



INTELLIGENZA ARTIFICIALE O UMANA?

La digitalizzazione e il futuro dei posti di lavoro e delle competenze: opportunità e rischi

Sapevate che i metodi di riconoscimento delle immagini basati sull'intelligenza artificiale – come la scansione a raggi X per individuare tumori o altre malattie – hanno ridotto il margine di errore dal 29 % a meno del 3 % negli ultimi sette anni? Riuscite a immaginare in che misura tali capacità predittive consentirebbero a un medico di migliorare l'efficienza delle sue diagnosi?

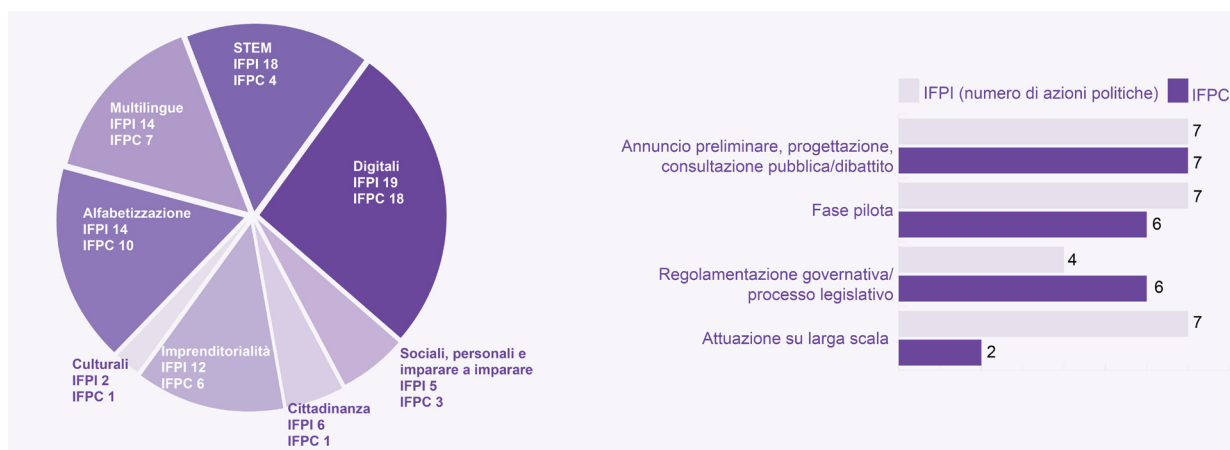
LA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

La maggior parte di noi negli ultimi tempi avrà avuto esperienze con applicazioni dell'intelligenza artificiale, che si tratti di interagire con assistenti virtuali sullo smartphone, parlare con chatbot, tradurre online lingue straniere o essere inconsapevolmente presi di mira da pubblicità e contenuti mediatici specifici (¹). Il medico che utilizza una nuova macchina per il

riconoscimento delle immagini avrà imparato recentemente come usarla o, più precisamente, come interagire con essa, laddove entrambi fanno la loro parte nel processo di diagnosi.

Di fatto la **4a rivoluzione industriale** (o industria 4.0) è iniziata e sta già trasformando profondamente il mondo del lavoro. Secondo la prima **indagine europea sulle competenze e sui posti di lavoro (ESJS)** del Cedefop, negli ultimi cinque anni il 43 % dei lavoratori adulti in tutta l'UE è stato testimone di un cambiamento delle tecnologie impiegate, mentre il 47% ha osservato mutamenti a livello di metodi o prassi di lavoro. In un contesto in cui, in base alle previsioni, **quasi la metà di tutti i posti di lavoro nelle economie avanzate potrebbe essere automatizzata**, non sorprende che, stando ai risultati di un'indagine Eurobarometro del 2017, il 72 % dei cittadini dell'UE teme che i robot e l'intelligenza artificiale possano «rubare i posti di lavoro alle persone».

FIGURA 1. POLITICHE PER LE COMPETENZE DIGITALI E ALTRE COMPETENZE ESSENZIALI NELL'UE-28+



(¹) L'Oxford Dictionary definisce l'intelligenza artificiale (IA) come la teoria e lo sviluppo di sistemi informatici in grado di svolgere compiti che normalmente richiedono l'intelligenza umana, come la percezione visiva, il riconoscimento vocale, l'adozione di decisioni e la traduzione tra le lingue (2017). L'intelligenza artificiale può influenzare l'economia e la società poiché è una tecnologia a finalità generale, riducendo i costi e aumentando la capacità predittiva dei decisori in contesti complessi e non strutturati.

Negli ultimi quattro anni (2015-2018) la maggior parte delle iniziative politiche in materia di formazione degli Stati membri dell'UE sono state orientate a fornire competenze digitali alle persone che seguono una formazione professionale iniziale e continua. Tali politiche hanno avuto il più alto tasso di attuazione e di regolamentazione governativa su larga scala.

Tuttavia, molti scienziati considerano esagerati i timori di un futuro senza lavoro a causa dei robot e delle macchine, sostenendo che anche le precedenti rivoluzioni industriali hanno provocato questo tipo di «allarmismo». Sebbene nessuna previsione sul futuro possa essere definitiva, sembra ragionevole attendersi che il lavoro e l'apprendimento siano sempre più modellati dall'automazione e dalle applicazioni di intelligenza artificiale in un'ampia gamma di settori, tra cui l'istruzione, l'assistenza sanitaria, i trasporti e il comparto manifatturiero.

FATTORI CHE PROMUOVONO IL CAMBIAMENTO

Questa volta è divesot

Vi sono varie ragioni per cui il progresso tecnologico attuale differisce da quello passato. I cicli di innovazione sono più rapidi. Le imprese perseguono la prototipazione e la commercializzazione rapida dei prodotti. Molte organizzazioni dipendono in misura minore da una forza lavoro di base, in quanto possono attingere al potere della massa e al lavoro online (su piattaforma). Il mondo digitale permette inoltre che gli «innovatori digitali» acquisiscano velocemente una grande importanza in mercati caratterizzati dall'ap-proccio «chi vince prende tutto».

Le nuove tecnologie di solito hanno consentito di ottenere prodotti migliori e più economici, creando una maggiore domanda da parte dei consumatori e più posti di lavoro. Tuttavia, negli ultimi decenni il legame tra l'aumento della produttività e la quota del reddito da lavoro è stato spezzato nella maggior parte dei paesi dell'UE. Questa volta il progresso tecnologico potrebbe aggravare le disuguaglianze di reddito.

Inoltre, la crisi demografica minaccia la capacità delle società di adattarsi alle mutevoli esigenze in materia di competenze dei futuri mercati del lavoro; ad esempio, i lavoratori a metà carriera incontrano di solito maggiori difficoltà a riqualificarsi e cambiare lavoro rispetto ai lavoratori più giovani.

E mentre in passato le innovazioni tecnologiche di solito andavano a sostituire il lavoro di routine e poco qualificato, oggi molti compiti altamente qualificati, anche nel settore sanitario, legale, finanziario e dell'istruzione, possono essere eseguiti fin modo più rapido ed efficiente dalle macchine che dagli esseri umani.

Ripercussioni della tecnologia sui mercati del lavoro

Malgrado queste differenze rispetto alle precedenti trasformazioni industriali, i dati ad oggi disponibili riguardo dell'impatto dei robot sull'occupazione non sono uniformi. Alcuni studi indicano un saldo netto positivo (o neutro) dell'occupazione associata alla

tecnologia (in particolare ricerca e sviluppo e innovazione dei prodotti) e ad alcune forme di automazione. Mentre le ricerche statunitensi hanno riscontrato un considerevole effetto negativo dell'adozione dei robot, i dati provenienti dalla Germania e da altre economie avanzate indicano ripercussioni positive su tutti i settori in termini di creazione di posti di lavoro, anche se con conseguenze sul piano della distribuzione dei salari e delle ore di lavoro per lavoratori di età e livello di competenze diversi.

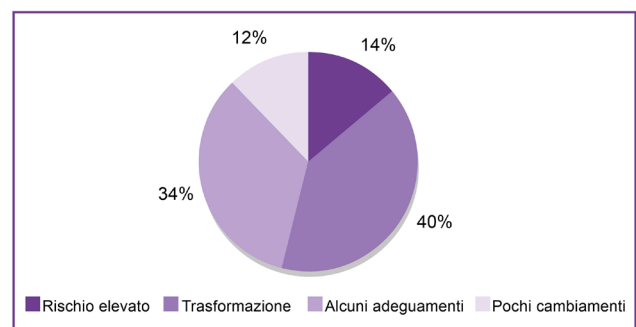
L'elemento più preoccupante, tuttavia, è che la creazione di posti di lavoro attraverso l'innovazione sembra essersi esaurita: invece di generare nuovi posti di lavoro o compiti, le innovazioni commerciali che utilizzano l'intelligenza artificiale, come i robot industriali, stanno sempre più sostituendo la manodopera.

IMPATTO DELL'AUTOMAZIONE

Lavori e competenze obsolete, nuovi compiti

Sulla base dei dati ESJS, recenti ricerche suggeriscono che solo il 14% dei posti di lavoro dell'UE è ad alto rischio di automazione, laddove la maggior parte dei compiti correlati sarebbe sostituita da algoritmi di apprendimento automatico (figura 2). Si tratta di posti di montatori, operatori di impianti fissi e macchinari, operai specializzati in ambito elettrico ed elettronico, ma anche autisti e operatori di impianti mobili. Per circa 18 milioni di lavoratori dell'UE (8% dei posti di lavoro), secondo i dati ESJS, il rischio è grave, in quanto i datori di lavoro non forniscono una formazione compensativa, aggravando ulteriormente la loro vulnerabilità.

FIGURA 2. PERCENTUALE DI POSTI DI LAVORO NELL'UE A RISCHIO DI AUTOMAZIONE



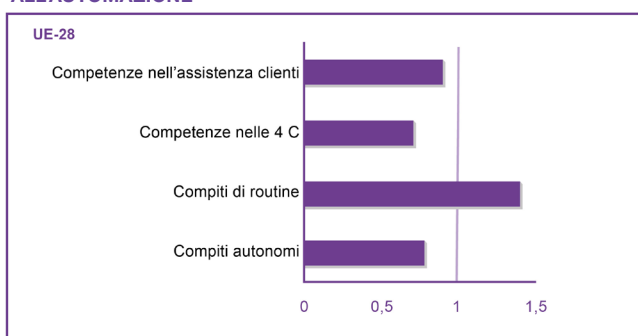
N.B. Classi di rischio dell'automazione definite come segue: rischio elevato = 70% di probabilità; trasformazione = tra il 50-70%; alcuni adeguamenti = 30 - 50%; pochi cambiamenti = rischio di automazione < 30%

Fonte: Pouliakas (2018).

Tuttavia, l'intelligenza artificiale e l'automazione non necessariamente distruggono i posti di lavoro, ma li trasformano: per quattro posti di lavoro su 10

nell'UE alcuni compiti saranno automatizzati, con la conseguente necessità di nuove competenze per integrare le tecnologie dell'intelligenza artificiale. L'analisi dell'ESJS mostra che i lavori con maggiori probabilità di essere trasformati dall'automazione si basano in genere su attività di routine. I lavori che richiedono autonomia dei lavoratori, pianificazione, lavoro di squadra, comunicazione e capacità di assistenza clienti dovrebbero resistere meglio all'automazione.

FIGURA 3. **COMPETENZE/ATTIVITÀ LAVORATIVE PIÙ SOGGETTI ALL'AUTOMAZIONE**



NB: 4 C: comunicazione, cooperazione, creatività, capacità di pensiero critico.

Fonte: Pouliakas (2018).

Polarizzazione e automazione

I lavoratori che svolgono lavori con elevata probabilità di automazione subiscono notevoli conseguenze negative sul mercato del lavoro. Molti hanno il timore di perdere la propria occupazione (**cessazione del rapporto di lavoro**), il che si ripercuote sulla soddisfazione professionale. I dipendenti che svolgono lavori altamente automatizzabili, prevalentemente lavoratori con un livello di istruzione basso, ricevono anche una retribuzione oraria inferiore di circa il 3,5 % rispetto a quelli con competenze analoghe in lavori a minor rischio.

L'impatto dell'automazione è generalmente percepito in modo diseguale nei diversi segmenti della società. Le persone con lacune nelle competenze digitali e trasversali, che hanno occupazioni mediamente o poco qualificate, sono soggette a un più elevato rischio di automazione rispetto a quelle meglio istruite. Lo stesso vale per i lavoratori delle occupazioni elementari e dell'artigianato/dei mestieri e nonché per gli operatori di impianti e macchinari. Per contro, il rischio è più basso per i dirigenti, i professionisti e coloro che lavorano nei servizi sociali e personali, nell'istruzione, nella sanità e nell'industria culturale (figura 4).

FIGURA 4. **PERCENTUALE DI LAVORATORI DELL'UE AD ALTO RISCHIO DI AUTOMAZIONE, PER SETTORE**



Fonte: Pouliakas (2018).

OBSOLESCENZA DELLE COMPETENZE TECNOLOGICHE E FORMAZIONE

Per i lavoratori scarsamente qualificati l'introduzione di tecnologie di automazione sul posto di lavoro può implicare un lungo periodo di difficoltà e di adattamento fino a quando non **acquisiscono nuove competenze per svolgere nuove mansioni** o trovare un nuovo lavoro.

Ma il cambiamento tecnologico, e l'obsolescenza delle competenze che comporta, colpisce tutti i lavoratori: in media il 16 % dei lavoratori dell'UE – il 28 % in Estonia – teme che la digitalizzazione renderà obsolete le loro competenze. Di fronte all'obsolescenza delle competenze tecnologiche i lavoratori altamente qualificati spesso esprimono insoddisfazione professionale e paura per la precarietà del lavoro. Tuttavia, l'analisi basata sui dati ESJS rivela che sono più propensi a perfezionarsi e ad apprendere sul posto di lavoro per far fronte a nuovi compiti e alla complessità delle competenze rispetto ai lavoratori la cui occupazione non è stata interessata dall'evoluzione tecnologica. Vi sono pochi elementi per sostenere che i progressi tecnologici causino inevitabilmente la dequalificazione dei lavoratori adulti. In ogni caso, i responsabili politici dovrebbero prestare attenzione al fatto che il progresso tecnologico rafforza la domanda di competenze e di formazione più elevate, ampliando il divario digitale e aggravando lo svantaggio dei lavoratori poco qualificati.

NUOVE FORME DI LAVORO, NUOVE MODALITÀ DI APPRENDIMENTO

I cambiamenti tecnologici e la digitalizzazione non influenzano solo le attività che i nuovi posti di lavoro comportano e quello che le persone dovranno imparare, ma anche le modalità di lavoro e apprendimento, sia all'interno sia all'esterno del contesto professionale.

Studio CrowdLearn del Cedefop: anticipazioni

Per raccogliere dati su un aspetto meno noto della digitalizzazione, ossia il crescente numero di persone che guadagnano una parte o la totalità del loro reddito da attività lavorative mediate da piattaforme di lavoro online, il Cedefop ha esaminato le esigenze in termini di competenze e le pratiche di apprendimento dei cosiddetti «crowd worker», lavoratori che operano tramite piattaforme digitali. Il lavoro collettivo, pur rappresentando attualmente solo una piccola parte del mercato del lavoro europeo complessivo (con stime che vanno dal 2 % all'11 % degli adulti nell'UE), è una delle tendenze (globali) del mercato del lavoro più dibattute.

RIQUADRO 1. LO STUDIO CROWDLEARN DEL CEDEFOP

Lo studio CrowdLearn del Cedefop, condotto tra gennaio 2018 e dicembre 2019, incentra la ricerca sui seguenti quesiti: Quali competenze sviluppano i crowd worker attraverso la loro attività e con quali processi di apprendimento, individuali e sociali? Ci sono differenze nelle prassi di apprendimento e di sviluppo delle competenze tra i crowd worker? I mercati delle piattaforme promuovono un efficace sviluppo delle competenze e l'utilizzo delle competenze dei crowd worker? Che dire del riconoscimento/della convalida e della portabilità delle competenze e delle credenziali dei crowd worker? Quali politiche possono migliorare lo sviluppo delle competenze e le corrispondenti opportunità dei crowd worker? I risultati finali dello studio saranno pubblicati a inizio 2020.

Fonte: www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/digitalisation-and-future-work

Lo studio CrowdLearn del Cedefop affronta queste domande attraverso una combinazione di ricerche qualitative e quantitative. Pur se ancora in corso, lo studio ha rivelato una prima tipologia delle competenze più comuni sviluppate dagli individui attraverso il lavoro collettivo (tabella 1).

I risultati mostrano che la formazione delle competenze individuali nel lavoro collettivo è orientata verso competenze trasversali e imprenditoriali. I crowd worker tendono ad adottare strategie di apprendimento autoregolamentate, per lo più utilizzando moduli di apprendimento online veloci e brevi, con scarso supporto da parte delle piattaforme o dei clienti delle piattaforme. Anche la corrispondenza delle competenze è diversa: a differenza di quanto avviene nei mercati del lavoro tradizionali, dove i sistemi di qualifiche regolamentati a livello pubblico svolgono un ruolo importante, nel mercato del lavoro online domi-

nano i dati riservati delle piattaforme e gli algoritmi di abbinamento.

TABELLA 1. **COMPETENZE SVILUPPATE CON IL LAVORO MEDIANTE PIATTAFORMA: DAI RACCOLTI DA COLLOQUI CON I CROWD WORKER**

Competenze tecniche Programmazione informatica, marketing, ottimizzazione dei motori di ricerca, sistemi di informazione geografica	Avvio dell'attività come freelance Ottenimento dei permessi, imposte, visti
Competenze linguistiche Inglese, tedesco, spagnolo	Competenze organizzative Gestione di progetti e/o del tempo, organizzazione
Ottenimento del lavoro su piattaforma Candidatura/marketing/determinazione del prezzo del proprio lavoro utilizzando la piattaforma, attività di pitching, soggetti degni di fiducia, autopresentazione	Competenze di comunicazione Comunicazione, gestione delle differenze culturali, gestione dei clienti, costruzione della comunità offline, lavoro di squadra
Imparare a imparare	Inclinazioni/caratteristiche personali Fiducia, indipendenza, resilienza, puntualità, tolleranza al rischio, disciplina, lavoro in autonomia, creatività, empatia, flessibilità

Fonte: Progetto CrowdLearn del Cedefop (relazione intermedia).

RIQUADRO 2. IL LAVORO DEL CEDEFOP SUL FUTURO DEI POSTI DI LAVORO E DELLE COMPETENZE

Per comprendere meglio i rischi e le opportunità degli attuali progressi tecnologici, il Cedefop ha creato recentemente una nuova attività incentrata su digitalizzazione e futuro del lavoro. Un risultato chiave finora è il recente lancio della *Seconda indagine europea su occupazione e competenze*, che raccoglierà nuovi dati e fornirà un punto di vista unico relativamente all'impatto della digitalizzazione e dell'automazione sull'occupazione e sulle competenze dei lavoratori dell'UE. Il Cedefop esamina inoltre come le tecnologie dell'intelligenza artificiale possano contribuire a una più accurata e rapida anticipazione delle competenze per ispirare le politiche in materia di istruzione e formazione professionale: ne sono esempi le politiche anticipatrici dell'UE per la *corrispondenza delle competenze* e l'*analisi in tempo reale delle esigenze in termini di competenze del Cedefop* sulla base di annunci di lavoro online.

L'ISTRUZIONE E FORMAZIONE PROFESSIONALE OFFRE RISPOSTE?

Per consentire la riuscita dell'integrazione dei nuovi processi digitali, le persone, le imprese e i mercati del lavoro dovranno adattarsi e cambiare radicalmente

il loro modo di operare. Al fine di cooperare con le macchine, i lavoratori di tutti i livelli – dai medici ai lavoratori edili – dovranno acquisire nuove competenze. L'istruzione e la formazione dovranno rispondere alle esigenze di perfezionamento e riqualificazione; spetta ai responsabili politici inquadrare la vasta trasformazione in corso per assicurare che nessuno venga lasciato indietro.

In considerazione dei nuovi modelli e contesti di apprendimento nei mercati del lavoro digitali, inoltre, gli strumenti politici europei tradizionali per la corrispondenza e l'aggiornamento delle competenze, compresi i processi formali di convalida delle competenze, dovranno rispondere alle nuove esigenze in termini di competenze, ad esempio integrando e salvaguardando l'assicurazione della qualità delle nuove credenziali digitali e settoriali.

È di fondamentale importanza che i paesi investano in un apprendimento permanente per tutti che sia «a prova di robot». Allo stesso tempo, gli individui devono gestire il proprio apprendimento, sapendo come e quando rinnovare le proprie competenze con competenze aggiornate. A tal fine, hanno bisogno che l'istruzione o la formazione iniziale forniscano loro basi solide e che le imprese promuovano l'apprendimento esperienziale continuo.

Una buona alfabetizzazione digitale e tecnologica è fondamentale per la partecipazione sociale ed economica. Più dell'80 % dei lavoratori adulti nell'UE oggi ha bisogno di un certo livello di **competenza digitale** per svolgere la propria attività ⁽²⁾. Tuttavia, il 43 % di loro non possiede le competenze digitali di base ⁽³⁾ e circa un terzo è a rischio a causa di disparità di competenze in ambito digitale ⁽⁴⁾. Per contribuire a colmare

questi divari, i programmi di istruzione e formazione professionale in tutta Europa offrono sia competenze digitali professionali (come la programmazione di software) sia competenze digitali chiave nel quadro di un programma più ampio ⁽⁵⁾.

L'istruzione compatibile con i robot non riguarda principalmente le competenze digitali, ma l'integrazione di una serie di competenze chiave (imprenditorialità, competenze digitali, STEM, lingue, imparare a imparare) nei programmi di studio e nei metodi di apprendimento, nell'ambito di programmi globali di istruzione e formazione professionale e di azioni politiche. Come ha rivelato l'analisi del Cedefop sui posti di lavoro online, la competenza più richiesta dai datori di lavoro europei è l'adattabilità al cambiamento, menzionata in tre su quattro avvisi di posto vacante all'interno di un campione di oltre 30 milioni di avvisi ⁽⁶⁾. Essere in grado di abbracciare il cambiamento è fondamentale per prosperare in un mondo in cui uomini e robot interagiranno sempre più da vicino.



CEDEFOP

Centro europeo per lo sviluppo
della formazione professionale**Nota informativa** – 9140 IT

Cat. No: TI-BB-19-005-IT-N

ISBN 978-92-896-2809-9, doi:10.2801/544322

Copyright © Centro europeo per lo sviluppo della formazione
professionale (Cedefop), 2019.

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte.

Le note informative sono redatte in francese, greco, inglese, italiano, polacco, portoghese, spagnolo e tedesco e nella lingua del paese della presidenza di turno dell'Unione europea. Per riceverle regolarmente, registrarsi all'indirizzo: www.cedefop.europa.eu/en/user/register

Ulteriori note informative e pubblicazioni Cedefop sono disponibili all'indirizzo: www.cedefop.europa.eu/EN/publications.aspx

Europe 123, 57001 Salonico, Grecia
Postal: Cedefop, Service Post, 570 01 Thermi, Grecia
Tel. +30 2310490111, Fax +30 2310490020
E-mail: info@cedefop.europa.eu

visit our portal www.cedefop.europa.eu

⁽²⁾ Cedefop (2018). *Insights into skill shortages and skill mismatch: learning from Cedefop's European skills and jobs survey*, serie di riferimento del Cedefop; n. 106.

⁽³⁾ Commissione europea (2018). *Human capital: digital inclusion and skills*. Contenuto nella relazione «Digital economy and society index».

⁽⁴⁾ Cedefop (2016). *The great divide: Digitalisation and digital skill gaps in the EU workforce*, #ESJsurvey Insights n. 9, Salonico, Grecia.

⁽⁵⁾ I risultati preliminari di uno studio del Cedefop rivelano che quasi la metà (47 %) dei programmi iniziali di istruzione e formazione professionale integra le competenze digitali nelle materie piuttosto che presentarle come materie a sé stanti.

⁽⁶⁾ Cfr. la nota informativa del Cedefop *Le competenze richieste dai datori di lavoro*.