

Emozione e cognizione nel mondo delle macchine intelligenti.

L'evoluzione delle nuove competenze
per lo sviluppo professionale

CAMILLA BRANDAO DE SOUZA*

RIASSUNTO: Si stima che nei prossimi anni una grande percentuale di mansioni sarà processata dall'intelligenza artificiale: Machine Learning e Deep Learning svolgeranno in modo automatico i processi più ripetitivi, dando la possibilità ai lavoratori di concentrarsi su quelli decisionali.

Il discorso sulla digitalizzazione e sull'impatto del progresso tecnologico sul lavoro è diventato quindi ancora più imperativo.

Oltre allo sviluppo delle competenze adatte per poter dialogare con la sfera dell'intelligenza artificiale, è necessario occuparsi anche delle sfide pedagogiche che la nuova era tecnologica sottende, come quella data dalla nuova dimensione relazionale dell'intelligenza artificiale emotiva.

PAROLE-CHIAVE: intelligenza artificiale emotiva, educazione, competenze trasversali, sviluppo professionale.

Abstract: It is estimated that in the coming years a large percentage of tasks will be processed by artificial intelligence: Machine learning and deep learning will automatically carry out the most repetitive processes. Therefore, it is also necessary to embrace the pedagogical challenges that the new technology implies, especially the ones related to the emotional artificial intelligence area.

KEY-WORDS: affective computing, education, soft skills, professional development.

* Università Ca' Foscari di Venezia.

1. Innovazione tecnologica e lavoro

La crisi del Covid-19 ha accelerato un processo, che era già in corso, di massiccia digitalizzazione della produzione economica e dei servizi.

Si stima che nei prossimi anni una grande percentuale di mansioni sarà processata interamente dall'intelligenza artificiale: *Machine Learning* e *Deep Learning* svolgeranno in modo automatico i processi più ripetitivi, dando la possibilità ai lavoratori di concentrarsi su quelli decisionali. Il risultato sarà la probabile sostituzione di massa del lavoro umano con l'automazione (Gadi & Tomer, 2021).

Il discorso sulla digitalizzazione e sull'impatto del progresso tecnologico sul futuro del lavoro è diventato quindi ancora più imperativo. Negli ultimi anni vi sono stati progressi piuttosto significativi nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale¹, in particolare modo nei settori del riconoscimento delle immagini e del parlato, dell'elaborazione del linguaggio naturale, della traduzione, della comprensione della lettura, della programmazione informatica e dell'analisi predittiva.

Questo rapido progresso è stato accompagnato dalla preoccupazione per i possibili effetti della diffusione dell'Intelligenza Artificiale nel mercato del lavoro. Vi sono, infatti, ragioni per ritenere che il suo impatto sull'occupazione possa essere diverso dalle precedenti ondate di progresso tecnologico (OECD, 2021).

Le precedenti ondate di progresso tecnologico sono state principalmente associate all'automazione di attività di routine.

I computer, ad esempio, sono capaci di eseguire compiti cognitivi, tra cui il calcolo e la ricerca di informazioni. Ugualmente, i robot industriali sono manipolatori programmabili di oggetti fisici e quindi associati all'automazione di attività manuali di routine.

Queste tecnologie sostituiscono quindi i lavoratori principalmente in professioni a bassa e media qualifica.

In precedenza si riteneva che le attività associate a occupazioni altamente qualificate, come le attività manuali non di routine (che richiedono

1. È il ramo della computer science che studia lo sviluppo di sistemi Hardware e Software dotati di specifiche capacità tipiche dell'essere umano (interazione con l'ambiente, apprendimento e adattamento, ragionamento e pianificazione), capaci di perseguire autonomamente una finalità definita, prendendo decisioni che fino a quel momento erano solitamente affidate alle persone.

destrezza) e le attività cognitive non di routine (che richiedono ragionamento astratto, intelligenza sociale e creatività) non rientrassero nell'ambito dell'automazione (Acemoglu & Restrepo, 2020).

Tuttavia, i recenti progressi nell'ambito dell'Intelligenza artificiale dimostrano che anche i compiti cognitivi non di routine possono essere sempre più automatizzati (Lane & Saint-Martin, 2021). La robotica sta diventando quindi, per la prima volta, dotata di capacità autonoma² di apprendimento e adattamento³, con capacità simili a quelle umane, penetrando così all'interno di domini da cui fino ad ora era rimasta esclusa.

Le aree in cui l'Intelligenza Artificiale sta attualmente facendo i maggiori progressi sono, infatti, associate a compiti cognitivi non di routine spesso svolti da lavoratori con competenze medio-alte.

Tuttavia, questi lavoratori sembrano affidarsi più di altri lavoratori anche alle capacità che l'Intelligenza Artificiale attualmente non possiede, come il ragionamento induttivo o l'intelligenza sociale. (OECD, 2021).

In aggiunta, lavoratori altamente qualificati spesso trovano più semplice adattarsi alle nuove tecnologie poiché è più probabile che lavorino già con le tecnologie digitali.

Nella maggior parte delle sue attuali applicazioni, l'intelligenza artificiale fa riferimento a software per computer che si basano su tecniche algoritmiche altamente sofisticate per trovare modelli nei dati e fare previsioni sul futuro. È inoltre in grado di formulare prognosi mediche, suggerire cure, rilevare il cancro e identificare le frodi. Di conseguenza, contrariamente alle precedenti ondate di automazione, potrebbe avere un'enorme impatto sulla categoria dei lavoratori altamente qualificati.

Per sfruttare gli effetti sulla produttività dati dall'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale i lavoratori devono quindi imparare a lavorare in modo efficace con la nuova tecnologia e adattarsi ad una composizione mutevole delle attività, che ponga maggiormente enfasi sulle attività che l'Intelligenza Artificiale non è ancora in grado di svolgere.

Oltre a provocare degli effetti sulla quantità di lavoro, l'Intelligenza Ar-

2. Autonomia: capacità di eseguire attività in situazioni complesse senza una guida costante da parte dell'utente

3. Adattamento: capacità di migliorare l'esecuzione delle attività imparando dall'esperienza.

tificiale può infatti trasformare le occupazioni modificando la struttura delle loro mansioni. Questo potrebbe quindi portare ad una maggiore richiesta di competenze tecniche (OECD, 2021).

Secondo il Report OCSE del 2021, l'esposizione all'Intelligenza Artificiale sembra essere associata ad una maggiore crescita occupazionale in quei lavori in cui l'uso del computer è elevato, e maggiori riduzioni delle ore lavorate nelle occupazioni in cui l'utilizzo del computer è invece basso.

Pertanto, anche se l'Intelligenza Artificiale può sostituire i lavoratori in determinati compiti, sembra anche creare opportunità di lavoro in occupazioni che richiedono competenze digitali.

Inoltre, dai dati raccolti, emerge che una maggiore esposizione all'Intelligenza Artificiale è associata ad un maggiore aumento della domanda di competenze tecniche (come l'elaborazione del linguaggio naturale, la traduzione automatica o il riconoscimento delle immagini) nelle occupazioni in cui l'utilizzo del computer è elevato.

In questo panorama assume quindi un grande rilievo lo sviluppo delle competenze, sia tecniche, sia trasversali. Di conseguenza, molti paesi, specialmente dopo l'evento pandemico, si stanno interrogando sulla necessità di un aggiornamento del proprio sistema formativo, in modo da poter accompagnare al meglio la diffusione delle nuove tecnologie. L'Intelligenza Artificiale dipende, infatti, moltissimo dalla componente umana e dunque dalla competenza dei soggetti che la sviluppano, implementano ed utilizzano.

2. Skill Mismatch: l'Università prepara gli studenti a sviluppare competenze trasversali?

La domanda di competenze risente e si adatta continuamente ai cambiamenti sociali e tecnologici.

Per poter incrementare le competenze necessarie al panorama di innovazione che si sta aprendo, non solo i lavoratori devono essere messi in condizioni favorevoli, ma anche chi si appresta ad entrare nel mondo del lavoro, a partire già dal proprio percorso di formazione.

In questo senso l'istruzione superiore contribuisce enormemente alla crescita economica, al progresso sociale e alla qualità complessiva della vita attraverso le competenze acquisite da studenti e laureati.

I datori di lavoro utilizzano queste qualifiche come modi per identificare e selezionare candidati al lavoro che padroneggino le competenze essenziali richieste.

Tuttavia, nella situazione attuale, vi sono importanti segnali che evidenziano come l'offerta di competenze dei laureati non corrisponda più alla domanda di competenze richieste dal mercato del lavoro (Brunello & Wruuck, 2019). La mancata corrispondenza quantitativa delle qualifiche si sta trasformando in un grave problema in Italia e in molti paesi, compromettendo la produttività, la crescita e il continuo aumento della prosperità.

I datori di lavoro e le organizzazioni economiche iniziano ad esprimere, a voce sempre più forte, perplessità rispetto al fatto che i laureati abbiano acquisito le competenze necessarie, in particolare modo quando si parla di competenze trasversali, come la capacità di risolvere problemi, di comunicare, di essere creativi e di pensare in modo critico.

Queste competenze non solo sono sempre più richieste dal mondo del lavoro, ma anche dalla possibilità di differenziarsi, in modo ancora più visibile, dalle "macchine intelligenti". Uno studio interessante e pionieristico è stato condotto, a tal riguardo, dall'organizzazione americana "Council for aid to Education" in collaborazione con l'OCSE ed alcuni dei paesi membri. In questo studio, utilizzando come strumento di indagine il CLA (Collegiate Learning Assessment), si è cercato di comprendere se e come le università di Stati Uniti, Inghilterra, Italia, Messico, Finlandia e Cile, equipaggiassero i propri studenti non solo fornendo loro competenze disciplinari, ma anche trasversali.

Nessuno ha ancora sviluppato metriche comparative affidabili in merito alla valutazione delle competenze nell'istruzione secondaria, ma questa indagine ha dimostrato non solo che si stanno compiendo notevoli progressi a tal proposito, ma anche che una valutazione comparativa internazionale è possibile.

Questa conclusione è significativa perché la quasi totale mancanza di metriche comparative affidabili di ciò che gli studenti imparano negli istituti di istruzione superiore potrebbe, potenzialmente, diventare un grave rischio sistemico per il settore.

Le classifiche internazionali degli istituti di istruzione superiore sono utilizzate, infatti, come indicatore della qualità degli istituti e delle credenziali che forniscono, ma non della qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento.

Secondo i risultati emersi dall'indagine sopra citata, se le Università vogliono davvero promuovere le competenze del ventunesimo secolo come il pensiero critico e il problem solving, indispensabili per i lavoratori che si occupano di Intelligenza Artificiale, devono aumentare i loro sforzi.

Anche i governi si stanno iniziando seriamente ad interrogare rispetto al mismatch⁴ tra competenza e lavoro, confrontando le differenti università e spostando molte risorse dal pubblico al privato. L'ultima parola spetterà probabilmente agli studenti, quando acquisiranno maggiore consapevolezza di essere protagonisti e quindi potenti attori all'interno del dibattito in questione (OCSE, 2022).

Il fenomeno dello skills mismatch in Italia è particolarmente diffuso. Circa il 6% dei lavoratori possiede competenze basse rispetto alle mansioni svolte, mentre il 21% è sotto qualificato.

Inoltre, circa il 35% dei lavoratori è occupato in un settore non correlato ai propri studi. Riequilibrare la domanda e l'offerta delle competenze richiede che le istituzioni nel settore dell'istruzione e della formazione siano più reattive ai cambiamenti, che vi siano politiche per il mercato del lavoro più efficaci, ed un uso migliore di strumenti di valutazione ed analisi dei fabbisogni di competenze attuali ed emergenti.

I giovani laureati e gli adulti italiani hanno, in media, un più basso tasso di competenze rispetto ai loro pari in altri paesi dell'OCSE e il tasso di istruzione terziaria rimane comunque uno dei più esigui. L'Italia si colloca inoltre nel quintile più basso tra i paesi dell'OCSE per la cultura dell'apprendimento tra gli adulti, i quali utilizzano le proprie competenze sul posto di lavoro e nella vita quotidiana con minor frequenza che in altri paesi membri.

Analogamente, l'Italia presenta bassi tassi di adozione di pratiche di prestazioni avanzate sul luogo di lavoro e si colloca nel quintile più basso tra i paesi OCSE per la forza dell'ecosistema dell'innovazione, fattori, questi, cruciali per un efficace uso delle competenze.

Inoltre, in Italia il mismatch si trova anche per quanto riguarda l'ambito delle competenze digitali.

Secondo il rapporto DESI (Digitalizzazione dell'Economia e della Società) del 2022, sebbene l'Italia abbia guadagnato due posizioni rispetto

4. Si verifica quando le competenze di un lavoratore non sono allineate con quelle richieste per compiere uno specifico lavoro

al 2021, passando al diciottesimo posto fra i 27 Stati membri dell'Unione Europea, si trova ancora al di sotto della media europea. Emergono, infatti, fattori critici non ancora superati.

Oltre la metà dei cittadini italiani non dispone neppure di competenze digitali di base e solo il 42% delle persone di età compresa tra i 16 e i 74 anni possiede almeno le competenze digitali di base e solo il 22% possiede quelle superiori a quelle di base.

Quindi la richiesta esponenziale di competenze digitali che sta vivendo il mercato trova un importante squilibrio in quella che è la reale offerta formativa e questo spiegherebbe, almeno in parte, perché l'Italia sta avendo più difficoltà rispetto ad altri paesi a completare la transizione verso una società dinamica, tecnologica e fondata sulle competenze (OECD, 2017).

3. Emozione e Cognizione nel mondo delle macchine intelligenti: la sfida pedagogica

Oltre allo sviluppo delle competenze adatte per poter dialogare con la sfera dell'intelligenza artificiale è necessario occuparsi anche delle sfide pedagogiche che la nuova era tecnologica sottende.

Una delle sfide maggiori che il mondo pedagogico si troverà ad affrontare, rispetto all'innovazione tecnologica, sarà, con molta probabilità, legata alla dimensione emotiva e relazionale.

Un tempo si pensava, infatti, che il campo della libertà umana potesse contare sulla impenetrabilità dei propri pensieri e delle proprie emozioni.

La capacità, però, degli algoritmi di riconoscere e manipolare gli stati d'animo, rappresentano una nuova frontiera dell'intelligenza artificiale, e sollevano questioni, etiche, pedagogiche ed organizzative piuttosto complesse.

Secondo lo storico Yuval Noah Harari (2015) l'intelligenza artificiale è destinata ad esercitare, infatti, un'influenza primaria non solo sul modo di consumare e lavorare delle persone, ma perfino sul loro modo di pensare.

Yuval, a questo proposito, arriva al punto di sostenere, che il dominio degli algoritmi potrebbe arrivare a mettere in crisi il concetto stesso di libertà individuale e di autodeterminazione dell'individuo e per affrontare

questo problema chiede da tempo ai leader mondiali di regolamentare l'utilizzo dei dati in merito all'intelligenza artificiale.

Oggi i sistemi di machine learning, ma soprattutto di “affective computing”⁵ che si avvalgono in buona parte di meccanismi definiti di *deep learning* (apprendimento profondo), consentono, infatti, di varcare la soglia delle nostre emozioni, rendendole intellegibili.

Recentemente ha fatto scalpore il caso di una società di Pechino che, per contrastare la crescente depressione sul posto di lavoro nelle imprese cinesi dove sono sempre più diffusi i casi di suicidio, ha sviluppato un software per il riconoscimento del sorriso. Così facendo, solo il personale sorridente veniva ammesso sul posto di lavoro perché in grado di far circolare in azienda energie positive aumentando il benessere organizzativo.

Sempre in ambito lavorativo, un'azienda degli Stati Uniti, ha sviluppato un software di riconoscimento delle emozioni in grado di comprendere il livello di stress evincendolo dal tono della voce all'interno di una conversazione, potendo poi suggerire agli interlocutori come correggere il proprio stato emotivo.

Il territorio delle nostre emozioni diviene in questo modo uno spazio di conquista delle tecnologie digitali.

Non solo oggi comincia a diventare possibile sapere che cosa accade dietro lo schermo delle nostre emozioni, ma è anche possibile interagire con esse modificandole ed influenzandole secondo criteri di funzionalità (Huyskes, 2021).

Secondo Huyskes, l'utilizzo dell'affective computing potrebbe, ad esempio, si migliorare le prestazioni dei propri dipendenti, ma farli sentire disumanizzati poiché privati, almeno in parte, della propria intelligenza emotiva.

Inoltre, modificando in modo così dirompente gli assetti della normale comunicazione ed interazione, l'intelligenza artificiale emotiva non può che avere un enorme impatto anche sugli assetti organizzativi e sulla relazione educativa, di cui l'empatia e l'alterità rappresentano i cardini.

La letteratura scientifica internazionale, evidenzia, infatti, come l'intelligenza artificiale in campo educativo sia un settore particolarmente emergente (Baker & Smith, 2019).

5. Studia, analizza e sviluppa strumenti di calcolo basati su algoritmi, per riconoscere, esprimere e generare emozioni normalmente attribuite all'essere umano. Questo tipo di studi si occupa pertanto della riproduzione delle espressioni umane attraverso i volti digitali, del riconoscimento emotivo e dell'analisi delle emozioni dell'utente.

Si prevede che quasi tutte le applicazioni e le piattaforme di apprendimento avranno la capacità, nel prossimo futuro, di rilevare e monitorare le emozioni degli studenti (Elaish, Shuib, Ghani e Yadegaridehkordi, 2017).

A tal proposito, diventerà ancora più cruciale il ruolo delle Università nell'implementare sempre più una formazione che non contempi solo contenuti di tipo disciplinare, ma anche trasversale.

La sfida dell'educazione oggi è, infatti, l'apprendimento attivo, collaborativo e focalizzato sullo sviluppo di competenze per la vita. La robotica educativa e l'intelligenza artificiale privilegiano questo approccio attraverso l'esperienza diretta e il coinvolgimento degli studenti.

Di conseguenza, per fronteggiare al meglio le sfide future, sarà necessario che i campi di studio interdisciplinari si contaminino tra loro trovando uno spazio di confronto attraverso una negoziazione congiunta di modelli, intenti, azioni e pratiche (Pancirolli, Rivoltella, Gabbrielli, Richter, 2020).

Secondo Bucchi (2020) ci stiamo dirigendo verso una realtà in cui i nostri dispositivi personali ci conosceranno meglio della nostra stessa famiglia e i dispositivi tecnologici saranno, prima o poi, dotati tutti di almeno una tecnologia per il riconoscimento delle emozioni.

Queste prospettive, se da un lato destano preoccupazione, dall'altro portano ad immaginare potenti rivoluzioni, anche nel campo educativo, per quanto riguarda il livello di *personalizzazione* ed *umanizzazione* delle esperienze digitali.

Ogni innovazione ha un lato A e un lato B, come i dischi in vinile. Da una parte crea, dall'altra distrugge. Risolve alcuni problemi e ne genera altri. Avvantaggia qualcuno e mette in difficoltà qualcun altro. Una delle ragioni per cui non possiamo limitarci a prenderne solo i benefici è che, parafrasando il celebre verso di John Donne, *nessunatecnologia è un'isola*. Per funzionare, e per produrre un effetto, unatecnologia ha bisogno di altre infrastrutture, pratiche, abitudini, accessori, cornici (Bucchi, 2020).

La sfida per la pedagogia, sarà dunque quella di sapersi porre le giuste domande, all'interno di ciascun ambiente organizzativo in cui si troverà a dover dialogare con una nuova tipologia di relazione.

Riferimenti bibliografici

- ACEMOGLU D, RESTREPO P, Robots and jobs: Evidence from US labor markets, «Journal of political economy», 2020.
- BAKER T., SMITH L., Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges, Report Nesta, 2019.
- BUCCHI M., *Io & Tech, piccoli esercizi di tecnologia*, Bompiani, Milano 2020.
- BRUNELLO G., WRUUCK P., *Skill Shortages and Skill Mismatch in Europe: A review of the Literature*, Ila Discussion Paper No. 12346, 2019.
- CARUELLE D., SHAMS P., GUSTAFSSON A., LERVIK O., *Affective computing in marketing: pratical implications and research opportunities afforded by Emotional intelligence Machines*, Marketing Letters, 2022.
- DESI INDEX, 2022.
- EGGER M, LEY M, HANKE S, Emotion Recognition from Physiological Signal, Electronic Notes in Theoretical Computer Science, 2019.
- ELAISH M, SHUIB L, GHANI N, YADEGARIDEHKORDI E, ALAA M, Mobile Learning for English Language Acquisition: Taxonomy, Challenges, and Recommendations, IEEE Access, 2017.
- ESTEBAN V, Artificial Intelligence and Education: A pedagogical challenge for the 21 st century, «Educational Process», 2021.
- GADI N, TOMER S, The future of labor unions in the age of automation and at the dawn of AI, «Technology in Society Journal», 2021.
- GAWDAT M, *Super Intelligenti*, Rizzoli, Milano 2022.
- HUYSKES D., *Riprendiamoci le nostre emozioni dal controllo dell'intelligenza artificiale*, Italian Tech, 2021.
- LANE M. & SAINT MARTIN A., The impact of Artificial Intelligence on the labour market: what do we know so far?, OECD, Paris 2021.
- OECD, Artificial Intelligence and employment: new cross cultural evidence, Paris 2021.
- Getting Skills Right: Skills for Jobs Indicators, Paris, 2017 OECD, Strategia per le competenze dell'OCSE, Paris, 2019 OECD, Strategia per la competenze dell'Italia, Paris 2017.
- Does higher education tech students to think critically?, Paris 2022.
- PANCIROLI C, RIVOLTELLA P, GABBRIELLI M, RICHTERD O, Intelligenza Artificiale e educazione: nuove prospettive di ricerca, «Form@re – Open Journal Per La Formazione in Rete», 20(3), 1-12.

- PORIA S, CAMBRIA E, BAJPAI R, HUSSAIN A, A review of affective computing: from unimodal analysis to multimodal fusion, «Information Fusion», 2017.
- POULIAKAS, M, SEKMOKAS, M., *Automation, Skills demand and Adult Learning*, in European Investment Bank, *Investing in Europe's Future: the Role of Education and Skills*, Luxembourg, 2018.
- QUINTINI G., *What skills are needed for tomorrow's digital world?*, OECD Medium, 2017.
- RICHARDSON S., Affective computing in the modern workplace, «Business information review», 2020
- TAMM M., Training and Changes in Job Tasks, «Economics of Education Review», 2018.
- YUVAL N. H, *Homo Deus. Breve storia del futuro*, Bompiani, Milano 2015.