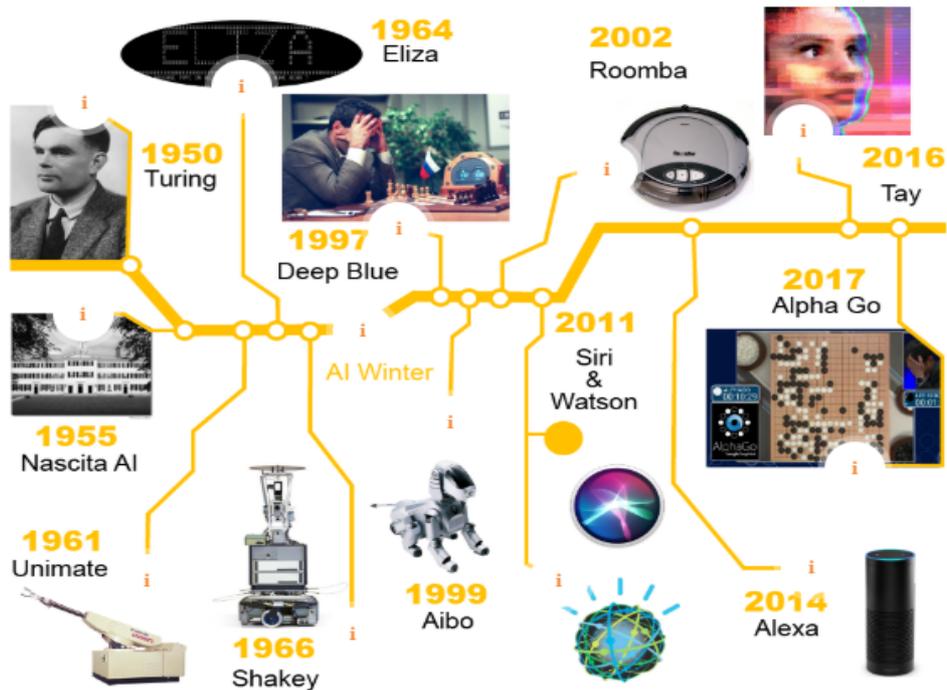


Figura 1 - Sviluppo nel tempo dell'Intelligenza artificiale (Fondazione Mondo Digitale)

La prossima frontiera è l'intelligenza artificiale³, che ha cambiato e 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 forma umana. Sentiamo molto spesso dibattere di Intelligenza Artificiale (AI)⁴ e Aumentata⁵, dagli esperimenti sviluppati da Google, al laboratorio OpenAI di Elon Musk, al programma di

³ Lo scienziato informatico John McCarthy ha coniato la frase "Intelligenza artificiale" per descrivere la scienza e l'ingegneria che consentono a un sistema informatico, software, programma e robot di "pensare" intelligentemente come gli umani

⁴ 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>

⁵ 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.*

ricerca di Facebook: vengono via via segnalati gli aggiornamenti sui progressi in questo settore della ricerca. I primi esperimenti sull'AI risalgono già al 1943, ma la prima rete neurale artificiale è del 1950⁶. E' 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 sempre più rilevanza e trovano applicazioni diffuse⁷ 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 la componente 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.

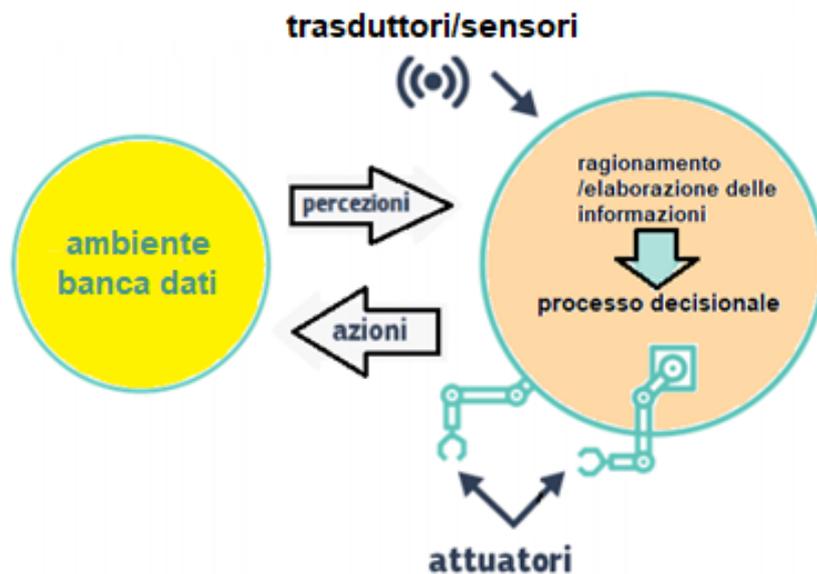


Figura 2 - Schema di sistema di AI (CE aprile 2019)

La nostra collettività spesso si trova davanti a nuovi eventi e, in generale, a cambiamenti: si può indugiare e subirli, oppure provare ad affrontarli, e perfino a governarli. Quando si sente parlare di AI, si pensa subito a tecnologie che sono all'avanguardia, a sistemi robotici in grado di comprendere e decidere le azioni da compiere e di un mondo futuristico in cui le macchine e gli uomini convivono.

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 test⁸ decretavano l'insostituibilità del cervello umano da parte delle macchine, in altre parole l'impossibilità per un computer di riprodurre il pensiero umano. Si tratta comunque di utilizzi meno invasivi di quello che si possa pensare o di quanto è spesso mostrato dai

⁶ 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.

⁷ I sistemi basati sull'IA 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'IA in dispositivi hardware (per esempio in robot avanzati, auto a guida autonoma, droni o applicazioni dell'Internet delle cose).

⁸ Il test di Turing sembrava rappresentare l'orizzonte contro cui sarebbero andati a infrangersi i sogni dei fautori dell'Intelligenza Artificiale (IA).

film di fantascienza che hanno trovato nel tema dell'AI uno spunto per molte serie più o meno di successo. 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 adattivo⁹ (*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. *Cina*¹⁰, *Finlandia*¹¹ e *Canada*¹²) l'inserimento nei programmi scolastici della AI (*machine learning e algoritmi*) e le sue possibili applicazioni, sono già diventati una realtà diffusa per molti alunni. 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. L'intelligenza artificiale potrebbe persino aiutare a normalizzare le differenze tra i vari distretti scolastici e persino i livelli di grado tradizionali.



Figura 3 - AI e Uomo

AI definizione – Storia e sviluppo

Secondo Marvin Minsky¹³ *"E' intelligenza artificiale quel settore dell'informatica che cerca di riprodurre nei computer quel tipo di comportamenti 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. In genere, per quanto riguarda l'apprendimento, l'intelligenza artificiale, vista la sua particolarità di eseguire calcoli e di trattare dati astratti, ha la capacità di elaborare informazioni, prevalentemente di tipo statistico, che riguardano test diagnostici, risultati nella risoluzione di problemi (di successo o insuccesso) o di prestazioni e comportamenti compiuti dagli studenti, ma non è ancora in grado di elaborare aspetti specifici degli individui, che riguardano la personalità, gli stili cognitivi e di apprendimento. Lo stesso H. Gardner, che ha definito e stabilito il concetto di Intelligenza

⁹ 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.

¹⁰ 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 per 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.

¹¹ 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.

¹² 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.

¹³ 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

multipla¹⁴, ha sottolineato la difficoltà di realizzare dei test per definire e misurare le Intelligenze ed ha, quindi, concluso che i test, fin qui proposti per misurare l'intelligenza, sono in grado di rilevare soltanto due tipi di intelligenza: quella linguistica e quella logico-matematica.

Sempre, secondo Gardner, esistono altre cinque forme d'intelligenza:

- *l'intelligenza spaziale;*
- *l'intelligenza sociale;*
- *l'intelligenza introspettiva;*
- *l'intelligenza corporea cinestetica;*
- *l'intelligenza musicale.*

Gli algoritmi¹⁵ 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 nell'ipotizzare i modi di agire per arrivare anche a un percorso formativo digitale.



Figura 4 - Alunno in difficoltà

Alcune piattaforme didattiche (vedi es. *Carnegie Learning*) presenti nel "mercato scolastico americano", ritengono che, per costruire culture di apprendimento collaborativo, tutti i docenti possano insegnare con successo ed efficacia con le risorse dell'AI e il sostegno adeguato. A loro avviso, gli insegnanti sono ancora la parte più importante per l'apprendimento, mentre l'intelligenza artificiale è utilizzata come strumento di supporto al docente in classe.

L'intelligenza artificiale ha il potenziale per portare enormi benefici cambiamenti nell'istruzione, ma solo se usiamo la nostra intelligenza umana per progettare le migliori soluzioni ai problemi più impellenti in ambito educativo.

prof.ssa Rosemary Luckin

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 tempo¹⁶. 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, *fondere 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

¹⁴ Howard Gardner e La Teoria delle Intelligenze Multiple. L'intelligenza è la capacità di comprendere il mondo in cui viviamo e di risolvere i problemi ambientali, sociali e culturali che ci sono posti in ogni momento della nostra esistenza. Per saperne di più: <https://www.stateofmind.it/2016/03/intelligenze-multiple-psicologia/>

¹⁵ Un algoritmo è un procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari, chiari e non ambigui.

¹⁶ 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.

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 (*deep¹⁷ learning* e *machine learning*). Si simulano, infatti, sistemi in cui l'intelligenza possa emergere spontaneamente in seguito all'influenza reciproca del sistema riprodotto artificialmente in un ambiente naturale o simulato. Proviamo allora a rilevare alcuni dei vantaggi della possibile evoluzione riguardanti l'apprendimento scolare:

- *Un apprendimento personalizzato;*
- *L'inclusività per gli allievi che hanno bisogni speciali;*
- *La tutela di accoglimento universale per tutti gli allievi*

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 concedendo così ai docenti di concentrare maggiormente la loro attenzione sulle necessità palesate dai singoli alunni. L'obiettivo è dunque quello di raggiungere il potenziale massimo di ciascun allievo tenendo conto delle sue possibilità e capacità. La tecnologia digitale 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 aiutare gli alunni a risolvere le sfide e gli ostacoli incontrati durante il proprio percorso di apprendimento. Nel cammino che li aspetta, la capacità di resilienza, il saper riorganizzare positivamente la propria esistenza, nonostante anche esperienze critiche, diventeranno un fattore decisivo per la riuscita del loro progetto di vita.



Con riferimento all'AI e all'educazione, secondo quanto propone Rosemary Luckin¹⁸, vi sono due aspetti essenziali che devono essere approfonditi:

- *Come l'AI possa migliorare l'educazione e come possa aiutarci a risolvere alcuni problemi del mondo scolastico*
- *Come possiamo educare le persone riguardo all'AI, così che esse possano trarne benefici*

Adeguare l'apprendimento, in base alle necessità particolari di ogni singolo allievo, è sempre stata, per gli insegnanti, una priorità. A detta degli esperti l'AI permetterà un alto livello di diversificazione. Gli strumenti dell'AI possono concorrere a rendere le aule aperte alla partecipazione attiva di tutti, compreso chi parla lingue diverse o che potrebbe avere problemi specifici.

¹⁷ 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.

¹⁸ Docente di Learner Centered Design presso il London Knowledge Lab. La sua ricerca applica metodi partecipativi allo sviluppo e alla valutazione della tecnologia per l'apprendimento. Questo lavoro è interdisciplinare e comprende l'educazione, la psicologia, l'intelligenza artificiale e l'HCI. Studia la relazione tra le persone, il loro contesto, i concetti che stanno imparando e le risorse a loro disposizione.

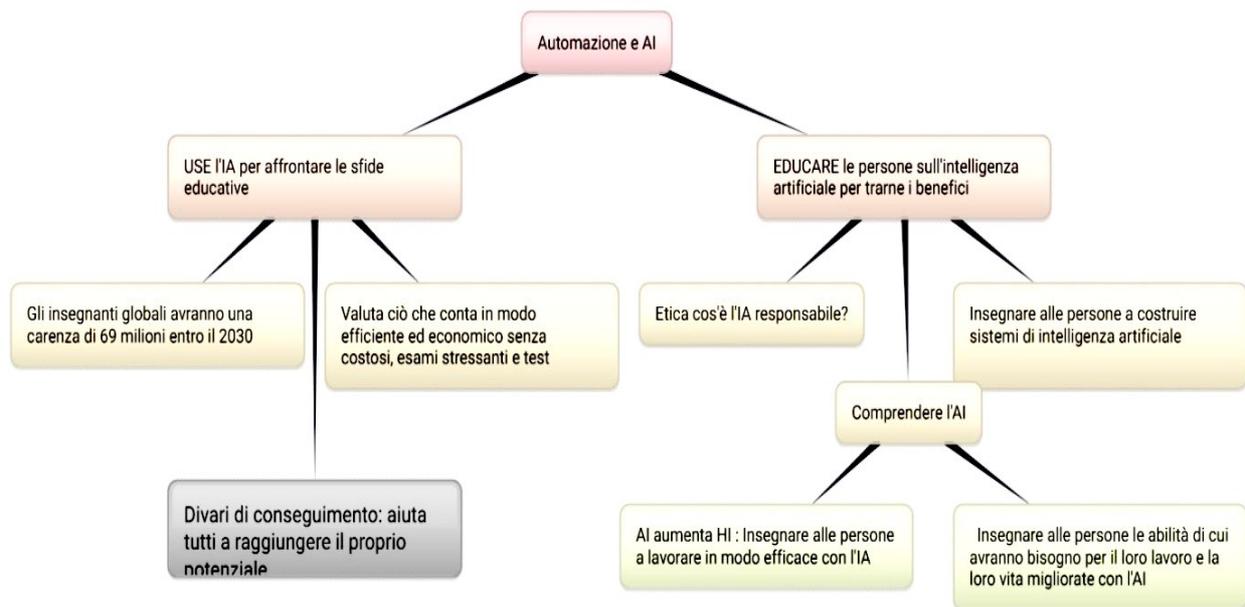


Figura 5 - Grafico organizzativo

La realizzazione dell'AI su larga scala all'interno delle scuole permetterebbe di aiutare a risolvere il ritardo nella 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*
- *Parlare a voce alta*
- *Mostrarsi con il proprio corpo*
- *Improvvisare e "sapersi arrangiare"*
- *Aiutare a riconoscere l'intelligenza artificiale nel mondo che ci circonda.*

Il ruolo dell'AI dovrà essere quello di consentire ai docenti di insegnare e far apprendere in modo più efficace. Le tecnologie non sono in grado di sostituire l'impegno, la presenza critica e la supervisione dei docenti e/o dei genitori.

L'insegnamento rimane pertanto una complessa interazione sociale che richiede autentiche capacità di relazione umana, come ad esempio costruire le abilità sociali, la resilienza, la voglia degli studenti per l'apprendimento, il carattere, l'empatia, la motivazione o la consapevolezza, tutte queste capacità difficilmente potrebbero essere apprese tramite una macchina. L'AI pertanto non sostituirà i docenti,



Figura 6 - Nuovo insegnamento.

anche se alcuni prevedono la sostituzione con avatar¹⁹, ma fungerà da preziosa estensione dell'esperto umano (insegnante), aiutandolo a soddisfare sempre più efficacemente le diverse esigenze di molti studenti simultaneamente. L'AI ha il potenziale per cambiare radicalmente e in concreto tutto ciò che oggi diamo per scontato sull'istruzione, ma i molti cambiamenti richiedono anche insegnanti in grado di gestire le più aggiornate pratiche educative con l'aiuto di meccanismi di apprendimento automatico²⁰ anche tramite DaD²¹. I docenti, con competenze d'informatica digitale, avranno sempre più un ruolo rilevante nell'istruzione e l'attuale generazione d'insegnanti dovrà modificarsi e adattarsi alla nuova tecnologia digitale che sfrutta i nuovi sistemi di elaborazione intelligente potendo così aiutare, attraverso un approccio graduale, a individuare le tendenze critiche e a evidenziare gli "indicatori chiave" per progettare l'esperienza della classe in modo più efficace e guidare così la trasformazione digitale verso soluzioni che adottino e producano risultati specifici.

Opportunità, problemi e dubbi sull'AI - I ruoli dell'AI nell'istruzione

L'apprendimento individualizzato e mirato sta avendo la sua rilevanza mediante la realizzazione di programmi dedicati dell'AI, che aiutano gli alunni ad affrontare lo studio secondo i propri ritmi, qualunque essi siano. Questi programmi, in base alle problematiche incontrate dagli studenti durante lo svolgimento, segnalano al docente le difficoltà incontrate e offrono, tramite feedback immediati, i suggerimenti e gli aiuti per arrivare alla risposta corretta (ad esempio nella scrittura e/o nella matematica di base), riducendo così anche il divario generazionale e socio-economico.

In alcune scuole, già si utilizzano sistemi di AI per monitorare i miglioramenti degli allievi e avvertire i docenti quando potrebbero esserci delle difficoltà con le prestazioni. Il sistema permette di raccogliere anche dati nel tempo che consentono ai docenti di percepire dove una classe ha problemi o di comparare le prestazioni di una classe con un'altra.

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 delle informazioni, riguardante il loro progresso cognitivo e metacognitivo. Mediante l'AI, e opportuni algoritmi, si potrebbero realizzare sistemi di valutazione invisibili, ma basati su delle evidenze²² (prove certe), che tengano traccia delle interazioni degli studenti, mediante ogni movimento del mouse e ogni sequenza di tasti digitati sulla tastiera che rilevino il tempo impiegato a leggere una pagina o ad un argomento, la perseveranza nel risolvere un problema. Questo sistema permette di valutare, costantemente, i progressi dello studente, distinguendo tra prestazioni di successo e quasi successo.

¹⁹ E' 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

²⁰ Apprendimento Automatico: caratteristica peculiare e fondamentale dell'AI, delle macchine/computer di apprendere automaticamente quali azioni compiere a seconda di determinati input senza essere state preventivamente programmate, con un approccio logico che permette l'apprendimento attraverso l'esperienza, migliorano le loro prestazioni in modo "adattivo" mano a mano che gli esempi e quindi i dati forniti aumentano.

²¹ Con DaD (Didattica a distanza) s'intende una modalità di didattica che permette a studenti e insegnanti di proseguire il percorso di formazione e apprendimento anche se "fisicamente" distanti. Il supporto online e dei suoi strumenti gioca un ruolo fondamentale.

²² Si veda il lavoro di [John Hattie rispetto all'Evidence Based Education](#)

Una buona consapevolezza e la regolazione metacognitiva migliorano le prestazioni cognitive

La valutazione delle prestazioni, tramite l'AI, consentirebbe a tutti gli studenti, di capire di più su loro stessi, ciò che hanno appreso e dove, invece, hanno dubbi e un grande bisogno di capire, i loro punti di forza e di debolezza. La consapevolezza metacognitiva di ciò che si conosce e si sa fare, delle proprie regole di successo o di correggere i propri errori, migliora le proprie prestazioni cognitive, tra cui l'attenzione, la risoluzione dei problemi e la capacità di comprendere, com'è dimostrato da più significativi risultati nell'apprendimento. Gli studenti di successo 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 se, opportunamente addestrato, può compiere azioni e determinate operazioni. La sua capacità di colloquiare, in modo lineare e congruo, è abbastanza limitata, tuttavia, il suo impiego risulta più che utile.

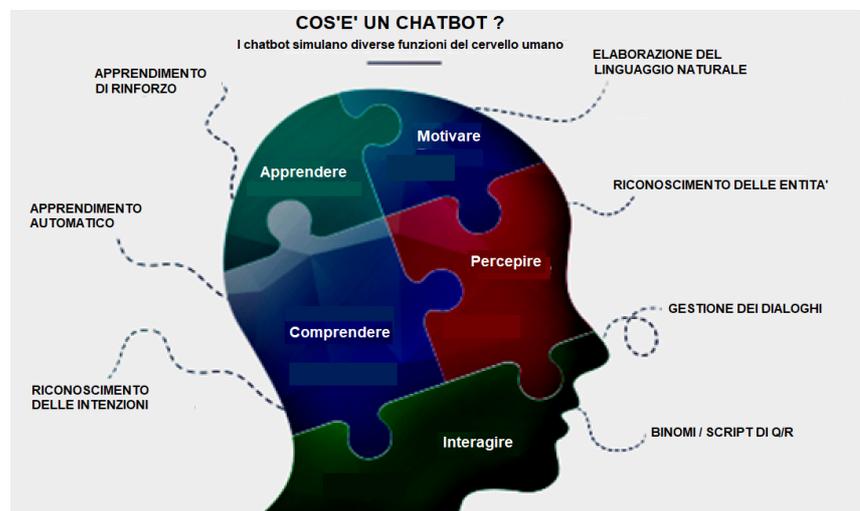


Figura 7 - Chatbot funzioni del cervello

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 *Instant 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, dare consigli di natura personale o essere un valido aiuto per l'apprendimento o agli utenti che vogliono approfondire le proprie conoscenze in diverse materie.

I chatbot nell'E-Learning



Figura 8 - Chatbot a scuola

I chatbot hanno acquisito importanza nel campo dell'educazione e dei metodi di formazione a distanza (DAD) e nell'e-learning. Essi costituiscono un'interfaccia pratica e naturale per i discenti, come sistema di tutoraggio intelligente poiché sono in grado di offrire a ciascun utente un supporto fatto su misura, sfruttandone gli interessi e le capacità. *AutoTutor* è un software, per conversazioni in linguaggio naturale tra chatbot e utenti umani, che incorpora strategie specifiche in situazioni di tutoraggio tra persone.

La valutazione di questo sistema ha evidenziato che l'apprendimento acquisito tramite AutoTutor è equivalente a quello con tutor umani, per le normali richieste d'informazioni sul funzionamento della piattaforma o per semplici questioni, la cui risposta proviene dalla consultazione di un data base domande/risposte. Invece se la risposta richiede un'elaborazione di contenuti o un'informazione di tipo non convenzionale, il rischio d'incomprensione e di errore è alto. Nonostante ciò, lo strumento continua ad avere il vantaggio pratico di aiutare minori e adulti a imparare. (Graesser, Chipman, Haynes, & Olney, 2005).

"Un ulteriore esempio si ha nel campo dell'apprendimento dell'algebra, in cui è stato implementato un sistema chiamato Ms Lindquist, che non offre istruzioni esplicite ma consente agli studenti di imparare attraverso la pratica: è stato rilevato che gli studenti che utilizzano questo sistema, risolvono meno problemi ma apprendono altrettanto bene, e talvolta anche meglio, di quanto non facciano coloro che non utilizzano il bot; inoltre l'uso del sistema ha dimostrato che un metodo conversazionale aiuta gli studenti a mantenere alta la motivazione e l'attenzione (Heffernan, 2003)".

La modalità di comunicazione dialogica, che avviene tra gli studenti e il chatbot, favorisce l'apprendimento, data la sua familiarità e semplicità. Inoltre, le conversazioni possono essere inviate ai docenti che, se è il caso, intervengono per eventuali correzioni e integrazioni.

"Il supporto del linguaggio naturale nell'e-learning incoraggia gli utenti a fare un'autovalutazione della capacità di rispondere correttamente alle domande su un determinato argomento, aiutandoli a comprendere i propri punti di forza e le possibili lacune che vanno invece colmate (Kerry, Ellis, & Bull, 2009)".

I chatbot possono essere un efficace aiuto per l'apprendimento linguistico, dato che permettono agli studenti di esercitarsi in qualsiasi momento, non solo a scuola, e con l'aiuto di un assistente virtuale con cui fare pratica. Data la natura virtuale dell'interlocutore, in caso di errori, non vi è imbarazzo da parte dello studente che riesce a esercitarsi acquisendo abilità nel fare conversazioni significative.

Altre applicazioni dei chatbot

Molti di questi tipi di sistemi intelligenti sono anche parte della domotica²³ gestita da dispositivi chiamati "assistenti vocali virtuali" come Alexa di Amazon, Siri di Apple o Google Home, agiscono oralmente e usano il deep learning o dispositivi, come i sistemi di chatbot²⁴ (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 permettono d'interagire con i dati e le informazioni nella nostra vita personale e sociale. Potrebbero trasformare i modi di ricerca e gestione delle informazioni quando siamo presso la nostra abitazione, nelle scuole o nel mondo sociale, ma anche i nostri atteggiamenti, comportamenti e abitudini.



Figura 9 - Assistenti vocali

²³ La domotica: dall'unione del termine *domus*, che in latino significa "casa", e del suffisso greco *ticos*, 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.

²⁴ 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 (chiacchierare) e bot (da robot).

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 capovolta²⁵ (*flipped classroom*), opportunamente progettate dagli insegnanti, vanno già proprio secondo questa direzione.

L'AI offre agli alunni, tramite l'*accompagnamento virtuale*, il tutoraggio informatico intelligente (*tutoring ITS*²⁶), un modo per sperimentare e imparare in un ambiente di apprendimento relativamente privo di pregiudizi e condizionamenti. L'AI può offrire agli studenti, infatti, 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



Figura 10 - Tutoraggio di AI

errori. Spesso la paura di sbagliare, per molti alunni, è veramente limitante. Gli stessi sistemi d'AI, definiti anche "*compagni di apprendimento permanente*", spesso comprendono e migliorano la propria azione tramite un metodo di prova ed errore. L'esperienza scolastica tramite l'apprendimento "*autoproduttivo*" sicuramente migliora, e potrà diventare più coinvolgente ed efficiente seguendo la curva di apprendimento²⁷ di ogni singolo allievo. Questi percorsi sono definiti "*alberi decisionali*"²⁸ e guidano gli studenti attraverso un cammino di apprendimento pre-programmato e determinato dalle loro stesse 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, questo fa 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. Il concetto di creare guide, d'impiegare la realtà aumentata e i facilitatori umani virtuali da utilizzare in una varietà di ambienti educativi e terapeutici (es. *cobot*²⁹), è sicuramente un'area promettente di sviluppo educativo inclusivo. Accanto ai vantaggi, come sempre ci sono anche degli svantaggi e delle criticità: alcune distorsioni sono segnalate come, ad esempio, quando un sistema basato sull' AI, è istruito con i dati registrati da umani, spesso i pregiudizi dell'uomo possono aver contaminato i dati stessi, che a loro volta hanno infettato gli algoritmi, che a loro volta

²⁵ 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.

²⁶ 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.

²⁷ Il termine "curva di apprendimento" indica il rapporto tra il tempo necessario per l'apprendimento e la quantità di informazioni correttamente apprese

²⁸ 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.

²⁹ Un *cobot* o *co-robot* (derivante da " collaborative robot ") è un robot concepito per interagire fisicamente con l'uomo in uno spazio di lavoro

hanno prodotto risultati falsati. Bisogna pertanto educare noi stessi contro i pregiudizi e diffondere tale consapevolezza anche agli altri. Più che in ogni altro ambito, l'applicazione dell'AI al sistema scolastico, espone a dei rischi, soprattutto per quanto riguarda l'etica, la privacy e l'utilizzo dei dati raccolti. Poiché se una macchina è in grado di valutare il processo di apprendimento di un alunno fin da piccolo, è anche in grado di ottenere informazioni e indicazioni sui suoi elementi di forza e di debolezza, consentendo così al “*sistema organizzativo*” (es. *Stato*) un controllo dei propri cittadini (*sorveglianza, profilazione di massa, ...*).

Etica, per un'intelligenza artificiale affidabile

Per rispondere alla crisi (*quarta rivoluzione industriale*) che si dovrà affrontare nel momento in cui le macchine sostituiranno l'uomo nel mondo lavorativo, è indispensabile avere una crescita sostenibile accompagnata dall'uso corretto anche dal punto di vista etico dell'AI. 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 Europea³⁰ abbia declinato alcune linee guida che stabiliscono i principi fondamentali per garantire l'etica di un corretto utilizzo dell'AI³¹:

- **Principio di Beneficenza:** *la progettazione e 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, 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*). Bisogna assolutamente spiegare agli utilizzatori finali cosa devono attendersi, far in modo che riconoscano e controllino queste tecnologie enormemente potenti, rendendoli consapevoli dei loro diritti in qualità di consumatori etici.

Una possibile struttura di curriculum, da adottare con un approccio costruttivista per insegnare l'AI e l'etica con particolare enfasi, dovrebbe, secondo B. Payne³²:

³⁰ *Draft Ethics Guidelines for Trustworthy AI.*

³¹ 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.

³² 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.

- *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.*

Per essere ritenuti affidabili i sistemi d'AI devono però soddisfare alcuni requisiti etici decisivi:

Prospetto requisiti etici chiave

(a cura della Commissione Europea³³)

<p>Agenzia umana e supervisione</p>	<p><i>i sistemi di intelligenza artificiale dovrebbero dare potere agli esseri umani, permettendo loro di prendere decisioni informate e promuovendo i loro diritti fondamentali. Allo stesso tempo, devono essere garantiti meccanismi di supervisione adeguati, che possono essere raggiunti attraverso approcci umani.</i></p>
<p>Robustezza tecnica e sicurezza</p>	<p><i>i sistemi di intelligenza artificiale devono essere resistenti e sicuri. Devono essere sicuri, assicurando un piano di ripiego (fallback) nel caso qualcosa vada storto, oltre ad essere precisi, affidabili e riproducibili. Questo è l'unico modo per garantire che anche il danno involontario possa essere minimizzato e prevenuto.</i></p>
<p>Privacy e governance dei dati</p>	<p><i>oltre a garantire il pieno rispetto della privacy e della protezione dei dati, devono anche essere garantiti adeguati meccanismi di gestione (governance) dei dati, tenendo conto della qualità e dell'integrità dei dati e garantendo un accesso legittimo ai dati.</i></p>
<p>Esplicabilità e Trasparenza</p>	<p><i>i dati, il sistema e i modelli di business dell'IA dovrebbero essere trasparenti. I meccanismi di tracciabilità possono aiutare a raggiungere l'obiettivo. Inoltre, i sistemi di intelligenza artificiale e le loro decisioni dovrebbero essere spiegati in modo adeguato alle parti interessate. Gli esseri umani devono essere consapevoli del fatto che stanno interagendo con un sistema d'intelligenza artificiale e devono essere informati delle capacità e dei limiti del sistema.</i></p>

³³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

<p>Diversità, non discriminazione ed equità</p>	<p><i>evitare distorsioni ingiuste, in quanto potrebbero avere molteplici implicazioni negative, dalla marginalizzazione dei gruppi vulnerabili, all'esacerbazione del pregiudizio e della discriminazione. Promuovendo la diversità, i sistemi d'intelligenza artificiale dovrebbero essere accessibili a tutti, indipendentemente da qualsiasi disabilità, e coinvolgere le parti interessate nel loro intero ciclo di vita.</i></p>
<p>Benessere sociale e ambientale</p>	<p><i>i sistemi di intelligenza artificiale dovrebbero andare a beneficio di tutti gli esseri umani, comprese le generazioni future. Occorre quindi garantire che siano sostenibili e rispettosi dell'ambiente. Inoltre, dovrebbero tenere conto dell'ambiente, compresi altri esseri viventi, e il loro impatto sociale e pubblico dovrebbe essere attentamente considerato.</i></p>
<p>Responsabilità</p>	<p><i>dovrebbero essere istituiti meccanismi per garantire la responsabilità dei sistemi di IA e dei loro risultati. La verificabilità (auditability), che consente la valutazione di algoritmi, dati e processi di progettazione, svolge un ruolo chiave in questo, soprattutto nelle applicazioni critiche. Inoltre, dovrebbe essere garantito un ricorso accessibile.</i></p>

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 MISE³⁴, 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. Ogni Istituzione scolastica, tramite l'introduzione dell'AI e adottando le modifiche opportune alla normativa di riferimento³⁵, potrebbe rilevare e segnalare, in tempo reale, grazie all'installazione di sistemi di rilevamento muniti di trasduttori e sensori, il tipo d'azione e servizio richiesto.

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

³⁴ Il Ministero dello Sviluppo economico (MISE) è il dicastero del governo italiano che comprende politica industriale, commercio interna-zionale, comunicazioni ed energia.

³⁵ Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.). Attualmente i Dirigenti Scolastici, pur non essendo proprietari dei locali, rispondono in prima persona degli eventuali danni provocati da incuria / mancata/ritardata / omessa manutenzione da parte dei proprietari, misteri della normativa Dlgs 81/2008.

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, Provincie*), 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, Provincie, 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 per l'acquisto dei farmaci.



Figura 11 – AI e Smart School

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

Con il passaggio dalla fase analogica a quella digitale³⁶, la scuola deve mutare i propri punti di riferimento. Sta per modificarsi l'epoca del libro di testo unico e cartaceo, il cui contenuto, non solo sta trasformandosi in digitale, ma introduce un nuovo ambiente e una differente qualità della vita (*nuovo habitat culturale*) dove i contenuti possono essere anche creati direttamente dagli insegnanti e/o dagli alunni (*nativi digitali*) e con l'aiuto dell'AI, possono trovare riferimenti nelle fonti informative di qualità, selezionate dalla rete, insieme alle nuove creazioni di applicazioni multimediali e virtuali.

³⁶ Le recenti problematiche sociali e sanitarie hanno costretto tutte le scuole a sviluppare percorsi e interazioni digitali di apprendimento didattico specialmente on line



Figura 12 - Nuovi lavori

Le nuove sfide che l'AI mette in atto sono molto complesse, ma in questo momento storico è indispensabile affrontarle (*tsunami tecnologico, tecnologia esponenziale*). 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. Alcune applicazioni porteranno a risultati spettacolari come la traduzione automatica simultanea di dialoghi tra individui che parlano lingue diverse, con ovviamente un successivo ridimensionamento dell'insegnamento scolastico delle lingue straniere.

Secondo il saggista e informatico Raymond Kurzweil³⁷, 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.

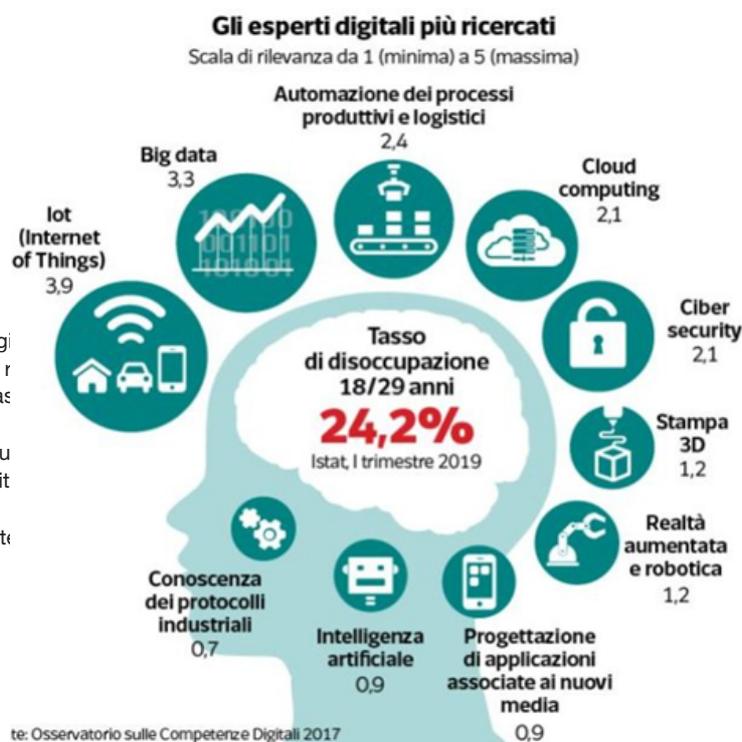
L'educazione oggi è diventata assolutamente decisiva e il contenuto delle discipline e delle materie necessarie deve essere ripensato per comprendere il mondo attuale e l'AI diventerà un elemento critico di qualsiasi curriculum e influirà sempre di più nell'ambito della formazione e del lavoro, soprattutto 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 (*fashion buyer*).

Nei prossimi anni, tutta l'area IT vedrà un incremento della domanda di profili con competenze altamente specializzate. Gli ambiti che garantiranno le maggiori opportunità di lavoro sono quelli legati a tecnologie quali: Intelligenza Artificiale, Blockchain³⁸ e Cyber Security³⁹. Già anche in passato l'evoluzione tecnologica ha portato logicamente a sostituire l'azione umana con macchine e computer che sono stati adoperati nei diversi settori, in

³⁷ Raymond Kurzweil è un inventore, informatico e saggista dell'intelligenza artificiale. È un pioniere nei campi del riconoscimento del parlato e degli strumenti musicali a tasca.

³⁸ La blockchain è una struttura dati condivisa e immutabile, concatenata in ordine cronologico, e la cui integrità è garantita.

³⁹ La sicurezza informatica è l'insieme dei mezzi e delle tecniche per la protezione della confidenzialità e integrità dei beni o asset informatici.



maniera più efficiente e soprattutto più economica.

Con l'introduzione a larga scala dell'AI sarà possibile perdere altri posti di lavoro, ma è anche vero che si apriranno sempre più strade per la realizzazione di nuove tipologie di figure professionali e l'apparato scuola è già chiamato a dare il proprio contributo, ma, se non creiamo opportunità di lavoro nel nostro paese, sono destinate ad andare ad alimentare l'innovazione all'estero. Saranno pertanto necessari esperti e soprattutto nuovi docenti "Smart" con una formazione innovativa che guidino i nostri alunni in un apprendimento al passo con i tempi. Una formazione delle menti concordata, personalizzata e allineata è quindi fondamentale per le nuove generazioni dei futuri insegnanti, sviluppatori e ricercatori.

AI - Le nuove professioni del futuro



Secondo una ricerca dell'americana Cognizant⁴⁰, società focalizzata sul futuro del mondo del lavoro, tra circa dieci anni, nel 2028, in seguito allo svilupparsi dell'AI, sulla base delle principali tendenze macroeconomiche, politiche, demografiche, sociali, culturali, commerciali e tecnologiche oggi osservabili, emergeranno 21 nuove professioni che diventeranno le pietre miliari del futuro del lavoro. Ne

elenchiamo alcune : (la lista completa, con le relative specifiche⁴¹)

- **Data Detective**, cioè *l'investigatore dei dati, che è colui che analizza i dati organizzativi di un'azienda, producendo risposte aziendali significative e consigli basati sull'analisi delle informazioni.*
- **Data Trash Engineer**, *una specie di analista dei dati spazzatura prodotti da aziende e consumatori, alla ricerca di qualcosa di buono.*
- **Ethical Sourcin Officer**, *chi aiuta l'azienda a realizzare i propri obiettivi etici e perseguire responsabilità sociale e sostenibilità, a proposito delle forniture aziendali, come ad esempio l'acquisto di energia, l'acquisto di componenti, macchinari, materie prime.*
- **Artificial Intelligence Business**, *il manager che avrà in mano lo sviluppo del business all'interno di un'azienda che sviluppa prototipi basati sull'intelligenza artificiale.*
- **Developmente Manager**, *è chi avrà rapporti strettamente legati all'area del marketing, e in sostanza è colui che definisce e sviluppa programmi mirati allo sviluppo del business di questo settore.*
- **Cyber City Analyst**, *chi garantirà la sicurezza, la protezione e la funzionalità delle nostre città relativamente agli aspetti digitali.*
- **AI-Assisted Healthcare Technician**, *una specie d'infermiere in grado di utilizzare strumenti digitali basati su intelligenza artificiale per poter assistere pazienti in remoto.*
- **Man-Machine Teaming Manager**, *la figura che andrà a occuparsi della miglior combinazione lavorativa fra uomo e robot, in modo da trovare il giusto mix di competenze umane e artificiali.*

⁴⁰ Si veda: <https://it.wikipedia.org/wiki/Cognizant>, e per le 21 nuove professioni: <https://www.cognizant.com/perspectives/21-jobs-of-the-future>

⁴¹ Si veda il documento delle 21 nuove professioni: <https://www.cognizant.com/whitepapers/21-jobs-of-the-future-a-guide-to-getting-and-staying-employed-over-the-next-10-years-codex3049.pdf>

- **Financial Wellness Coach**, una sorta di *personal banker* (banchiere) ma con funzioni meno commerciali e più finanziarie.

La richiesta è per 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. Ma quanti dei nostri attuali studenti avranno le capacità, la disponibilità e l'interesse per vestire panni così tecnologici.



Figura 13 - Alla ricerca del nuovo

Limiti e rischi dell'AI

Yann LeCun, uno dei tre inventori del *deep learning* (insieme a Geoff Hinton e Yoshua Bengio, Docente alla New York University, sostiene che i timori verso l'AI sono infondati e ha detto: “Vorrei fornire alle macchine una qualche forma di buon senso, visto che oggi sono veramente stupide”, è proprio ciò su cui Yann LeCun sta lavorando: “Anche se in alcune aree è capace di performance superumane, l'apprendimento supervisionato, il metodo usato oggi per addestrare la maggior parte degli algoritmi di deep learning, ha dei limiti: bisogna usare un sacco di dati, indicare alla macchina quando sta sbagliando e ci saranno comunque dei punti ciechi che la porteranno a commettere degli errori”.

Gli algoritmi dell'AI per apprendere anche semplici informazioni, devono avere a disposizione una grande quantità di dati. Gli uomini e anche gli animali imparano moltissimo attraverso la semplice osservazione, senza alcuna indicazione e accumulando un'enorme mole di conoscenza già da bambini o da cuccioli. Per insegnare a riconoscere un gatto a un sistema di riconoscimento immagini, è necessario mostrare loro centinaia di migliaia d'immagini di gatti, segnalando ogni volta se hanno indovinato o sbagliato a individuarli. Dopo un lunghissimo addestramento a base di tentativi ed errori, l'algoritmo impara finalmente a distinguere un gatto; ma se volessimo insegnare loro a riconoscere una lince dovremmo ricominciare tutto da capo.

La caratteristica principale del *machine learning* e, del *deep learning*, è la sua modularità, l'AI sa svolgere un compito per volta: che si tratti di riconoscimento vocale, riconoscimento facciale o l'elaborazione di dati sulle preferenze del consumatore, ma non sa fare due cose insieme, dimostrando la sua scarsa flessibilità e le difficoltà che incontra quando è impiegata fuori dal campo delle sue possibilità. Inoltre, gli algoritmi dell'AI si possono facilmente ingannare nelle loro analisi. E' sufficiente, infatti, alterare di poco un'immagine, perché il riconoscimento fallisca. La ripetuta somministrazione di esempi ingannevoli o contrastanti può trasformare un sistema sofisticato, utilizzato per comprendere il linguaggio, come un banale *chatbot*, in un programma inutile.

Il monito di Stephen Hawking

Al Web Summit di Lisbona, nel novembre del 2017, ha messo in guardia l'umanità di un grosso pericolo futuro: l'Intelligenza artificiale. “Forse dovremmo fermarci tutti per un momento e concentrarci non solo su come rendere l'Intelligenza artificiale più efficace, ma anche su come possa essere di beneficio per l'umanità”, è stato il monito di Hawking.

“L'intelligenza artificiale potrebbe sviluppare una volontà tutta sua. [...] L'ascesa dell'AI potrebbe essere la cosa peggiore o la cosa migliore che può accadere per l'umanità. Una tecnologia che sta minacciando milioni di posti di lavoro”. Secondo lo scienziato, l'AI potrebbe “superarci” in pochi decenni. Ha invitato, dunque, gli esperti di tutto il mondo a

una riflessione: *“Siamo sulla soglia di un mondo nuovo e coraggioso. Abbiamo tutti un ruolo da svolgere nel garantire che la prossima generazione abbia un giusto approccio alla scienza, per creare un mondo migliore per l'intera razza umana”*.

Nota finale degli autori: 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.

Indicazioni utili in rete

- Libro gratuito in rete: D. Pole – A. Machworth “Intelligenza artificiale” 2° edizione <https://artint.info/2e/html/ArtInt2e.html>
- Quiz AI con attestato sul sito Mondo Digitale - Microsoft <https://www.innovationgym.org/corso-online/>
- Esperienza di AI in Cina <https://www.technologyreview.com/s/614057/china-squirrel-has-started-a-grand-experiment-in-ai-education-it-could-reshape-how-the/>
- Iniziative attualmente in fase di sviluppo <https://ict.usc.edu/prototypes/current/>
- Rapporto e prospettive di crescita del mercato dell'AI nel settore dell'istruzione statunitense <https://www.researchandmarkets.com/reports/4613290/artificial-intelligence-market-in-the-us>
- La singolarità tecnologica <https://www.lastampa.it/tecnologia/news/2017/03/29/news/che-cos-e-la-singularita-tecnologica-la-profezia-sull-intelligenza-artificiale-1.34643264>
- Vantaggi e svantaggi AI https://www.mediasetplay.mediaset.it/video/striscialanotizia/vantaggi-e-svantaggi-dellintelligenza-artificiale_F309939901104C05
- Corso gratuito per la scuola <https://dreampuzzle.net/corso-ai/>
- Nuovi lavori <https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/intelligenza-artificiale-ecco-i-21-nuovi-lavori-del-futuro/>
- Commissione Europea Linee guida etiche <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- I sistemi cognitivi <https://www.zerounoweb.it/analytics/cognitive-computing/>
- Linee guida sull'etica applicata all'AI - [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/640163/EPRS_BRI\(2019\)640163_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/640163/EPRS_BRI(2019)640163_EN.pdf)
- Prosperità europea tramite AI - <https://www.sap.com/documents/2018/01/3e67a134-ee7c-0010-82c7-eda71af511fa.html>
- Esperimenti di AI per l'apprendimento automatico <https://experiments.withgoogle.com/collection/ai>
- Allenare un PC a riconoscere le immagini <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Apprendere l'AI – ML con Google https://ai.google/education#%3Fmodal_active=none
- Risorse educative AI per bambini <https://machinelearningforkids.co.uk/#!/links#top>
- Proposte per una strategia italiana per l'AI 2019 - <https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte-per-una-strategia-italiana-2019.pdf>
- Video d'introduzione all'AI - <https://www.youtube.com/watch?v=BKxomN30ufl>

Bibliografia utile

- CHIARA SOTTOCORONA - **A.I. challenge. Amica o nemica? Come l'intelligenza artificiale cambia la nostra vita** - Hoepli – anno 2018

- **CENTER FOR CURRICULUM REDESIGN - Intelligenza artificiale nell'educazione: promesse e implicazioni per l'insegnamento e l'apprendimento**
Marzo 2019 - 228 pagine Copyright © 2019 Tutti i diritti riservati. ISBN-13: 978-1794293700
- **JUDEA PEARL - DANA MACKENZIE : The Book of Why , The New Science of Cause and Effect**
- **KEVIN WARWICK - Intelligenza artificiale - Le basi -** Webbok
- **JAMES BARRAT - La nostra invenzione finale. L'intelligenza artificiale e la fine dell'età dell'uomo -** Nutrimenti – anno 2019
- **LORENZO SCHIAVINA , GIANCARLO BUTTI – Intelligenza Artificiale e Soft Computing- Applicazioni pratiche per aziende e professionisti -** Franco Angeli – anno 2017
- **MEREDITH BROUSSARD - La non intelligenza artificiale. Come i computer non capiscono il mondo –** Franco Angeli – anno 2019
- **RUSSELL, S., E NORVIG, P., -Artificial Intelligence: A Modern Approach -** Prentice Hall, 3ª edizione, 2009
- **GIORGIO MUSSO - Intelligenza Artificiale: Problemi e Prospettive –** The dot company Oltre i riti e i miti. Business, Tecnica ed Etica – anno 2019
- **MAX TEGMARK – Vita 3.0 Essere umani nell'era della Intelligenza artificiale –** Collana Scienza e Idee - anno 2018

— **Gli autori: Equipe Formazione Digitale** —



Mario Gabbari: Docente-formatore presso OPPI-Milano. Ha collaborato per lungo tempo con l'Ufficio Scolastico della Lombardia partecipando e/o organizzando attività seminariali e di formazione e svolgendo numerosi incarichi per conto del MIUR e Indire. Ha scritto e pubblicato diversi articoli sulle tecnologie informatiche e insieme ad altri, un libro guida sulla LIM (Lavagna Interattiva Multimediale), come ambiente di apprendimento costruttivista e dedicato a tutti gli operatori della comunicazione. Autore, con altri, della certificazione "Cert-LIM Interactive Teacher" di AICA.



Antonio Gaetano: Docente in scuola statale, formatore per conto del MIUR, del nucleo Regionale Lombardia, dell'ex Indire e dell'OPPI-Milano. Collabora dal 1999 come esperto con l'USR Lombardia e con il CSA di Milano per l'introduzione delle ICT e delle LIM nella scuola. Autore, con altri, di un libro guida sull'utilizzo della LIM.



Roberto Gagliardi: Docente-formatore, coordinatore della Equipe dell'OPPI di Milano, per Tecnologie didattiche e di Comunicazione. Si è occupato della formazione LIM per conto di INDIRE/MIUR e degli Aspetti strumentali e metodologico - didattici. Ha collaborato con l'USR Lombardia in corsi e attività seminariali come tutor, relatore e progettista. Autore, con altri, di diverse pubblicazioni: libri e articoli sugli aspetti metodologici didattici e sull'utilizzo della LIM come ambiente di apprendimento costruttivista.



Daniela Sacchi: *Docente-formatore presso OPPI-Milano, ha collaborato per lungo tempo con l'Ufficio Scolastico della Lombardia partecipando ad attività seminari e di formazione e ha svolto diversi incarichi per il MIUR. Ha condotto per alcuni anni il laboratorio ADA (Progettazione di percorsi didattici multimediali per i diversi tipi di disabilità) all'Università Bicocca di Milano. Ha scritto articoli e libri nell'ambito delle ICT, personalmente o insieme ad altri.*