



IL LAVORO DOMANI

Come cambia e perché
non dobbiamo temere l'innovazione



IL LAVORO DOMANI

Come cambia e perché
non dobbiamo temere l'innovazione

SOCI



CINECA



PARTNER



BV'TECH



Indice

Assinter Italia e il Libro Bianco: un impegno per il futuro digitale del Paese	6
Prefazione	8
Introduzione	15
E-society e nuovi trend nel mercato del lavoro in Italia e nel mondo	18
La transizione verso una E-Society e le conseguenze per il mondo del lavoro	18
L'evoluzione del mondo del lavoro nell'E-Society	19
I trend del mercato del lavoro Italiano e le sfide ed opportunità legate al digitale	22
L'emergere delle nuove tecnologie e il ruolo dell'Intelligenza artificiale	33
I Principali Driver tecnologici che cambieranno il lavoro	33
L'impatto del Digitale su competenze e professionalità	37
Digital divide e la sfida delle competenze digitali per i lavoratori in Italia	40
Il ruolo dell'AI nell'innovazione tecnologica	44
Opportunità e rischi dell'introduzione dell'AI nel mondo del lavoro	46
Lo stato della diffusione dell'AI tra le imprese e i lavoratori Italiani	52
L'impatto dell'AI nel settore healthcare	53
Verso una nuova sovranità digitale: vm-away, cloud repatriation e AI	56

L'impatto della trasformazione digitale sul settore ICT	61
Il ruolo strategico del settore ICT	61
L'impatto delle nuove tecnologie sulle professionalità nel settore ICT	65
Le nuove competenze richieste per i lavoratori dell'ICT	68
Le competenze necessarie per adattarsi alla trasformazione digitale imposta dall'IA	75
Le possibili azioni a livello di individui, organizzazioni e policy maker	77
Le nuove competenze digitali da sviluppare a livello individuale	77
Sviluppare People strategy a livello di organizzazione	82
Strategie e politiche nazionali per affrontare la trasformazione del settore ICT	85
Lo sviluppo di un nuovo ecosistema per il digitale in Italia	87
La twin transition per un ecosistema digitale	90
Conclusioni	94
Ringraziamenti	96

Assinter Italia e il Libro Bianco: un impegno per il futuro digitale del Paese

Assinter Italia è l'Associazione che riunisce le Società regionali ICT operanti secondo il modello in-house, cui si affiancano anche importanti realtà a livello nazionale. Insieme, queste organizzazioni costituiscono un comparto strategico dell'innovazione pubblica italiana, che conta circa 8.000 professionisti e genera oltre 2 miliardi di euro di fatturato annuo.

L'Associazione si pone come punto di riferimento per la promozione della trasformazione digitale nella Pubblica Amministrazione, attraverso la collaborazione istituzionale, la valorizzazione delle competenze tecnologiche e la produzione di conoscenza condivisa.

All'interno di questa missione si colloca il lavoro della Community Assinter, un ambiente di confronto che coinvolge le principali imprese del settore ICT, accademici, centri di ricerca ed esperti, con l'obiettivo di favorire il dialogo, lo scambio di buone pratiche e la costruzione di una visione comune sul futuro dell'innovazione.

È proprio da questo contesto che nasce il Libro Bianco sull'evoluzione del lavoro nell'era dell'intelligenza artificiale: un'iniziativa collettiva che intende offrire una riflessione strategica sull'impatto delle nuove tecnologie - in particolare l'AI - sul

mercato del lavoro, sulle competenze richieste e sulle politiche necessarie a governare il cambiamento.

Il documento analizza le trasformazioni in atto, individua le principali opportunità di sviluppo per il settore ICT e formula proposte concrete per colmare il divario tra domanda e offerta di competenze digitali, promuovendo la crescita di un ecosistema nazionale capace di affrontare le sfide dell'innovazione in modo inclusivo, sostenibile e coordinato.

Questo Libro Bianco rappresenta, per Assinter Italia, un contributo concreto al dibattito pubblico e uno strumento di lavoro per decisori, stakeholder e operatori del settore. È il frutto di un anno di confronto attivo e multidisciplinare, e nasce con l'ambizione di generare consapevolezza, orientamento e visione per accompagnare il Paese nel pieno della trasformazione digitale.

Il Presidente
Pietro Pacini

Prefazione

a cura di Marco Leonardi

L'intelligenza artificiale è al centro di una trasformazione che coinvolge ogni aspetto della nostra vita, ma che nel lavoro trova il suo campo più sensibile e controverso. Questo libro propone una riflessione profonda, articolata e documentata su come l'IA stia modificando il mondo del lavoro, le competenze richieste, le organizzazioni e il ruolo stesso delle politiche pubbliche. Lo fa in modo sistemico, affrontando insieme i nodi tecnici, economici e sociali della transizione, senza cedere né all'entusiasmo cieco né al pessimismo determinista. Il suo messaggio è chiaro: l'impatto dell'IA sul lavoro non è scritto nei codici, ma dipende dalle scelte che faremo.

Il messaggio centrale del libro

Il volume è organizzato in quattro capitoli, ciascuno dei quali offre un punto di osservazione essenziale per comprendere la portata del cambiamento in atto. Il primo capitolo descrive la transizione verso una e-society, cioè una società in cui la dimensione digitale diventa infrastruttura di base per la vita sociale ed economica. Il secondo capitolo si concentra sulle tecnologie che stanno trainando il cambiamento: intelligenza artificiale, robotica collaborativa, gemelli digitali, assistenti virtuali. Il terzo capitolo sposta lo sguardo sul settore ICT, non solo come comparto produttivo ad alta intensità tecnologica, ma come barometro

della trasformazione digitale. Infine, il quarto capitolo affronta il tema delle politiche: che cosa possono fare individui, organizzazioni e istituzioni per non subire il cambiamento, ma guidarlo? In questo scenario, il lavoro cambia forma, spazio e tempo. Le piattaforme digitali ridefiniscono la relazione tra chi offre e chi domanda lavoro, introducendo nuove forme di intermediazione, ma anche nuove fragilità: dalla precarietà contrattuale all'erosione delle tutele tradizionali. L'accelerazione impressa dalla pandemia ha reso strutturali fenomeni come il lavoro da remoto, la gestione asincrona delle attività, l'automazione di compiti che un tempo erano umani. Ma la trasformazione non è solo tecnica: riguarda la cultura organizzativa, la leadership, la qualità delle relazioni interne. L'impatto è particolarmente visibile nella ridefinizione dei confini tra vita professionale e personale, nella riorganizzazione degli orari e nella richiesta crescente di competenze trasversali. Il lavoro del futuro, ci ricorda il testo, sarà meno standardizzato e più fluido, con nuove asimmetrie tra chi può valorizzare le tecnologie e chi ne subisce l'imposizione. Da qui l'urgenza di politiche del lavoro e dell'istruzione che accompagnino i lavoratori in questo nuovo ecosistema, non solo fornendo strumenti tecnici, ma formando alla cittadinanza digitale, alla cooperazione interfunzionale e alla resilienza cognitiva.

L'inquadramento nel dibattito sull'intelligenza artificiale e il lavoro

Il secondo capitolo si misura con una delle domande più controverse del nostro tempo: quali saranno gli effetti dell'intelligenza artificiale sull'occupazione? Il libro risponde dialogando con le principali linee di ricerca che si sono sviluppate in questi anni,

mettendo in evidenza la complessità della questione e la necessità di evitare risposte semplicistiche. Nel dibattito internazionale sugli effetti dell'IA sull'occupazione, convivono almeno tre visioni. Una vede la tecnologia come potenzialmente distruttiva per l'occupazione; un'altra, più ottimista, sottolinea il potenziale inclusivo dell'innovazione se accompagnata da buone politiche; una terza posizione più empirica ritiene che la tecnologia trasformi profondamente il lavoro più che eliminarlo. Una prima corrente di studi - a cui si associano autori come Daron Acemoglu (premio Nobel dell'economia nel 2025) e Simon Johnson - mette in guardia contro un uso dell'IA orientato alla sostituzione del lavoro umano. In questa visione, il rischio non è solo la perdita di occupazione, ma la riduzione del potere contrattuale dei lavoratori e la concentrazione dei benefici dell'innovazione in poche mani.

Un secondo filone, ispirato dalla tradizione schumpeteriana e rappresentato da autori come Philippe Aghion, guarda all'IA come a un'opportunità di crescita, soprattutto se accompagnata da politiche di concorrenza, sostegno all'adozione da parte delle imprese meno produttive e mobilità sociale. Una terza posizione, più empirica e in parte intermedia, è quella sviluppata da David Autor e da altri studiosi come Erik Brynjolfsson, James Bessen e Daniel Susskind. Essa suggerisce che l'IA non distrugga lavoro nel complesso, ma ne trasformi profondamente la composizione. Un elemento comune a tutte queste letture è la messa in discussione delle metriche semplicistiche di "esposizione all'IA" utilizzate da molte grandi società di consulenza, che assegnano un rischio percentuale a ogni occupazione in base al numero di task potenzialmente automatizzabili. Queste misure possono fornire

una prima indicazione, ma ignorano un aspetto fondamentale: non conta solo quanti task vengono sostituiti, ma quali. Se l'IA rimpiazza i compiti più semplici, può rafforzare il profilo professionale residuo e valorizzare chi resta. Se invece elimina le competenze distintive, l'intero mestiere perde valore.

Prendiamo due esempi. I correttori di bozze hanno visto automatizzati i task più ripetitivi e semplici - errori ortografici, punteggiatura, refusi - ma non quelli più complessi legati al senso, alla coerenza, allo stile. Il risultato è che i correttori oggi sono meno numerosi, ma molto più qualificati e ben pagati. L'IA ha ristretto il campo della professione, ma ne ha aumentato il valore aggiunto. Nel caso dei tassisti, al contrario, la tecnologia - in particolare i sistemi di navigazione - ha automatizzato uno dei compiti più distintivi: conoscere le strade, orientarsi in tempo reale, offrire un servizio informato. Questo ha abbassato le barriere all'ingresso: potenzialmente chiunque, con una patente e uno smartphone, può guidare un'auto per trasportare persone. Il risultato? Più autisti, prezzi più bassi, qualità meno differenziata. Anche qui la professione è cambiata, ma nella direzione opposta. Il libro dialoga con tutte e tre queste prospettive, offrendo una visione realistica e operativa: la tecnologia pone delle sfide, ma è la qualità delle istituzioni e delle politiche a determinarne gli esiti.

L'intelligenza artificiale nella Pubblica Amministrazione

Uno dei meriti più originali del libro è l'attenzione dedicata alla Pubblica Amministrazione, spesso trascurata nei dibattiti sull'intelligenza artificiale. La PA non è soltanto destinataria passiva dell'innovazione, ma può - e deve - diventare attore pro-

tagonista di una trasformazione digitale profonda, che incida non solo sull'efficienza dei processi, ma anche sulla qualità della democrazia e del rapporto tra cittadini e istituzioni.

Oggi le tecnologie esistono, ma la loro adozione è frammentata, diseguale e spesso ostacolata da barriere culturali, organizzative e regolatorie. L'IA può essere usata per semplificare le comunicazioni con i cittadini, per automatizzare la gestione delle pratiche, per migliorare la qualità dell'analisi normativa e dei dati pubblici. In alcuni casi esemplari - come l'uso del machine learning da parte dell'Agenzia delle Dogane o dell'INPS - l'IA è già stata impiegata con successo per velocizzare i procedimenti, migliorare il controllo dei flussi e supportare decisioni più informate. Ma si tratta ancora di casi isolati. Il rischio è che la digitalizzazione si limiti a informatizzare procedure inefficienti, anziché trasformare davvero l'amministrazione. Servono modelli organizzativi nuovi: non basta introdurre nuove tecnologie se non si cambia il modo in cui si lavora, se non si formano i dipendenti pubblici a dialogare con gli strumenti digitali, se non si ripensano i flussi e i ruoli con coerenza. Senza un investimento sulle competenze e sulla governance, l'effetto paradossale potrebbe essere quello di digitalizzare le inefficienze invece che semplificare i processi.

A complicare ulteriormente il quadro, c'è un limite strutturale nella programmazione delle politiche recenti. Tutti gli sforzi di digitalizzazione finanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) non includono l'intelligenza artificiale tra le priorità. Quando il piano fu scritto, il dibattito pubblico sull'IA non era ancora esploso e le tecnologie oggi centrali - come l'IA gene-

rativa - non erano percepite come strategiche. Di conseguenza, le risorse sono state destinate al cloud, all'interoperabilità, alla digitalizzazione degli archivi e all'automazione delle procedure esistenti, ma non allo sviluppo e all'adozione sistemica di soluzioni di intelligenza artificiale nella PA. Questo ritardo va colmato con urgenza. Il "dopo PNRR" dovrà essere l'occasione per ripensare la strategia digitale della PA in chiave più ambiziosa: non solo servizi più rapidi, ma amministrazioni capaci di apprendere, prevedere, personalizzare. Sarà necessario costruire nuove infrastrutture abilitanti per l'uso dell'IA - tecniche, regolatorie e umane - e dare centralità alla formazione dei funzionari, al coordinamento tra amministrazioni e all'adozione trasparente di algoritmi verificabili.

Serve anche una visione nazionale. Molti progetti si fermano perché manca interoperabilità tra banche dati, mancano standard comuni, manca una struttura centrale in grado di supportare comuni e amministrazioni minori nell'uso responsabile e legale dell'IA. L'esperienza americana ha portato alla creazione di un Department of Government Efficiency con compiti diretti di riforma. La strategia italiana per l'IA esiste, ma non è ancora accompagnata da una cabina di regia sufficientemente autorevole. L'intelligenza artificiale offre l'occasione di superare la vecchia logica dei silos amministrativi per costruire un'amministrazione basata sull'interoperabilità, sull'uso intelligente dei dati, sulla capacità di dialogare con il cittadino in modo semplice, trasparente, personalizzato. Ma questa trasformazione non può avvenire per inerzia. Deve essere guidata, finanziata, presidiata. È questa la sfida più difficile - e più importante - che ci attende.

Conclusione

Questo libro è un contributo fondamentale per chi voglia capire - e non subire - la trasformazione in corso. Offre una diagnosi articolata delle sfide poste dall'intelligenza artificiale al lavoro, ma anche una mappa delle soluzioni possibili. Il futuro dell'IA non è scritto nel software. Dipende dalle scelte politiche, istituzionali e culturali che sapremo fare. Questo libro ci aiuta a vedere con chiarezza quelle scelte e a valutarne le conseguenze. Non è poco, in un momento in cui la velocità del cambiamento rischia di superare la nostra capacità di comprenderlo.

Introduzione

Assinter Italia è l'Associazione che rappresenta il polo tecnico-organizzativo e formativo al servizio delle società in house di comparto ed è costituita dalle più importanti aziende ICT In House italiane. Collabora inoltre con le maggiori società ICT del mercato e con i più importanti centri accademici italiani con l'obiettivo di creare innovazione e promuovere la transizione digitale della Pubblica Amministrazione. Le Aziende associate gestiscono giornalmente una moltitudine di servizi digitali verso i propri soci e verso i cittadini del nostro Paese, sviluppando servizi innovativi anche attraverso l'uso di tecnologie emergenti presenti sul mercato.

Viviamo in un'epoca in cui l'innovazione tecnologica gioca un ruolo fondamentale nel determinare la competitività e la sostenibilità delle economie globali. In questo contesto, il settore delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) in Italia si trova in una fase cruciale di sviluppo, segnato da sfide significative e opportunità straordinarie. Questo libro bianco intende fornire quindi una visione chiara e approfondita dello stato dell'ICT nel nostro Paese, partendo da una prospettiva unica, quella delle società ICT In House, per poi ampliarsi verso una visione complessiva del settore.

Le società ICT In House rappresentano un pilastro strategico nel panorama digitale italiano. Operando al servizio della Pub-

blica Amministrazione e di enti pubblici, queste realtà vantano competenze altamente specializzate che permettono di progettare, sviluppare e gestire infrastrutture tecnologiche essenziali per il funzionamento del sistema pubblico. La loro missione va ben oltre la semplice erogazione di servizi tecnologici: esse incarnano il ruolo di facilitatori della trasformazione digitale, assicurando al contempo un controllo diretto da parte dello Stato e una maggiore sicurezza dei dati pubblici.

Nella stesura di questo libro bianco, ci siamo posti l'obiettivo di analizzare le sfide principali affrontate dalle società ICT In House e dall'Informatica Pubblica e Privata in generale, con particolare attenzione a temi come la transizione digitale, la cybersecurity, la gestione dei dati e l'adozione delle nuove tecnologie emergenti, tra cui naturalmente spicca l'Intelligenza Artificiale. Allo stesso tempo abbiamo voluto mettere in risalto le opportunità che tali società possono cogliere, includendo il rafforzamento delle partnership pubblico-private. Non a caso il libro contiene preziosi contributi da parte di aziende private operanti nel settore che consentiranno al lettore di avere una visione completa degli attuali trend di mercato.

Contemporaneamente però, il libro vuole analizzare anche le criticità esistenti nel nostro Paese, sia di tipo strutturale che sociale: lo sviluppo delle tecnologie emergenti e della digitalizzazione richiede una forte specializzazione e il libro analizza questo trend anche dal punto di vista del mondo universitario italiano, prezioso e fondamentale per consentirci di formare i tecnici e i manager di domani.

Concludendo questa introduzione, vogliamo sottolineare l'importanza del dialogo e della collaborazione tra tutte le parti interessate: istituzioni, imprese private, università e centri di ricerca. Solo attraverso uno sforzo collettivo sarà possibile trasformare le sfide in opportunità e garantire che l'Italia possa occupare una posizione di leadership nel panorama tecnologico europeo.

Con questo spirito, ci auguriamo che le riflessioni e le analisi presentate in questo libro bianco possano contribuire a tracciare una via chiara e ambiziosa per il futuro delle ICT nel nostro Paese. Questo lavoro rappresenta non solo uno strumento di conoscenza, ma anche un invito all'azione, rivolto a tutti coloro che desiderano partecipare attivamente a questa svolta epocale per l'Italia digitale.

E-society e nuovi trend nel mercato del lavoro in Italia e nel mondo

La transizione digitale porterà alla creazione di una società collaborativa, in cui il lavoro sarà ridefinito e il valore sarà generato da reti connesse anziché da gerarchie tradizionali.

JEREMY RIFKIN, economista

La transizione verso una E-society e le conseguenze per il mondo del lavoro

La crescente digitalizzazione e l'evoluzione tecnologica hanno aperto le porte a un nuovo modello di società, definito dalla possibilità di comunicare, lavorare e vivere quasi completamente online. Questa trasformazione, spesso sinteticamente indicata come la transizione verso una E-society, sta ridefinendo il modo in cui interagiamo con (e attraverso) la tecnologia, come lavoriamo e, soprattutto, come organizziamo la nostra vita quotidiana. Sebbene questi cambiamenti offrano numerose opportunità, sono evidenti e già attuali una lunga serie di sfide significative, in particolare per il mondo del lavoro. Proviamo allora a capire che cos'è nella realtà una E-society, come si sta sviluppando e quali sono le sue implicazioni per i lavoratori, le aziende e le istituzioni.

Possiamo definire una E-society come una società in grado di sfruttare le tecnologie digitali e le comunicazioni elettroniche per creare, organizzare e supportare attività sociali, economiche e politiche. Questo concetto va oltre la mera presenza online delle persone e delle aziende, ma implica un cambiamento radicale nei processi, nelle relazioni sociali e nelle strutture del potere. La vera rivoluzione rispetto alla tecnologia cui siamo già in parte abituati è che le interconnessioni tra i vari soggetti non sono soltanto auspicabili, ma diventano necessarie. In una E-society i cittadini, le imprese e le istituzioni devono essere interconnessi tramite piattaforme digitali, le quali permettono una comunicazione istantanea, oltre alla condivisione delle informazioni in tempo reale e l'accesso ai servizi online.

Le tecnologie che stanno alimentando questa trasformazione comprendono ovviamente Internet, i social media, la cloud computing, l'intelligenza artificiale, l'Internet of Things (IoT) e la blockchain, tra gli altri. Ma le prospettive sono enormi e ancora in buona parte inesplorate. L'uso massivo di queste tecnologie ha già permesso a gran parte delle persone di interagire tra loro senza i vincoli geografici tradizionali, creando nuovi modi di lavorare, socializzare e fare affari.

L'evoluzione del mondo del lavoro nell'E-society

La transizione verso una E-society ha cambiato profondamente il mondo del lavoro, con effetti che sono già evidenti e che continueranno a evolversi nei prossimi anni. Vediamone alcuni tra i più significativi.

Il lavoro remoto e la flessibilità

Uno dei cambiamenti più visibili è l'emergere del lavoro remoto. Grazie all'uso di piattaforme di comunicazione online, le persone possono lavorare da qualsiasi parte del mondo, interagendo con colleghi, clienti e partner in tempo reale. La pandemia di COVID-19 ha accelerato enormemente questa tendenza, ma l'adozione del lavoro remoto era già in crescita prima della crisi sanitaria.

Questo nuovo modello di lavoro offre numerosi vantaggi, tra cui una maggiore flessibilità, la possibilità di bilanciare meglio vita privata e professionale e la riduzione dei tempi e dei costi di trasporto. Tuttavia, presenta anche delle sfide, come la difficoltà di mantenere la motivazione, il rischio di isolamento sociale e la gestione dei confini tra vita lavorativa e vita personale. Per quanto riguarda questo ultimo fattore, è molto interessante evidenziare l'emergere di nuove esigenze che hanno portato i legislatori di molti stati a predisporre nuovi strumenti giuridici più aderenti alla realtà odierna, tra i quali spicca certamente il c.d. "diritto alla disconnessione", introdotto in Italia¹ in attuazione di una Direttiva europea², in cui si dispone che: *"(...) Ferma restando, per il pubblico impiego, la disciplina degli istituti del lavoro agile stabilita dai contratti collettivi nazionali, è riconosciuto al lavoratore che svolge l'attività in modalità agile il diritto alla disconnessione dalle strumentazioni tecnologiche e dalle piattaforme informatiche, nel rispetto degli eventuali accordi sottoscritti dalle parti e fatti salvi eventuali periodi di*

1. Art. 2, co. 1 ter, L. n. 61 del 06.05.2021, di conversione del D.L. n. 30/2021 Legge 6 maggio 2021, n. 61, di conversione del D. L. 13 marzo 2021, n. 30.

2. Ris. UE - Parlamento Europeo del 21.01.2021.

reperibilità concordati. L'esercizio del diritto alla disconnessione, necessario per tutelare i tempi di riposo e la salute del lavoratore, non può avere ripercussioni sul rapporto di lavoro o sui trattamenti retributivi (...)". Da questo esempio emerge chiaramente il trade off tra i nuovi scenari e le grandi opportunità generate dalla tecnologia e la capacità mantenere chiaro il confine tra attività lavorativa e vita personale.

In parallelo, stanno emergendo modelli organizzativi fondati sulla partecipazione attiva delle persone alla vita aziendale, promuovendo un senso di cittadinanza aziendale. Questo approccio rafforza il senso di appartenenza, valorizza il contributo individuale e rende le persone parte integrante del cambiamento. Le organizzazioni più innovative stanno investendo su ambienti flessibili e collaborativi, dove il benessere relazionale è considerato fattore strategico per la produttività e l'innovazione.

La crescente importanza delle competenze digitali

Nel contesto di una E-society, le competenze digitali sono diventate essenziali. Oggi ai lavoratori è sempre più richiesta l'acquisizione di familiarità con software avanzati, strumenti di collaborazione online, piattaforme cloud e l'analisi dei dati. L'intelligenza artificiale, la programmazione, la sicurezza informatica e la gestione dei progetti digitali sono alcune delle aree in cui la domanda è particolarmente alta, con una tendenza in costante crescita.

"L'Osservatorio sulle Competenze Digitali 2024 realizzato da AICA, Anitec-Assinform, Assintel e Assinter Italia in collaborazione con Talents Venture, sottolinea come meno della metà (46%) degli individui in

età lavorativa possieda competenze digitali di base e solo il 22% arrivi a un livello avanzato. Inoltre, nonostante il/le laureati/e con competenze spiccatamente ICT siano in aumento (+9%), risultano ancora insufficienti rispetto alla domanda di mercato. Rappresentano, infatti, appena il 6% di chi possiede una laurea nel nostro Paese. Anche l'offerta formativa di corsi di laurea ICT sembra crescere lentamente: dei 166 nuovi corsi di laurea attivati nell'anno accademico 2024/2025, solo il 16% è incentrato su materie ICT. Non va meglio negli ITS Academy dedicati al digitale: sebbene si registri una netta crescita di chi si iscrive agli ITS in area ICT (+18%), il numero complessivo dei partecipanti a questi percorsi formativi resta esiguo rispetto alle necessità del mercato”³.

Le imprese si trovano quindi di fronte a una crescente domanda di professionisti con una solida formazione digitale, e molti lavoratori devono affrontare il bisogno di aggiornare le proprie competenze per rimanere competitivi nel mercato del lavoro. In questo contesto, la formazione continua e l'adozione di corsi di aggiornamento sono fondamentali per garantire che la forza lavoro sia in grado di affrontare le sfide di una società sempre più digitalizzata.

I trend del mercato del lavoro italiano e le sfide ed opportunità legate al digitale

Se da un lato la transizione verso una E-society offre molteplici opportunità, dall'altro essa comporta anche numerosi rischi e sfide sociali ed economiche che devono essere affrontati per garantire un passaggio equo e sostenibile.

3. Fonte: Il Sole 24 ore, 30 dicembre 2024.

Evidenziamone alcune tra le più importanti.

La sicurezza dei dati

Con l'aumento dell'uso delle tecnologie digitali, cresce anche la quantità di dati personali e aziendali che vengono raccolti, memorizzati e scambiati online. La sicurezza e la privacy dei dati sono diventate preoccupazioni cruciali, soprattutto in un'epoca in cui gli attacchi informatici e le violazioni della privacy sono sempre più frequenti.

Le imprese e i governi devono garantire che vengano adottati adeguati protocolli di sicurezza per proteggere i dati sensibili dei cittadini e dei lavoratori. La gestione dei dati in modo etico, trasparente e sicuro è essenziale per mantenere la fiducia nella società digitale.

Nel solco di queste nuove esigenze e sensibilità, già nel 2016, è stato introdotto, a livello comunitario, il nuovo Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR), per rispondere alle sfide sempre più complesse legate alla protezione dei dati personali nell'era digitale. Prima della sua entrata in vigore, le normative sulla privacy nei vari paesi europei erano frammentate, creando difficoltà sia per le aziende che per i cittadini. Con questo regolamento, l'Unione Europea ha voluto stabilire un quadro normativo unico, valido per tutti gli Stati membri, per garantire maggiore chiarezza e coerenza nella gestione dei dati personali.

Uno degli obiettivi principali è quello di rafforzare la tutela delle persone, rendendo le aziende più responsabili nell'uso dei dati e assicurando che questi venissero trattati in modo traspa-

rente e sicuro. L'aumento delle violazioni della privacy e degli abusi da parte delle grandi piattaforme digitali ha reso necessario un intervento che garantisse maggiore protezione agli utenti. Per questo, il GDPR introduce principi come la *privacy by design*, che impone alle aziende di considerare la sicurezza dei dati fin dalla progettazione di un servizio, e la *privacy by default*, che assicura che le impostazioni predefinite siano le più sicure possibili per gli utenti.

Un altro aspetto cruciale è la tutela dei diritti delle persone, che con il GDPR hanno acquisito maggiore controllo sui propri dati. Oggi, chiunque ha il diritto di sapere come vengono utilizzate le proprie informazioni, di richiederne la cancellazione (c.d. "Diritto all'oblio"), di trasferirle da un servizio all'altro o di opporsi al loro trattamento. Questo ha segnato un cambiamento significativo nel rapporto tra utenti e aziende, ribaltando la logica secondo cui i dati erano gestiti quasi esclusivamente dalle imprese senza un reale coinvolgimento delle persone interessate.

Di conseguenza, sono state introdotte sanzioni molto severe per chi non rispetta le norme, con multe che possono arrivare fino a milioni di euro. Questo ha spinto le aziende a adeguarsi, migliorando le proprie politiche sulla privacy e adottando misure più rigorose per proteggere i dati. In sostanza, l'obiettivo del GDPR è stato quello di creare un equilibrio tra innovazione digitale e rispetto della privacy, garantendo ai cittadini europei un maggiore controllo sulle proprie informazioni in un mondo sempre più connesso.

La disoccupazione tecnologica

Abbiamo già evidenziato come l'automazione, pur migliorando l'efficienza e riducendo i costi, rischia anche di portare a un aumento della disoccupazione tecnologica. Man mano che le macchine e i software sostituiscono i lavori manuali e ripetitivi, molti lavoratori potrebbero trovarsi disoccupati o a dover affrontare la necessità di adattarsi a nuovi settori e professioni.

Le politiche pubbliche devono quindi concentrarsi sulla creazione di programmi di riqualificazione e di supporto ai lavoratori che potrebbero essere colpiti da questi cambiamenti. Inoltre, è necessario che le imprese assumano un ruolo attivo nell'accompagnare la forza lavoro attraverso questa transizione, investendo nella formazione continua e nella creazione di nuove opportunità occupazionali.

La transizione verso una E-society è ormai un processo inevitabile, che sta ridefinendo profondamente il mondo del lavoro. Mentre da un lato le nuove tecnologie offrono opportunità di innovazione, flessibilità e crescita economica, dall'altro pongono nuove sfide in termini di equità, inclusione e sicurezza.

Il futuro del lavoro dipenderà dalla nostra capacità di affrontare queste sfide in modo proattivo, creando un ambiente in cui l'innovazione possa prosperare senza lasciare indietro nessuno. Solo attraverso politiche inclusive, investimenti nella formazione digitale e una gestione attenta della transizione tecnologica sarà possibile garantire che tutti possano beneficiare dei vantaggi di una E-society, promuovendo un futuro lavorativo equo e sostenibile.

La riconfigurazione dei modelli lavorativi si può interpretare come evoluzione dei processi: l'adozione di nuove tecnologie – come l'intelligenza artificiale – impone un aggiornamento delle pratiche e delle logiche operative prima ancora di trasformare i job title. Il focus si sposta dalla sostituzione delle persone alla riprogettazione delle modalità con cui queste generano valore.

La formazione continua

Le aziende, come già visto, richiedono competenze digitali avanzate (IA, cybersecurity, cloud computing). Tuttavia, in Italia meno del 22% dei lavoratori ha competenze digitali elevate, evidenziando un divario da colmare.

Gartner⁴ prevede che l'intelligenza artificiale diventi una tecnologia pervasiva con un impatto rivoluzionario paragonabile a quello del motore a vapore, dell'elettricità e di Internet, siamo quindi nella quarta rivoluzione industriale.

Il Future of Jobs Report 2025 del World Economic Forum (WEF) descrive un panorama in rapida evoluzione: entro la fine del 2025, si prevede che l'automazione e l'intelligenza artificiale trasformeranno il 50% delle competenze richieste nel mercato del lavoro. Le professioni emergenti cresceranno a un ritmo accelerato, mentre molte competenze tradizionali diventeranno obsolete.

Uno studio di Ambrosetti-The European House ha stimato che l'adozione diffusa e pervasiva dell'intelligenza artificiale ge-

4. Sondaggio Gartner Gartner's 2024 CIO Generative AI Survey.

nerativa in Italia potrebbe liberare 5,4 miliardi di ore lavorate ogni anno, corrispondenti al 18% del PIL.

IL 65% dei bambini che oggi frequenta le scuole elementari un giorno farà un lavoro che oggi ancora non esiste (WEF).

In questo cambiamento la formazione assume un ruolo fondamentale. Nel 2024, su Coursera, ci sono state quasi 7,4 milioni di iscrizioni a corsi sull'IA, di cui oltre 3,2 milioni riguardavano la *GenerativeAI*, con una media di sei iscrizioni al minuto.

Il rapporto WEF 2025 evidenzia una trasformazione significativa del mercato del lavoro globale, guidata principalmente dall'adozione di tecnologie emergenti come l'intelligenza artificiale, e sottolinea l'importanza cruciale della riqualificazione e dell'apprendimento continuo per affrontare le sfide future.

L'adozione della intelligenza artificiale consente di potenziare i propri processi di corporate learning&development ma occorre agevolarla tramite percorso, volto a integrare strettamente formazione e sviluppo professionale, rispecchiando così la mission dell'azienda di guidare l'innovazione. Nel panorama del corporate training, infatti, sono sempre più utilizzate piattaforme di continuous learning che consentono ai dipendenti di effettuare self-assessment, grazie alla tecnologia AI, dai quali scaturiscono percorsi di apprendimento personalizzato sulle esigenze e sulle evoluzioni specifiche. L'AI sta già trasformando l'approccio alla formazione da un modello top-down a uno più autonomo, di tipo bottom up, dove il dipendente interagisce direttamente con la piattaforma AI, riducendo significativamente i tempi di apprendimento.

In particolare, le competenze emergenti sono legate all'intelligenza artificiale e ai big data, nonché quelle relative alla leadership e all'influenza sociale, includendo l'adozione di iniziative di diversità, equità e inclusione, con l'obiettivo di ampliare la disponibilità di talenti attingendo a una più ampia varietà di utenti.

Le competenze richieste, quindi, riflettono l'importante ruolo della competenza tecnica coniugata alle capacità interpersonali, intelligenza emotiva e impegno per l'apprendimento continuo.

La valorizzazione del capitale umano, quindi, passa per l'innovazione; l'intreccio tra capitale umano e capitale tecnologico è alla base delle nuove carriere professionali in azienda. La trasformazione digitale richiede, al contempo, una altrettanto importante trasformazione nei modelli di leadership. Ai nostri nuovi leader è richiesto di co-progettare, insieme ai propri collaboratori, percorsi di crescita personale e sociale, di ispirare l'evoluzione favorendo il cambiamento. In questa direzione, per favorire il cambiamento occorre investire nel concetto di learning mindset, che consente di vedere l'apprendimento come un viaggio continuo, durante il quale le competenze devono essere aggiornate continuamente, in un mondo in rapido cambiamento.

Questa prospettiva è particolarmente rilevante nell'era digitale, dove l'obsolescenza delle competenze è accelerata. La curiosità diventa una componente essenziale, così come l'apertura a nuove idee cercando di andare oltre ciò che è ovvio. Esplorando ed evolvendo. Il processo di apprendimento supera il confine dell'upskillink o del reskilling, formazione o informazione, diventando un processo continuo.

Componente fondamentale del learning mindset è la capacità di affrontare difficoltà e insuccessi. La resilienza aiuta a mantenere la motivazione anche nei momenti difficili, sapendo che gli ostacoli fanno parte del processo di crescita. Si tratta di sviluppare, nelle nuove organizzazioni, il concetto di growth mindset elaborato da Carol Dweck (Psicologa della Stanford University): *“...si capisce che si è in una curva di apprendimento quando ottieni un percorso verso il futuro, qualcosa per cui lavorare e per cui lottare, la strada verso il cambiamento possibile, invece di essere un ‘no’ al prossimo step è più simile a un ‘non ancora... continua a provarci’...”*.

Chi adotta questa prospettiva crede che abilità e competenze possano essere sviluppate con impegno e pratica. Questo approccio si oppone alla mentalità statica, che invece interpreta le capacità come innate e immutabili. Un learning mindset aiuta le persone a superare la paura del fallimento, trasformandolo in un'opportunità per apprendere.

Il manager guida e supporta il cambiamento creando le condizioni attraverso la cosiddetta fearless organization (Amy Edmondson, professoressa alla Harvard Business School). Una organizzazione che genera un contesto di “sicurezza psicologica” (psychological safety), crea un clima di sicurezza e fiducia con la possibilità ammettere errori: ‘le persone sono più inclini al cambiamento e quindi alla innovazione quando possono partecipare attivamente, esprimere idee e portare contributi innovativi senza la paura di errori o di giudizi’. Questo approccio mette l'accento su una cultura organizzativa inclusiva, che incoraggia la condivisione e la crescita collettiva; elementi cruciali per il benessere psicologico e la soddisfazione personale. Tutta questa co-

struzione diventa parte integrante della Employee Experience, al Management il compito di rendere ‘possibili’ gli step di crescita professionale.

Questo scenario non riguarda solo gli esperti IT o gli ingegneri: coinvolge tutti i lavoratori, in ogni settore, dai servizi alla manifattura, dall’istruzione alla sanità.

Tuttavia, la formazione continua non può essere lasciata alla sola iniziativa individuale. Per essere efficace e inclusiva, dev’essere sostenuta da politiche pubbliche, da una visione strategica delle imprese e da un sistema educativo in grado di evolversi. Per promuovere un sistema di lifelong learning solido occorre investire sulla accessibilità alla formazione, attraverso percorsi formativi flessibili, personalizzati, accessibili a tutti, tecnologicamente innovativi, indipendentemente dal background o dall’età. Inoltre è fondamentale che sia attivata una efficace collaborazione pubblico-privato (istituzioni, università, aziende) che lavorino insieme per offrire formazione pertinente e aggiornata. Ciascuno dal proprio ambito di pertinenza, creando condizioni di valore da restituire a tutti gli stakeholder.

Per operare in questa direzione occorre guardare sempre di più alla Diversity & Inclusion (DEI) come una opportunità, grazie alla complessità delle esperienze individuali, dentro e fuori il contesto lavorativo. In questo concetto assume un ruolo strategico, per le organizzazioni a tutti i livelli, investire di più e più strutturalmente sul dialogo intergenerazionale. In questo momento nelle nostre organizzazioni convivono 4 generazioni contemporaneamente, ciascuna con bagaglio culturale ed espe-

rienziale che, se combinato e non separato, può arricchire di valore le nostre organizzazioni.

Infatti, contrariamente agli stereotipi che associano le competenze digitali esclusivamente alle generazioni più giovani, la ricerca fatta da Valore D nell'articolo 'Oltre le Generazioni', evidenzia che anche le generazioni più anziane, come i Baby Boomers e la Gen X, riconoscono l'importanza di aggiornare le proprie competenze tecnologiche, per rimanere competitivi nel mercato del lavoro. In particolare, un Baby Boomer su tre esprime il desiderio di acquisire nuove competenze (reskilling) per adattarsi alle evoluzioni del mercato lavorativo. Allo stesso tempo, la Generazione Z, pur essendo nativa digitale, mostra una forte consapevolezza dell'importanza dell'upskilling: l'80% dei giovani ritiene fondamentale migliorare e ampliare la propria preparazione per affrontare le sfide professionali future. In sintesi, l'articolo sottolinea come le competenze digitali siano riconosciute come fondamentali da tutte le generazioni, e come sia essenziale promuovere iniziative che favoriscano l'aggiornamento professionale e l'inclusione digitale per affrontare le sfide del mercato del lavoro contemporaneo. Tuttavia, secondo i dati Eurostat, i giovani (15-24 anni) in Europa mostrano un'elevata familiarità con gli strumenti digitali, mentre meno del 20% degli adulti tra i 55 e i 74 anni ha competenze digitali avanzate. In Italia, il divario è ancora più marcato. Questo è dovuto al fatto che i Baby boomer e generazione X spesso non sono cresciuti in ambienti digitali e quindi necessitano di aggiornamento. Al contrario, i millennial e la generazione Z sono nativi digitali, ma possono trovarsi in difficoltà con competenze "umane" come la gestione del tempo, la comunicazione efficace o la leadership, che emergono come

sempre più importanti in ambienti automatizzati. Queste differenze devono essere colmate non solo con programmi formativi ad hoc, ma anche promuovendo una cultura intergenerazionale, dove lo scambio di competenze diventa un'opportunità per tutti.

Coltivare una mentalità orientata all'apprendimento continuo e alla inclusione ed un approccio organizzativo skill based e orientato alla open innovation rappresentano oggi le sfide di ogni individuo e di ogni organizzazione, oltre che la responsabilità di istituzioni, imprese e comunità. Solo così potremo affrontare i cambiamenti non come minacce, ma come occasioni di crescita collettiva.

L'emergere delle nuove tecnologie e il ruolo dell'Intelligenza artificiale

L'intelligenza artificiale e la digitalizzazione non solo cambiano i nostri lavori, ma ridefiniscono il significato stesso di umanità e competenze.

YUVAL NOAH HARARI, storico e scrittore

I principali Driver tecnologici che cambieranno il lavoro

Il mondo del lavoro sta subendo una trasformazione significativa, guidata da diversi driver tecnologici che stanno ridefinendo processi, competenze e modalità operative. Questi cambiamenti ottimizzano l'efficienza e aprono nuove opportunità di crescita e innovazione. Di seguito, analizziamo i principali driver tecnologici destinati a influenzare il mondo del lavoro.

Intelligenza Artificiale e Automazione

L'Intelligenza Artificiale (IA) e l'automazione stanno cambiando vari settori, dalla produzione industriale alla finanza, dal marketing alla sanità. L'IA generativa permette ai computer di eseguire compiti non routinari che tradizionalmente richiedevano conoscenze ed esperienza tacite. Strumenti come ChatGPT, GitHub Copilot e DALL-E dimostrano come l'IA possa supportare

o sostituire alcune mansioni svolte dai lavoratori, automatizzando processi complessi come la scrittura professionale, la programmazione e la creazione di contenuti visivi. Questi modelli multimodali GenAI trovano applicazione in vari campi, dalla generazione di contenuti grafici alla sintesi vocale personalizzata, migliorando accessibilità e user experience (Bergmann, 2024). Sebbene questi progressi possano aumentare la produttività, sollevano interrogativi sull'impatto sull'occupazione, in particolare per i lavoratori meno qualificati, che potrebbero essere sostituiti o supportati dall'IA per acquisire nuove competenze più rapidamente. Questa evoluzione ridefinirà il rapporto tra tecnologia, produttività e disuguaglianza economica, influenzando il mercato del lavoro e il ruolo delle competenze umane nell'automazione avanzata⁵.

Inoltre è fondamentale considerare che l'adozione dell'AI avviene sempre più per verticalità settoriali: strumenti per il marketing, per l'HR, per l'ottimizzazione dei processi pubblici o per la business intelligence. In questo contesto, l'integrazione efficace dell'AI richiede formazione mirata e applicata, che tenga conto delle specificità dei ruoli e degli obiettivi operativi di ciascun ambito⁶.

5. Erik Brynjolfsson, Danielle Li, Lindsey Raymond, *Generative AI at Work*, The Quarterly Journal of Economics, 2025, qjae044, <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>.

6. Giuseppe Mayer, *Inspired by Data: AI's transformative role in corporate communication*, 2024

Robotica Avanzata⁷

L'integrazione della robotica avanzata in diversi settori sta migliorando efficienza, sicurezza e produttività nella collaborazione tra esseri umani e macchine. I moderni sistemi robotici sono progettati per lavorare al fianco degli esseri umani, potenziandone le capacità anziché semplicemente automatizzare i processi. La robotica collaborativa, o "cobots", viene integrata in settori diversi, dalla manifattura alla sanità, con l'obiettivo di aumentare l'efficienza e garantire maggiore sicurezza. La collaborazione uomo-robot (HRC) rappresenta un cambiamento nel modo in cui le macchine interagiscono con gli esseri umani: l'obiettivo è creare sistemi capaci di lavorare in armonia con le persone, valorizzandone i punti di forza e compensandone i limiti. La robotica avanzata sfrutta l'intelligenza artificiale, il machine learning e i sistemi di controllo adattivo per sviluppare robot più intelligenti, flessibili e reattivi alle esigenze umane.

Digital Twin

Il crescente interesse per la tecnologia Digital Twin (DT) rappresenta un significativo progresso nella ricerca accademica e nelle applicazioni industriali. Sfruttando i progressi nell'Internet of Things (IoT), nei sensori e nei dispositivi di comunicazione, i Digital Twin vengono utilizzati in diversi settori⁸. Con l'integra-

7. Abdussalam Ali Ahmed, Taha Muftah Abuali, & Abduladeem Annegrat A Belkher. (2025). *The Role of Advanced Robotics in Enhancing Human-Machine Collaboration*. The Open European Journal of Engineering and Scientific Research (OEJESR), 1(1), 32-43. <https://easdjournals.com/index.php/oejesr/article/view/22>.

zione avanzata dei robot nelle fabbriche, i digital twin possono sfruttare dati operativi reali per eseguire simulazioni e prevedere scenari futuri. Essendo interamente digitali, questi modelli possono essere sottoposti a test di stress e modifiche senza alcun rischio per la sicurezza, offrendo al contempo un notevole risparmio sui costi (International Federation of Robotics, 2024).

Assistenti Virtuali Avanzati

Gli assistenti virtuali basati sull'intelligenza artificiale stanno diventando realtà grazie ai rapidi progressi tecnologici. Nel 2025, molte aziende potrebbero integrare "dipendenti artificiali" nelle loro operazioni, migliorando produttività ed efficienza. Questi sistemi intelligenti, capaci di svolgere compiti autonomamente tramite algoritmi avanzati e interazione con dati e dispositivi connessi, sono particolarmente adatti a ruoli ripetitivi e basati su regole. Sebbene oggi abbiano ancora limiti rispetto all'intelligenza umana, i progressi li rendono sempre più competitivi, soprattutto in settori come trasporti, logistica, amministrazione e servizi, dove parte significativa dei lavori potrebbe essere automatizzata nei prossimi anni, sollevando preoccupazioni per l'occupazione⁹. Le organizzazioni potrebbero utilizzare agenti virtuali avanzati per gestire le richieste dei clienti attraverso

8. *Advancements in digital twin technology and machine learning for energy systems: A comprehensive review of applications in smart grids, renewable energy, and electric vehicle optimization*, Author links open overlay panel Opy Das a, Muhammad Hamza Zafar a, Filippo Sanfilippo a b, Souman Rudra a, Mohan Lal Kolhe a <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2024.100715>.

9. Dr. A. Shaji George. (2025). *The Rise of Virtual Employees: Threat to Human Jobs or Pathway to Shared Prosperity*. Partners Universal Multidisciplinary Research Journal, 2(1), 41–49. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14751100>.

vari canali, come chat, e-mail e chiamate vocali. Questi agenti sono in grado di monitorare gli ordini, aggiornare le informazioni dei clienti o programmare appuntamenti, migliorando il servizio clienti con un livello di personalizzazione e rapidità mai visto prima. Un aspetto innovativo di questi assistenti è la loro capacità di apprendere dal contesto delle interazioni, diventando sempre più intuitivi e in grado di anticipare le esigenze degli utenti (Bergmann, 2024).

L'evoluzione tecnologica sta ridisegnando il panorama del lavoro. Intelligenza artificiale, robotica avanzata, gemelli digitali e assistenti virtuali avanzati stanno trasformando come operiamo, aumentando l'efficienza e aprendo nuove opportunità. Tuttavia, questi progressi pongono sfide significative per l'occupazione e le competenze umane. È cruciale comprendere e adattarsi a questi cambiamenti per affrontare il futuro del lavoro.

L'impatto del Digitale su competenze e professionalità

L'adozione dell'intelligenza artificiale (IA) e delle tecnologie digitali sta profondamente ridefinendo i profili professionali e le competenze richieste nel mondo del lavoro. In un'epoca in cui la tecnologia avanza a un ritmo senza precedenti, è fondamentale comprendere come questi cambiamenti influenzino non solo le modalità operative delle aziende, ma anche le esperienze quotidiane dei lavoratori.

Una delle sfide più significative che le organizzazioni devono affrontare è la creazione di una sinergia efficace tra uomo e mac-

china. Non si tratta semplicemente di sostituire i lavoratori con sistemi automatizzati, ma piuttosto di utilizzare le tecnologie come strumenti di supporto, dal lavoro complementare e parallelo all'interazione sinergica tra intelligenza umana e macchina, spesso definita come approccio all'intelligenza ibrida. Questo approccio enfatizza il modello di design *"human-in-the-loop"*, che incorpora l'intervento umano nei processi decisionali dei sistemi di IA, e comprende la collaborazione cooperativa, offrendo una prospettiva più ampia su come gli esseri umani e l'IA possano lavorare insieme per raggiungere obiettivi comuni¹⁰.

Altra sfida è rappresentata dalla continua evoluzione delle professioni esistenti, mentre ne stanno emergendo di nuove, strettamente legate alle innovazioni tecnologiche e alla digitalizzazione. Questo processo di trasformazione coinvolge tutti i settori, dalla sanità alla finanza, dall'educazione all'industria. Sebbene l'IA possa dislocare alcuni lavoratori nel breve termine, è importante notare che essa ha anche il potenziale di aumentare la produttività e creare nuovi compiti che richiedono lavoro umano, portando a un impatto netto positivo sull'occupazione nel lungo periodo. È stimato¹¹ che l'IA potrebbe contribuire fino a 13 trilioni di dollari all'economia globale entro il 2030, attraverso una combinazione di aumento della produttività e creazione

10. Aleksandra Przegalinska, Tamilla Triantoro, Anna Kovbasiuk, Leon Ciechanowski, Richard B. Freeman, Konrad Sowa, *Collaborative AI in the workplace: Enhancing organizational performance through resource-based and task-technology fit perspectives*, International Journal of Information Management, Volume 81, 2025, 102853, ISSN 0268-4012, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102853>.

11. Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). *Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy*. McKinsey Global Institute.

di nuovi prodotti e servizi. Inoltre, l'IA è destinata a generare nuovi posti di lavoro in settori come lo sviluppo, l'analisi dei dati e il marketing digitale, compensando le perdite di posti di lavoro in altri ambiti. Questi guadagni di produttività sono previsti principalmente a beneficio dei lavoratori altamente qualificati, supportando la teoria del cambiamento tecnologico condizionato dalle competenze¹².

In questo contesto, le aziende devono identificare le competenze chiave necessarie per integrare efficacemente l'IA nei loro processi. È essenziale promuovere un processo continuo di formazione, in cui il reskilling e l'upskilling diventino pratiche fondamentali; si tratta di processi mirati a sviluppare e riqualificare le competenze dei dipendenti. Sebbene questi concetti siano correlati poiché entrambi implicano l'acquisizione di nuove abilità, esiste una differenza significativa tra i due. Il termine "upskilling" si riferisce al potenziamento delle competenze già esistenti, direttamente pertinenti al ruolo o al settore attuale del dipendente, con l'obiettivo di avanzare nella carriera o aumentare l'efficacia nella posizione attuale. Al contrario, il "reskilling", o riqualificazione, comporta l'apprendimento di competenze completamente nuove, non correlate all'ambito lavorativo attuale del dipendente e mira generalmente alla transizione verso un'altra occupazione o settore.

12. *The Impact of Artificial Intelligence Adoption on Employee Unemployment: A Multifaceted Relationship*, Jiaxing Du* Macquarie University, Sydney, Australia

*Corresponding Author: Jiaxing Du

Che si tratti di potenziare competenze esistenti o di costruirne ex novo, i percorsi formativi più efficaci si basano su metodologie esperienziali, capaci di coniugare apprendimento teorico e applicazione pratica. L'approccio learning-by-doing, tramite bootcamp, hackathon e simulazioni immersive, ha una storia ormai consolidata delle digital Academy di settore e risulta particolarmente adatto all'acquisizione di competenze AI, favorendo una comprensione attiva e contestualizzata degli strumenti e dei processi.

Questi approcci aiutano i dipendenti ad acquisire abilità utili per ottimizzare i sistemi di IA e a creare una relazione produttiva con la tecnologia. Le organizzazioni che investono nella formazione dei propri dipendenti non solo migliorano la loro competitività, ma contribuiscono anche a creare un ambiente di lavoro più soddisfacente e stimolante.

Digital divide e la sfida delle competenze digitali per i lavoratori in Italia

Il digital divide rappresenta una delle sfide più rilevanti per le società contemporanee. Questo fenomeno non riguarda solo la mancanza di accesso alle tecnologie, ma riflette anche disuguaglianze economiche, culturali e sociali. Nel 2022, il tasso di penetrazione di Internet nell'Unione Europea era del 90,6%, ma l'accesso alle tecnologie rimane disomogeneo tra i vari paesi e tra le diverse fasce di popolazione. In particolare, i gruppi più vulnerabili includono persone a basso reddito, anziani, minoranze, nuovi immigrati, rifugiati, gruppi indigeni, persone con disabilità e donne. Le principali barriere riportate riguardano la

mancanza di connessione, le competenze digitali insufficienti, le barriere linguistiche e i costi di accesso.

Per affrontare questa sfida e garantire una transizione efficace verso un'economia digitale, è fondamentale investire in infrastrutture digitali, formazione continua e politiche di inclusione. L'incremento delle competenze digitali è essenziale per creare una forza lavoro più preparata e resiliente, capace di competere in un mercato globale sempre più tecnologico. Tuttavia, il mercato del lavoro italiano presenta un disallineamento tra domanda e offerta di lavoro, noto come "mismatch". Nel 2023, su 5,5 milioni di posizioni vacanti, il 45% era di difficile reperimento, con tempi di assunzione superiori ai quattro mesi. Secondo una ricerca dell'Osservatorio HR Innovation Practice del Politecnico di Milano, questo fenomeno è dovuto principalmente alla carenza di competenze tecniche (57%) e trasversali (29%), nonché alla discrepanza tra le condizioni offerte dalle aziende e le aspettative dei lavoratori in termini di retribuzione, opportunità di carriera, flessibilità e stile di vita.

Un altro elemento critico è il declino demografico, che comporta una diminuzione della forza lavoro disponibile mentre la domanda da parte delle aziende rimane elevata. Le previsioni per il periodo 2022-2027 indicano un aumento della richiesta di professionisti altamente qualificati, soprattutto in ambito tecnologico, sanitario e ingegneristico. Le figure più difficili da reperire includono esperti digitali, operai specializzati, professionisti sanitari e tecnici delle costruzioni civili. Particolarmente critica è la situazione nell'IT & Data Management, dove la crescente digitalizzazione ha generato una domanda superiore

all'offerta, stando ai dati della ricerca dell'Osservatorio HR Innovation Practice.



La ricerca dei profili suddivisi per area aziendale, sulla base del fabbisogno e della criticità di reperimento

Fonte: Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano
(www.osservatori.net). Campione: 210 rispondenti

Una delle cause principali di questa carenza è il ridotto numero di giovani che scelgono percorsi formativi STEM. L'Italia è all'ultimo posto in Europa per numero di iscritti a corsi di studio ICT in rapporto alla popolazione. Per raggiungere i livelli della Germania, sarebbe necessario triplicare il numero attuale di studenti in tali ambiti. Parallelamente, il mercato del lavoro ha visto una riduzione della difficoltà di reperimento nelle aree del-

la produzione, del marketing e delle attività di interazione con il cliente, grazie all'automazione e all'Intelligenza Artificiale. Tuttavia, il settore logistico continua a soffrire la scarsa attrattività per le nuove generazioni e la mancanza di ricambio generazionale.

Le aziende stanno adottando diverse strategie per attrarre nuovi talenti, tra cui l'espansione dei canali di ricerca (51%), il supporto di società di reclutamento specializzate (42%) e l'aumento delle retribuzioni (32%). Tuttavia, nel settore digitale si assiste a una "guerra al rialzo dei salari", con conseguenze negative sul mercato del lavoro: da un lato, molte PMI non possono competere con le grandi aziende, dall'altro, si rischia di creare disuguaglianze interne nelle politiche retributive.

Affrontare questa sfida richiede un approccio sinergico tra istituzioni, imprese e sistema educativo. Occorre potenziare i programmi di reskilling e upskilling per colmare il divario di competenze, promuovere l'orientamento alle professioni digitali e incentivare la formazione tecnica. Investire nella digitalizzazione e nelle competenze rappresenta non solo una necessità, ma una vera e propria rivoluzione culturale per garantire equità di opportunità e crescita economica. In quest'ottica, le politiche di inclusione digitale devono essere prioritarie, garantendo l'accesso alla connettività, strumenti tecnologici adeguati e programmi di formazione accessibili a tutti, con particolare attenzione alle categorie più svantaggiate. La collaborazione tra pubblico e privato può inoltre favorire lo sviluppo di percorsi di apprendimento innovativi, stage aziendali e incentivi per le imprese che investono nella formazione dei propri dipendenti. Solo attraverso

un impegno congiunto sarà possibile superare il digital divide e costruire un mercato del lavoro più equo e competitivo.

Il ruolo dell'AI nell'innovazione tecnologica

L'era digitale ha condotto a una trasformazione significativa, con l'intelligenza artificiale (IA) al centro di questa evoluzione. Questa tecnologia non soltanto sta modificando il modus operandi aziendale, ma anche ridefinendo le interazioni umane e il nostro approccio alla creatività e all'analisi dei dati. Attraverso l'automazione di compiti ripetitivi e complessi, le imprese possono ora ridurre gli errori umani e aumentare l'efficienza operativa, posizionandosi favorevolmente in un mercato globale e dinamico.

La Generative AI (GenAI) sta rivoluzionando la produzione di contenuti: testi, immagini, musica e video possono essere generati automaticamente, diminuendo significativamente il tempo e le risorse necessarie per creare materiali artistici e professionali di alta qualità. Questa automazione semplifica il processo creativo e offre nuove opportunità ai professionisti, permettendo loro di concentrarsi su aspetti strategici e innovativi del loro lavoro. La GenAI sta democratizzando la creazione di contenuti, rendendo accessibili strumenti avanzati a un pubblico più ampio.

L'analisi dei dati è un altro settore dove l'IA sta emergendo con grande efficacia. Con la capacità di elaborare grandi quantità di informazioni rapidamente, l'IA può identificare pattern e tendenze che potrebbero sfuggire a un'analisi manuale. Questa potenza analitica è applicata in vari ambiti, dalla previsione dei consumi energetici alla personalizzazione dei contenuti in tempo reale, facilitando decisioni più informate basate su dati

concreti e migliorando la strategia e la competitività aziendale.

Un aspetto cruciale dell'IA è la sua abilità di personalizzare l'esperienza utente. Grazie all'analisi del comportamento e delle preferenze degli utenti, l'IA è in grado di personalizzare le interfacce, migliorando notevolmente l'esperienza complessiva. Inoltre, l'IA ottimizza il processo di design, accelerando lo sviluppo e aumentando l'efficienza. Quando combinata con tecnologie di realtà aumentata e realtà virtuale, l'IA offre esperienze immersive, creando ambienti virtuali interattivi e su misura per gli utenti, creando relazioni solide e durature. In un contesto dove i consumatori sono bombardati da opzioni, la personalizzazione diventa fondamentale per il successo commerciale.

Infine, l'IA sta apportando significative innovazioni nel settore sanitario. L'imaging medico basato sull'IA ha dimostrato di poter raggiungere un'accuratezza diagnostica simile o addirittura superiore a quella di radiologi esperti, riuscendo a identificare caratteristiche che potrebbero sfuggire all'attenzione di alcuni professionisti. Gli algoritmi predittivi supportano i medici nel monitoraggio continuo dei pazienti, migliorando l'efficacia dei trattamenti e permettendo una personalizzazione delle cure senza precedenti, adattando le terapie alle esigenze specifiche di ciascun paziente. In una prospettiva futura, le applicazioni dell'IA potrebbero rivelarsi fondamentali per prevedere mutazioni nei virus, consentendo un'analisi approfondita dell'efficacia dei farmaci attualmente disponibili contro le varianti future. Questo approccio potrebbe portare allo sviluppo di opzioni terapeutiche più efficaci.

Per quanto riguarda i benefici sociali, la ricerca evidenzia il ruolo cruciale dell'IA nella gestione della salute pubblica, poiché la capacità predittiva degli algoritmi di IA nella prognosi sanitaria può contribuire a ridurre significativamente il tasso di mortalità.

Il ruolo dell'IA nell'innovazione tecnologica è innegabile. Dall'ottimizzazione dei processi aziendali alla creazione di contenuti, dall'analisi dei dati alla personalizzazione dell'esperienza utente, fino alle innovazioni nel settore sanitario, l'IA sta plasmando il nostro futuro. Le aziende e le organizzazioni che abbracciano queste tecnologie miglioreranno la loro efficienza e competitività e contribuiranno a un mondo più innovativo e interconnesso.

Opportunità e rischi dell'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nel mondo del lavoro

L'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nel mondo del lavoro sta trasformando profondamente le dinamiche aziendali, aprendo nuove possibilità ma anche sollevando interrogativi importanti. L'AI si sta dimostrando una risorsa preziosa per migliorare l'efficienza, ottimizzare i processi e stimolare l'innovazione, ma al tempo stesso porta con sé rischi che riguardano le competenze professionali, l'etica e la gestione dei dati.

Tra i principali vantaggi, l'AI consente un significativo aumento della produttività, grazie alla capacità di elaborare grandi quantità di dati in tempi rapidissimi e di automatizzare compiti ripetitivi. Questo non solo velocizza il lavoro, ma permette ai professionisti di concentrarsi su attività più strategiche e crea-

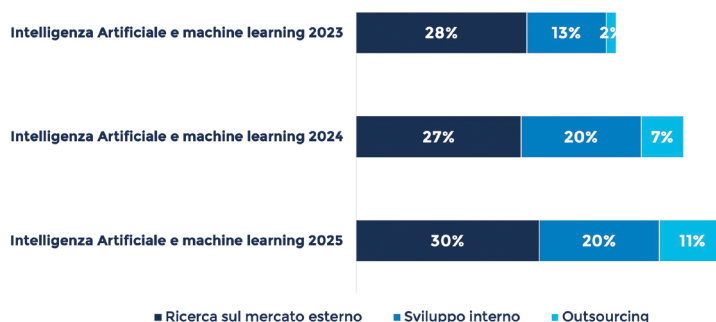
tive. La riduzione del carico di lavoro genera un ulteriore vantaggio: molte mansioni che prima richiedevano tempo e risorse possono ora essere delegate a sistemi intelligenti, migliorando la qualità della vita lavorativa e riducendo il rischio di *burnout*. Inoltre, l'AI rappresenta un potente strumento per l'innovazione, offrendo nuovi spunti e soluzioni grazie alla sua capacità di analizzare schemi e prevedere tendenze. In ambito aziendale, questo si traduce in prodotti e servizi più efficienti e personalizzati, con un miglioramento complessivo della qualità e della competitività. Un altro aspetto positivo riguarda la riduzione della dipendenza da competenze critiche: grazie all'AI, alcune attività altamente specializzate possono essere eseguite anche in assenza di personale con esperienza specifica, garantendo continuità operativa e riducendo il rischio di interruzioni. Tuttavia, l'adozione su larga scala dell'Intelligenza Artificiale comporta anche rischi significativi. Uno dei più rilevanti è il fenomeno del c.d. "*deskilling*", ovvero la progressiva perdita di competenze da parte dei lavoratori a causa della crescente dipendenza dalle macchine. Se alcune mansioni vengono delegate completamente all'AI, c'è il rischio che le persone perdano abilità fondamentali, rendendole più vulnerabili ai cambiamenti del mercato del lavoro.

Secondo una recente indagine dell'Osservatorio Artificial Intelligence un notevole aumento della produttività, con connessa sostituzione di macchine al posto dei lavoratori, non dovrebbe essere visto come una minaccia per il Paese. Anzi, aiuterebbe a rendere sostenibili il sistema previdenziale e di Welfare, in un contesto caratterizzato da trend demografici che stanno già impattando negativamente il mercato del lavoro.

Secondo i dati dell'Osservatorio HR Innovation Practice il 78% delle organizzazioni ha difficoltà ad assumere nuovo personale e, in particolare, il 45% ha più difficoltà oggi rispetto al passato. Questo è dovuto in parte alla mancanza di candidati, in parte al gap tra le competenze richieste dalle organizzazioni e quelle possedute dai candidati. L'invecchiamento della popolazione italiana non potrà che accentuare queste difficoltà per i prossimi anni. L'Intelligenza Artificiale potrà quindi giocare un ruolo chiave nell'affrontare le sfide demografiche del futuro, aumentando la produttività dei (pochi) lavoratori attivi presenti nel mercato.

Questo scenario mette al centro la necessità di accompagnare l'adozione di soluzioni di AI attraverso attività di comunicazione e di change management, per abbattere paure e preoccupazioni dei lavoratori, e investimenti in percorsi di reskilling e upskilling, per garantire che le persone abbiano le competenze idonee ad affrontare i cambiamenti richiesti dal mercato. Se, infatti, l'impatto dell'Intelligenza Artificiale sulla riduzione dei posti di lavoro tradizionalmente intesi è ancora incerto, è invece sicuro che l'implementazione di questa tecnologia influenzerà significativamente le competenze richieste ai lavoratori. Secondo uno studio effettuato sul mercato del lavoro negli USA, l'80% della popolazione avrà almeno il 10% delle attività impattate, mentre il 19% della popolazione almeno il 50%. L'International Monetary Fund stima invece che il 40% della popolazione mondiale verrà impattata in qualche forma dall'Intelligenza Artificiale.

Per non farsi trovare impreparate, le aziende stanno iniziando ad assumere personale con competenze legate all'Intelligen-



Come le aziende soddisfano il fabbisogno di nuovi profili specializzati in Intelligenza Artificiale

Fonte: Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano

(www.osservatori.net). Campione 2023: 107 rispondenti;

Campione 2024: 116 rispondenti, Campione 2025: 210 rispondenti

za Artificiale. La quota di annunci di lavoro (in inglese) a livello globale in cui si citano GPT o ChatGPT è aumentata di 21 volte dal novembre 2022 ad agosto 2023, quando OpenAI ha messo a disposizione di tutti il suo chatbot di intelligenza artificiale (Chat GPT). In Italia, secondo i dati dell'Osservatorio HR Innovation Practice, nel 2023 la percentuale di aziende che ricercavano nuovi professionisti in questi ambiti era pari al 43%, mentre nel 2024 è salita al 54%, fino a raggiungere il 61% nel 2025. Interessante notare come non sia aumentata particolarmente la percentuale di coloro che cercano questi profili sul mercato esterno, quanto invece quella delle organizzazioni che li sviluppano internamente (13% vs. 20%). Questo è il segnale di come sia complesso trovare e attrarre queste figure. In generale, tutta l'area IT & Data Management è quella su cui le organizzazioni hanno più difficoltà a reperire nuovo personale, data l'alta richiesta e la

scarsità di profili presenti sul mercato. Per molte organizzazioni - soprattutto quelle che non riescono a competere nella guerra al rialzo dei salari per attrarre queste professionalità - l'unica scelta percorribile è la formazione interna, cercando di valorizzare appieno il potenziale delle persone già inserite.

Un altro aspetto critico riguarda le implicazioni etiche e il rischio di bias: gli algoritmi di AI si basano su dati preesistenti e, se questi contengono pregiudizi, l'AI potrebbe amplificarli, generando decisioni discriminatorie, ad esempio nei processi di selezione del personale o nella valutazione dei candidati.

La gestione dei dati è un ulteriore punto delicato. L'uso massiccio di informazioni personali da parte dell'AI solleva questioni legate alla privacy e alla sicurezza, con il rischio di violazioni delle normative sulla protezione dei dati. L'uso non autorizzato dell'intelligenza artificiale, comunemente noto come Shadow AI, ha causato gravi fallimenti nei settori della sanità, della finanza e dell'istruzione, evidenziando l'urgente necessità di un controllo più rigoroso e di interventi normativi. Questo evidenzia i rischi etici e legali associati all'uso non regolamentato dell'AI, rafforzando la necessità di meccanismi di validazione, valutazioni di equità e trasparenza nei processi decisionali basati sull'intelligenza artificiale¹³.

13. Balogun, Adebayo Yusuf, Olufunke Cynthia Metibemu, Abayomi Titilola Olutimehin, Adekunbi Justina Ajayi, Damilola Comfort Babarinde, and Oluwaseun Oladeji Olaniyi. 2025. *The Ethical and Legal Implications of Shadow AI in Sensitive Industries: A Focus on Healthcare, Finance and Education*, Journal of Engineering Research and Reports 27 (3):1-22. <https://doi.org/10.9734/jerr/2025/v27i31414>.

Un altro aspetto da considerare è la tendenza ad affidarsi eccessivamente ai risultati generati dagli algoritmi, senza una supervisione critica da parte degli esseri umani. L'AI è uno strumento potente, ma non infallibile: se utilizzata in modo acritico, può portare a decisioni inaccurate o a soluzioni inefficaci, specialmente in contesti complessi dove è necessaria una valutazione umana. Un uso eccessivo delle interazioni automatizzate può ridurre l'importanza del contatto umano, influenzando la qualità delle relazioni interpersonali. È necessaria una riflessione accurata per garantire che l'integrazione dell'IA non comprometta gli aspetti fondamentali delle interazioni umane e che ci sia una comprensione realistica dei limiti di tale tecnologia. Il raggiungimento di questo equilibrio è fondamentale per sfruttare appieno il potenziale dell'IA¹⁴.

L'introduzione dell'Intelligenza Artificiale nel mondo del lavoro offre straordinarie opportunità di crescita e innovazione, ma richiede anche una gestione consapevole per evitare le criticità che ne derivano. È essenziale adottare strategie che permettano di bilanciare automazione e competenze umane, garantendo che l'AI sia uno strumento di supporto e non un fattore di esclusione. Solo attraverso un approccio responsabile sarà possibile sfruttare al meglio i benefici dell'AI senza comprometterne gli aspetti etici e sociali.

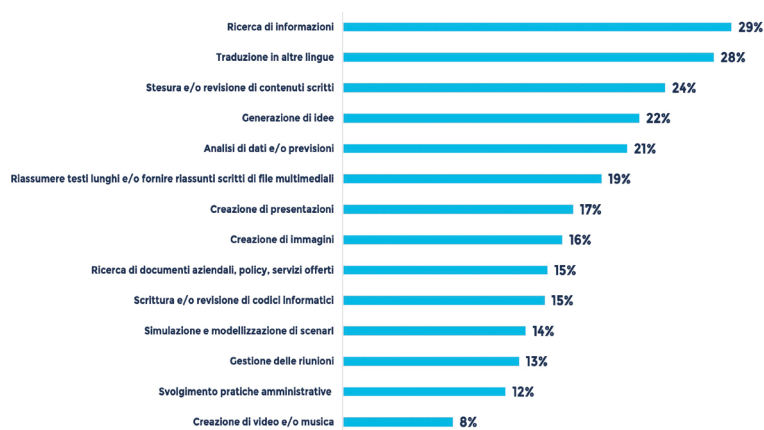
14. *Rischi e opportunità per la Pa nell'era dell'intelligenza artificiale, Risks and opportunities for the Pa in the age of artificial intelligence*, Michele Petrocelli, Loredana Rinaldi, Andrea Rollin.

Lo stato della diffusione dell'AI tra le imprese e i lavoratori italiani

L'adozione dell'AI generativa nel mondo del lavoro in Italia sta registrando una crescita significativa, sebbene vi siano ancora margini di miglioramento per una sua piena integrazione nelle attività aziendali. Un dato particolarmente rilevante è che molti lavoratori utilizzano questi strumenti principalmente per la ricerca di informazioni, senza sfruttarne appieno le capacità di generazione di contenuti. Questo evidenzia una comprensione ancora limitata delle potenzialità dell'AI generativa e delle sue differenze rispetto ai tradizionali motori di ricerca.

Le aziende riconoscono l'importanza di aggiornare le competenze dei propri dipendenti attraverso percorsi di formazione continua e aggiornamenti professionali. Tuttavia, soltanto una minoranza delle organizzazioni ha già avviato un'analisi approfondita sull'impatto dell'AI nei processi aziendali, mentre una parte prevede di farlo nei prossimi dodici mesi. Questo scenario potrebbe determinare un divario tra le potenzialità offerte dalla tecnologia e la sua concreta applicazione nel contesto lavorativo.

Dal punto di vista dei lavoratori, emergono opinioni contrastanti: una parte considera l'AI generativa un'opportunità per migliorare la propria produttività, sviluppare nuove competenze o ridurre il tempo di lavoro senza variazioni retributive. Al contrario, vi sono timori legati alla precarizzazione dell'occupazione, alla riduzione delle tutele e al possibile deprezzamento delle competenze professionali. Una quota minoritaria teme, inoltre, che il proprio ruolo possa diventare obsoleto.

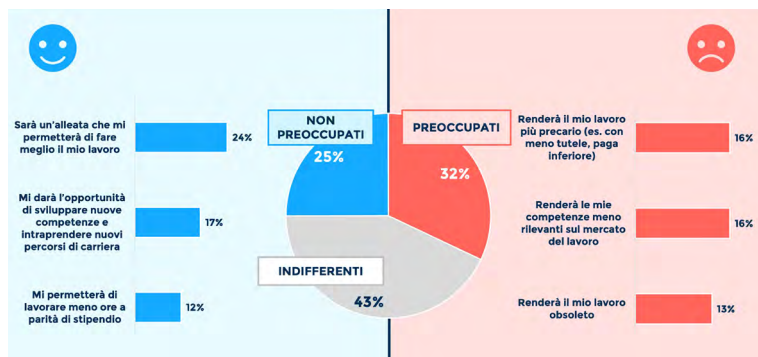


Le attività per cui sono stati utilizzati sistemi di AI generativa al lavoro

Fonte Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano
(www.osservatori.net) Campione: 1500 rispondenti

L'impatto dell'AI nel settore healthcare

L'IA può essere un potenziale game changer in svariati settori strategici della sanità. Si pensi ad esempio alla diagnostica (diagnostic imaging AI based), dove algoritmi di machine learning e deep learning sono utilizzati per analizzare immagini mediche (radiografie, TAC, risonanze) con un'accuratezza comparabile a quella di radiologi esperti. Oppure si consideri la ricerca farmaceutica, dove il reinforcement learning (RL) consente l'ottimizzazione dinamica dei protocolli terapeutici e l'efficientamento della personalizzazione dei trattamenti, senza dimenticare i Clinical Decision Support Systems (CDSS), sistemi cognitivi per il supporto decisionale in tempo reale ai professionisti sanitari nonché le applicazioni AI-NLP sui referti medici per il rilevamento precoce di eventi avversi. I vantaggi sono di tutta evidenza, anche



La visione dei lavoratori sugli impatti dell'AI generativa sul proprio lavoro

Fonte: Osservatori Digital Innovation – Politecnico di Milano

(www.osservatori.net) Campione: 1500 rispondenti

se la loro effettiva entità e portata, in termini non solo economici e socio-sanitari ma anche di impatto su tendenze globali di larga scala, risulta ancora difficile da quantificare: si va dall'efficienzamento operativo grazie all'automatizzazione su larga scala di attività ripetitive ad una maggiore accuratezza clinica tramite il riconoscimento di pattern complessi che sfuggirebbero all'esame umano oltre ad una migliore accessibilità alle cure mediante strumenti digitali che superano le barriere geografiche. A ciò si aggiungano l'analisi di enormi quantità di dati clinici, genetici e comportamentali che consentono piani terapeutici estremamente customizzati per platee sempre più ampie oltre ad efficienti chatbot sanitari di supporto iniziale, che riducono la pressione quotidiana sulle strutture sanitarie e facilitano il triage, la presa in carico dei pazienti e l'avvio celere delle cure più appropriate. Il quadro delineato presenta anche, e non potrebbe essere altrimenti, significativi punti di attenzione, non solo in termini di

privacy e sicurezza dei dati personali e sanitari ma anche di bias algoritmici, derivanti da potenziali pregiudizi presenti nei dataset di training, che possono portare a rilevanti disuguaglianze ed imprecisioni negli output clinici. Inoltre, la stessa integrazione dell'IA nei sistemi sanitari è spesso ostacolata da infrastrutture obsolete, resistenze culturali, mancanza di interoperabilità tra sistemi IT e carenza di formazione del personale sanitario. Da anni il nostro SSN è a rischio di sostenibilità, mantenendo un'organizzazione obsoleta che non riesce ad evolvere e che necessita costantemente di maggiori risorse; mentre l'equilibrio finanziario del sistema è sempre più sbilanciato, nulla lascia presagire miglioramenti significativi dei trend anche se le variabili introdotte dall'IA che impattano sulla stessa sostenibilità del SSN, quali l'innovazione dei processi di cura, gli acceleratori tecnologici, il coordinamento e la targetizzazione delle cure possono effettivamente giocare un ruolo riequilibratore in larga parte ancora inesplorato. La focalizzazione sul tema healthcare, e l'ampia varietà dei domini che esso coinvolge, richiede in ogni caso ai grandi player del mercato la capacità aziendale di comprendere, assecondare e se possibile anticipare le trasformazioni tecnologiche di sistema che stiamo descrivendo, a maggior ragione in una congiuntura caratterizzata dall'opportunità sistemica degli investimenti PNRR. In questa specifica contingenza l'IA rappresenta una leva cruciale per rendere la sanità più predittiva, personalizzata e sostenibile ma il passaggio da prototipi a soluzioni cliniche operative richiede un'infrastruttura dati matura, una governance solida e lungimirante ed un approccio multidisciplinare che coinvolga istituzioni, clinici, data scientist, software architect, ingegneri informatici ed assetti regolato-

ri. Solo in questo modo l'innovazione tecnologica dell'IA sarà in grado di liberare tutta l'energia propulsiva, ancora inespressa, che possiede a tutto vantaggio dell'efficientamento di uno degli ambiti più esiziali della collettività umana: la salute di noi tutti.

Verso una nuova sovranità digitale: vm-away, cloud repatriation e AI

Si sta affermando, in modo sempre più urgente, la necessità di una sovranità digitale rafforzata, espressione di un movimento sempre più diffuso che punta a riportare sotto il controllo diretto delle imprese i propri dati, le applicazioni critiche e le infrastrutture IT.

Questa tendenza si inserisce in un contesto di trasformazione profonda, in cui si affermano nuovi paradigmi operativi che coinvolgono cloud computing, automazione, cybersecurity e intelligenza artificiale.

Cloud Repatriation e platform engineering: il ritorno consapevole all'on-premise

Il fenomeno del cloud repatriation - ovvero il ritorno di dati e applicazioni da ambienti cloud pubblici a infrastrutture private - è in accelerazione. Motivazioni economiche, geopolitiche e di conformità normativa spingono le aziende a riconsiderare le loro strategie cloud-first, abbracciando invece modelli ibridi o full on-premise.

Secondo un sondaggio condotto da Barclays, l'83% dei CIO aziendali prevede di riportare almeno parte dei carichi di lavoro

su infrastrutture on-premise, un aumento significativo rispetto al 43% del 2020. Questa tendenza è ulteriormente supportata da un rapporto di IDC, che indica che circa l'80% delle aziende prevede di effettuare il repatriation di alcune risorse di calcolo e storage nei prossimi 12 mesi.

Questa migrazione inversa è guidata dalle stesse logiche che, in passato, hanno spinto verso il cloud: razionalizzazione, efficienza e agilità.

Oggi, attraverso un approccio di Platform Engineering, le imprese stanno ricostruendo le proprie piattaforme IT in modo moderno, sfruttando pratiche come FinOps (ottimizzazione economica) e GreenOps (ottimizzazione energetica), per ottenere infrastrutture sostenibili, scalabili e autonome.

Il tema della interoperabilità e qualità del dato è cruciale: una base dati pulita, coerente e accessibile è essenziale non solo per garantire compliance, ma anche per alimentare efficacemente i modelli di intelligenza artificiale e abilitare analisi predittive, ottimizzazione operativa e automazione intelligente.

VM-away: superare il modello VM-centrico con Kubernetes

La progressiva transizione dalla virtualizzazione classica a modelli cloud-native basati su Kubernetes è già in atto. Questo approccio segna l'abbandono delle VM (macchine virtuali) tradizionali in favore di infrastrutture containerizzate, dinamiche e orchestrate, supportate da soluzioni open source.

L'obiettivo è costruire infrastrutture componibili e plug-and-play, automatizzate e indipendenti da specifici vendor, mante-

nendo però il controllo diretto sull'intero ciclo di vita delle applicazioni. Questo permette alle aziende di aumentare l'agilità, ridurre i costi e migliorare la resilienza.

AI e cybersecurity:

convergenza tra dati, automazione e governance

Nel contesto moderno, l'Intelligenza Artificiale e la cybersecurity stanno evolvendo in modo sinergico. Le metodologie sviluppate per il cloud computing hanno favorito la nascita e l'evoluzione degli algoritmi AI e sono oggi alla base delle pratiche di sicurezza proattiva.

Adottando un punto di vista "side security", molte aziende stanno riorganizzando le proprie strategie di governance dei dati in ottica preventiva e predittiva. L'AI non può operare efficacemente senza una solida base di dati: la qualità e l'integrità del dato influenzano direttamente le performance degli algoritmi e il valore delle analisi prodotte.

Inoltre, la collaborazione tra tematiche tradizionalmente separate – infrastrutture, dati, AI, sicurezza – diventa oggi un fattore strategico. Un approccio integrato, trasversale e basato su una piattaforma comune è la chiave per ottenere risultati tangibili nel breve e medio termine.

Trend AI e IT da aspettarsi nei prossimi anni

Le ricerche più recenti segnalano tendenze emergenti che trasformeranno radicalmente l'uso dell'AI e la gestione delle infrastrutture:

- Cloud ibrido intelligente: le aziende combineranno ambienti pubblici e privati in modo dinamico e regolato;
- AI agentica: sistemi autonomi capaci di compiere attività complesse in autonomia;
- AI open source: modelli come LLaMA e Mistral stanno rendendo l'AI accessibile e trasparente;
- AI multimodale: strumenti capaci di processare simultaneamente testo, voce e immagini;
- Sicurezza AI-integrata: la cyber defense diventerà sempre più predittiva e basata su machine learning.

Un nuovo modello sovrano, sostenibile e intelligente

Ci troviamo in una fase in cui il ciclo evolutivo dell'IT – dalla virtualizzazione al cloud-native – si chiude con un ritorno consapevole all'on-premise, ma con una nuova mentalità: open source, automazione, interoperabilità, AI e sicurezza sono i pilastri di un'infrastruttura moderna, resiliente e orientata alla sovranità digitale.

In questo contesto, In questi giorni, sta diventando sempre più chiaro come l'Open Source e Kubernetes possano rappresentare strumenti chiave per affrancarsi da forme di sudditanza tecnologica, permettendo alle imprese europee - e in particolare italiane - di recuperare controllo, autonomia e competitività. È quindi un'occasione doppia di "rinascita", non solo digitale ma anche industriale e strategica, tanto per il settore privato quanto per quello pubblico.

Questo ritorno all'Open Source non è un salto nel vuoto, ma è supportato da un ecosistema solido di soluzioni e aziende che guidano la modernizzazione in questa direzione.

Tra queste, citiamo Krateo, una piattaforma che consente di automatizzare e orchestrare infrastrutture complesse in modo nativo sia su Kubernetes sia su architetture tradizionali ed edge, favorendo l'indipendenza dai grandi vendor e abilitando l'auto-gestione dell'IT aziendale con strumenti trasparenti, flessibili e innovativi.

In definitiva, il futuro della tecnologia aziendale non è scritto nelle nuvole di altri, ma può e deve essere costruito internamente, su basi solide, aperte e controllabili. Una nuova era in cui dati, intelligenza, automazione e sicurezza diventano risorse strategiche da coltivare localmente, con know-how europeo, software open source e partner tecnologici che valorizzano le specificità e le esigenze del nostro tessuto industriale.

L'impatto della trasformazione digitale sul settore ICT

Il ruolo strategico del settore ICT

Il settore ICT (Information and Communication Technology) rappresenta una leva fondamentale per la crescita economica e l'innovazione e costituisce un elemento cardine della trasformazione digitale in Italia e nel mondo¹⁵.

Dati, tecnologie e relazioni costituiscono i fattori determinanti del settore ICT e della sua evoluzione.

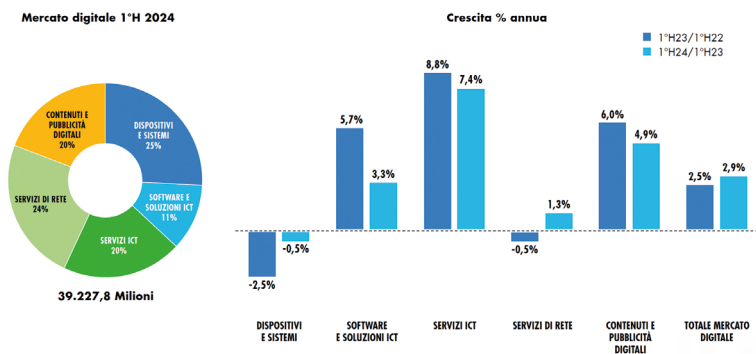
La disponibilità evoluta di dati, di capacità di calcolo per processarli, di tecnologie emergenti fra cui l'Intelligenza Artificiale (IA) per ottimizzare i processi, ridurre i costi operativi e migliorare l'esperienza del cliente¹⁶ sono uno stimolo continuo ad innovare e ridefinire business e relazioni sociali¹⁷. Difatti, non soltanto i paradigmi comunicativi, ma anche quelli produttivi sono stati rivoluzionati dalla digitalizzazione, offrendo miglioramenti di performance e competitività nelle organizzazioni pubbliche e private sia a livello domestico che a livello internazionale¹⁸.

15-16-18. EY, ManpowerGroup e Sanoma Italia, 2023

17. Pironti, M., & Iaia, L. (2022). *Innovazione e intelligenze artificiali e aumentate. Riflessioni evolutive*. In *Intelligenze artificiali e aumentate. Elementi di economia e management* (pp. 13-37). Egea; Ponti e Mariano, 2023

Se da un lato ciò permette al settore ICT di attrarre investimenti, sostenere l'occupazione e promuovere uno sviluppo sostenibile, dall'altro emerge la necessità di disporre di nuovi profili professionali¹⁹.

Come si evince dalla figura di seguito, il mercato digitale italiano nel 2024 perdura una tendenza positiva che si protrae dal precedente anno, con un valore complessivo pari a 39.227 milioni di euro (+2,9% rispetto al 2023 nello stesso periodo²⁰).



Il mercato digitale in Italia nel primo semestre 2024

Fonte: Netconsulting Cube, ottobre 2024

L'andamento positivo del mercato digitale nel 2024 è stato determinato in particolar modo dagli ambiti tecnologici riconducibili all'IA, al Cloud Computing e alla Cybersecurity²¹. L'IA è stata adottata, con incrementi significativi rispetto al precedente anno, dal 32,5% delle grandi imprese (24,1%, dato 2023), dal

19-20-21. Anitec-Assinform (2024), *Il Digitale in Italia 2024. Mercati, Dinamiche, Policy*, giugno 2024.

14,0% di imprese con 50-99 addetti (5,6%, dato 2023), dall'8,2% delle imprese con almeno 10 addetti (5%, dato 2023²²). La principale categoria di imprese italiane che adotta misure di sicurezza informatica sono le imprese con almeno 10 addetti, pari al 75,9% (74,4% nel 2022), mentre si riduce il numero delle imprese che hanno subito attacchi informatici, con conseguenze significative per le aziende di più grandi dimensioni: per le imprese con 50-249 addetti, si è passati dal 22,1% al 19,8%, per le imprese con almeno 250 addetti invece il decremento è stato dal 33,1% al 29,9%.

La situazione delineata evidenzia uno scenario futuro in cui sarà crescente la necessità di adottare servizi IaaS ovvero accedere a migliori prestazioni elaborative e di storage dei dati con ulteriori sfide che accompagneranno il mercato digitale²³. In primis, l'evoluzione digitale ha evidenziato la carenza di competenze, di professionisti IT qualificati, ponendo tanto la domanda quanto l'offerta nelle condizioni di ripensare la formazione erogata e lo scouting di talenti. Il ricorso sempre maggiore a tecnologie digitali comporta l'adeguamento delle organizzazioni private e pubbliche che le adottano ai framework normativi di riferimenti, come l'AI Act.

Inoltre, l'ICT è centrale nella realizzazione degli obiettivi ESG (Environmental, Social, Governance), facilitando l'adozione di soluzioni innovative in svariati ambiti quali quello energetico, il mondo sanitario e il settore educativo. Oltre a ciò, l'ICT gioca

22. Istat (2025), *Report imprese e ICT*. Documento disponibile al link <https://www.istat.it/comunicato-stampa/imprese-e-ict-anno-2024/>

23. Anitec-Assinform (2024), *Il Digitale in Italia 2024. Mercati, Dinamiche, Policy*, giugno 2024.

un ruolo chiave nel rafforzare l'infrastruttura digitale del Paese, aspetto essenziale per abilitare la diffusione della banda larga, delle smart city e dell'industria 4.0. Il settore contribuisce, inoltre, a ridurre il digital divide, garantendo accesso alle tecnologie anche alle comunità più isolate e marginalizzate.

Non a caso, i progressi digitali e i potenziali impatti di tali tecnologie sulle strategie di sostenibilità delle organizzazioni sono stati concettualizzati dall'Unione Europea nella più ampia *"twin transition"*²⁴, quale nuovo paradigma per affrontare le moderne sfide economiche, ambientali e tecnologiche²⁵. Il successo della *twin transition* dipende dallo sviluppo di competenze multidisciplinari che combinano resilienza, tecnologie digitali e competenze tecniche specializzate²⁶.

Per rafforzare l'ecosistema digitale del Paese è necessario valorizzare anche le esperienze già attive sul territorio nel campo della formazione digitale, spesso promosse da attori privati. Queste realtà rappresentano un ponte tra il mondo del lavoro e la produzione di competenze, favorendo la connessione tra startup, enti pubblici e soggetti tecnologici in logica di innovazione distribuita.

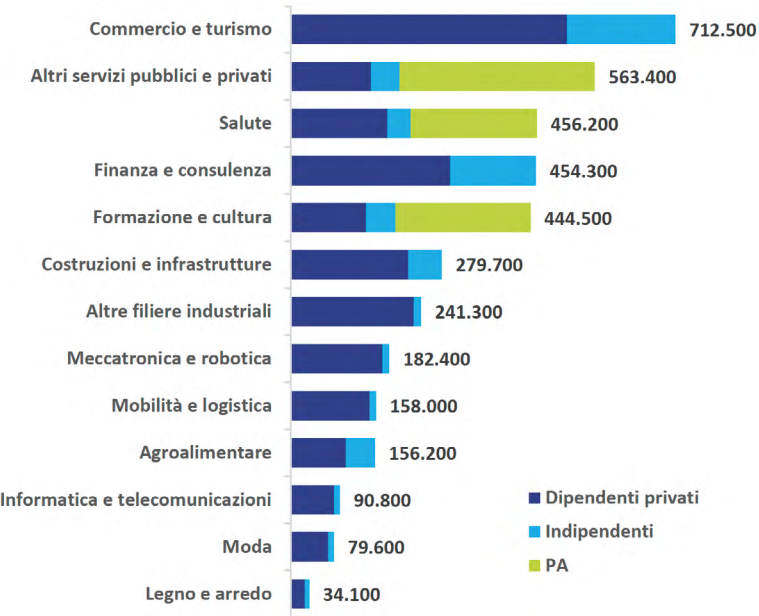
24. Una ulteriore e sfidante implicazione della twin transition è il ripensamento della tecnologia quale bene comune, non solo come leva competitiva, con l'obiettivo di assicurare che la spinta verso l'innovazione digitale sia accompagnata da uno sviluppo dei diritti e da una rinnovata attenzione ecologica, andando a rappresentare un vero e proprio progresso per l'intera società.

25. Commissione Europea, 2019

26. Trevisan, A. H., Acerbi, F., Dukovska-Popovska, I., Terzi, S., & Sassanelli, C. (2024). *Skills for the twin transition in manufacturing: A systematic literature review*. Journal of Cleaner Production, 143603.

L'impatto delle nuove tecnologie
sulle professionalità nel settore ICT

La domanda del settore ICT evidenzia una richiesta in crescita di professionalità digitali, con previsioni positive e sfidanti²⁷.

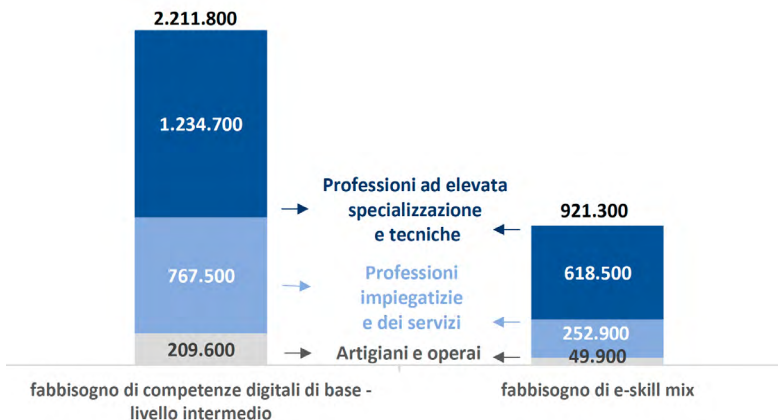


Fabbisogni occupazionali delle filiere nel periodo 2024-2028 per componente - Scenario positivo
Fonte: Sistema informativo Excelsior-Unioncamere (2024), Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2024-2028), Luglio 2024, pagina 13.
Disponibile al link: <https://excelsior.unioncamere.net>

27. Sistema informativo Excelsior-Unioncamere (2024), *Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2024-2028)*, Luglio 2024. Disponibile al link: <https://excelsior.unioncamere.net>

Dalla lettura della figura si evidenzia un incremento dello stock occupazionale nel periodo 2024-2028 che oscilla fra i 405mila e 831mila occupati. Tale crescita è stimata intorno ai 176mila lavoratori (+0,6% medio/annuo) nei settori industriali e ai 665mila occupati (+0,8% medio/annuo) nell'ambito dei servizi. Quale conseguenza della *digital transformation* e degli investimenti provenienti dal PNRR, le filiere più promettenti sono "informatica e telecomunicazioni" e "finanza e consulenza", con incrementi rispettivamente fra l'1,1-1,7% e lo 0,7-1,3%, a fronte di una media stimata fra 0,4-0,7%. Per la stessa ragione, anche la filiera "meccatronica e robotica" presenta un aumento atteso dell'occupazione significativo, con un'*expansion* tra 18mila e 41mila unità ed un tasso intorno allo 0,3-0,7% annuo, per via dell'importanza rivestita da tale filiera nell'"industry 4.0". Il PNRR contribuisce ad alimentare altresì lo stock occupazione della filiera "formazione e cultura", attraverso la "missione 4" verticalizzata sui temi dell'istruzione e della ricerca, con una crescita attesa fra 57mila e 104mila unità e tassi annui a tendere sopra la media (0,5-0,8%).

Condizione essenziale per il 59% dello stock lavoratori richiesto nel periodo di riferimento 2024-2028, pari a circa 2,2 milioni di occupati, sono le competenze digitali, a partire da quelle di base/intermedie, come l'utilizzo di tecnologie internet e strumenti di comunicazione visiva e multimediale. Con riferimento alle e-skill principali di cui i lavoratori devono essere in possesso (ndr. mappatura Sistema Informativo Excelsior), quali competenze digitali di base, capacità di utilizzare linguaggi e metodi matematici e informatici, capacità di gestire soluzioni innovative, come il lavoro a distanza e l'uso di piattaforme collaborative, richiedendo



Fabbisogni occupazionali di professionisti con competenze digitali nel periodo 2024-2028 - Scenario positivo

Fonte: Sistema informativo Excelsior-Unioncamere (2024), Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2024-2028), Luglio 2024, pagina 35.

Disponibile al link: <https://excelsior.unioncamere.net>

nuove abilità per gestire relazioni virtuali e dinamiche interculturali (EY, 2025). Le imprese richiedono ai 920mila professionisti ricercati di possederne almeno due, focalizzando la domanda di lavoro per il 67% su profili ad elevata specializzazione e tecniche (es. analisti e progettisti di software, ingegneri dell'informazione, data scientist, progettisti e amministratori di sistemi, tecnici programmatori e gestori di reti e sistemi telematici). Di crescente interesse sono inoltre i professionisti che abilitano l'implementazione di tecnologie quali cloud, mobile, big data analytics, cybersecurity, IoT e software in grado di acquisire e gestire dati a supporto delle decisioni aziendali, nonché alla progettazione e ingegnerizzazione di prodotti e servizi (es. strumenti AI-based, come ChatGPT). Oltre ai profili con competenze di carattere pre-

valentemente tecnico, alle organizzazioni occorrono figure con un taglio più manageriale, finalizzate al supporto della *digital transformation* anche nel modello organizzativo. Un'altra area di impatto è relativa alla sostenibilità nei processi lavorativi, in cui le tecnologie ICT sono utilizzate per migliorare l'efficienza energetica, promuovere modelli economici circolari, aprendo nuove opportunità di carriera nell'ambito dei green jobs (EY, 2025).

Le nuove competenze richieste per i lavoratori dell'ICT

Conciliare la domanda e l'offerta di lavoro in un mercato divenuto fortemente competitivo a causa delle rapide innovazioni e dell'evoluzione tecnologica suscita diversi interrogativi. Da un lato, sulla tipologia di competenze richieste, non soltanto tecniche, ma umane e concettuali, in cui si ridefinisce il paradigma uomo-macchina in un'ottica di coesistenza ed evoluzione: la macchina velocizza il lavoro dell'uomo e l'uomo indirizza il lavoro della macchina assumendo decisioni sui dati elaborati da quest'ultima²⁸.



Fonte: Zirar et al., 2023²⁹

28. Iaia, L., Nespoli, C., Vicentini, F., Pironti, M. e Genovino, C. (2024), *Supporting the implementation of AI in business communication: the role of knowledge management*, Journal of Knowledge Management, Vol. 28 No. 1, pp. 85-95. <https://doi.org/10.1108/JKM-12-2022-0944>.

29. Zirar, A., Ali, S. I., & Islam, N. (2023). *Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda*. Technovation, 124, 102747.

Lo skill shortage indica la mancanza di competenze specifiche per ricoprire un determinato ruolo/settore, quale conseguenza della progressione tecnologica, dei processi o dei mercati, poiché richiedono alle imprese ivi operanti di acquisire professionalità più specializzate ed esperte per restare competitive. Il talent shortage, invece, misura la scarsità di talenti disponibili nel mercato del lavoro, quale problematicità connessa allo scouting di professionisti in possesso delle competenze adeguate per lavorare in un determinato ruolo/settore. Mentre lo skill shortage misura il divario di competenze specialistiche e avanzate, il talent shortage rappresenta il gap nel mercato del lavoro fra la domanda di talenti qualificati e l'offerta di talenti disponibili.

Lo skill shortage e il talent shortage sono un problema di interesse non soltanto nazionale. Si pensi che oltre l'87% delle imprese mondiali incontra difficoltà ad acquisire le professionalità necessarie (McKinsey, 2024) ed il 60% delle imprese EU incontra difficoltà nel reperire ICT specialist (DigitalEurope, 2024). Ci si aspetta inoltre che simili percentuali crescano per la concomitanza di quella che viene chiamata *Great Resignation*³⁰, ossia le dimissioni di lavoratori insoddisfatti; Randstad ha rilevato che il 12% dei lavoratori italiani ha cambiato lavoro negli ultimi 6 mesi e il 24% è intenzionato a lasciarlo in tempi brevi.

Occorre pertanto riflettere sulle modalità necessarie per colmare tali shortage, sostenendo le opportunità di innovazione presso le organizzazioni, siano esse pubbliche o private.

30. <https://www.randstad.it/blog-e-news/news-lavoro/great-resignation/>

Mutuando l'innovation landscape map di Gary Pisano³¹, di seguito si propone un modello per le organizzazioni chiamate a fronteggiare le sfide dell'innovazione tecnologica e dell'avanzamento nelle competenze e nelle professionalità dei lavoratori. Tale modello si concentra su due dimensioni nelle quali investire:

- da un lato, *migliorare le competenze digitali* quale conseguenza dell'innovazione tecnologica introdotta in azienda (es. tecnologie digitali avanzate, come l'AI) (asse delle ascisse);
- dall'altro, *innovare le competenze manageriali* necessarie affinché le tecnologie possano essere adottate con successo e produrre un impatto positivo sull'intera organizzazione (asse delle ordinate).

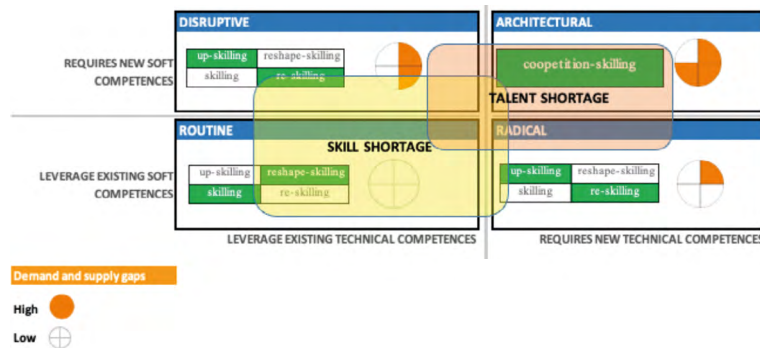
Le strategie avviate a tal fine possono essere:

- lo *skilling*, inteso come l'acquisizione o sviluppo di skill specifiche a seguito di attività di formazione;
- l'*up-skilling*, quale processo di upgrade delle capacità digitali e manageriali delle risorse umane;
- il *re-skilling*, finalizzato alla formazione su nuovi temi per l'apprendimento di skill digitali e manageriali ulteriori, rispetto ai ruoli già ricoperti;

31. Pisano, G. P. (2015). *You need an innovation strategy*. Harvard business review, 93(6), 44-54.

- il reshape-skilling, quale processo di rimodellamento delle competenze, ovvero una strategia volta a ristrutturare o riconfigurare le abilità dei lavoratori per adattarsi a nuove esigenze organizzative o di mercato, con un'enfasi particolare sulla trasformazione strutturale delle capacità professionali in risposta a cambiamenti significativi nel contesto lavorativo.

Come si evince dall'*Innovation human resources landscape map*, l'incrocio fra le suddette dimensioni generano quattro categorie di sviluppo delle competenze sia tecniche sia manageriali; ciascuno dei quadranti individuati - *routine*, *disruptive*, *radical* e *architectural* – viene discusso nel prosieguo, assieme alle strategie di sviluppo delle competenze formulate all'uopo.



The Innovation human resources landscape map

Fonte: elaborazione degli autori. Pironti et al., 2025³² (forthcoming)

32. Pironti M., Scuotto V., Iaia L. (accepted, forthcoming 2025), *Strategic Pivot of Artificial Intelligence - A Management and Entrepreneurial Perspective*, Springer.

Il primo quadrante, *routine*, identifica la possibilità di conservare le *soft* e *technical competence* attuali, poiché l'innovazione tecnologica introdotta nell'organizzazione non richiede competenze distanti da quelle già presenti. Pertanto, il management, il project management e la sostenibilità organizzativa richiesti sono quelli attuali e l'attività di formazione segue lo *skilling* o il *reskilling*.

Il secondo quadrante, *disruptive*, implica l'utilizzo delle medesime tecnologie, dunque competenze tecniche, richiedendo un aggiornamento delle competenze, più verticalizzate nelle prospettive manageriali, di sostenibilità e di valutazione di impatto della sostenibilità. Pertanto, l'attività di formazione è quella di *upskilling* o *reskilling*.

Il terzo quadrante, il *radical*, considera una evoluzione delle competenze in accezione tecnologica. Anche in questo caso, l'attività di formazione è quella di *upskilling* o *reskilling*.

L'ultimo quadrante, il più critico, è *l'architectural*. Il livello di criticità – ma anche di opportunità – è massimo rispetto agli altri quadranti, poiché è necessario portare nell'organizzazione nuove [e talvolta quasi del tutto sconosciute] competenze tanto tecniche quanto *soft*, dunque digitali, manageriali, di sostenibilità e quant'altro. Tuttavia, è in questo quadrante che si sviluppa una nuova modalità di generare e diffondere le competenze che qui viene concettualizzato con il termine *coopetition skilling*.

Il *coopetition skilling* viene qui definito come modello di sviluppo delle competenze in cui organizzazioni, settori o individui collaborano per sviluppare competenze condivise, pur man-

tenendo una dimensione di competizione in altri ambiti. Si tratta di un approccio collaborativo per affrontare esigenze comuni di formazione e adattamento all'evoluzione digitale in corso, senza compromettere gli obiettivi competitivi delle parti coinvolte. Si immagina un "luogo" fisico e immateriale di confronto e collaborazione fra domanda e richiesta di nuove professionalità, dunque fra le organizzazioni che richiedono profili professionali ed enti che erogano la formazione (e.g. università, Academy private di settore, enti di ricerca). Il principale obiettivo è l'emersione di esigenze legate a profili lavorativi ancora non definiti o compresi nella loro interezza nel lato della domanda di formazione, la cui risposta è l'esplorazione di percorsi di apprendimento che possano favorirne l'identificazione e la formazione con modalità snelle e personalizzate dal lato dell'offerta di formazione. È interessante altresì sottolineare che tale approccio non si limita a mettere intorno al medesimo tavolo soggetti fra di loro concorrenti, ma valorizza la duplice veste di alcune organizzazioni (es. un ente di ricerca) che può rappresentare al contempo un richiedente e un erogatore di formazione, portando con sé la consapevolezza delle potenzialità e delle criticità insite nella definizione dei talenti futuri necessari, ad oggi non o poco conosciuti.

Una ulteriore lettura della matrice permette di individuare due aree di particolare interesse nella discussione dell'evoluzione delle competenze. Se l'innovazione tecnologica introdotta contempla l'utilizzo esclusivo di competenze esistenti, nell'area a sinistra della matrice si evidenzia uno *skill shortage*, ovvero una carenza di competenze; in tal caso, la necessità dell'organizzazione sarà formare - a seconda del livello di competenze hard e soft iniziali - i profili presenti nelle risorse umane. Al contra-

rio, se l'innovazione tecnologica necessita nuove competenze sia hard che soft, viene a identificarsi una nuova area in alto a destra, quella del *talent shortage*. In questo caso le organizzazioni devono impegnarsi nella creazione di nuovi profili ovvero di talenti specifici, attraverso percorsi e competenze che oggi potrebbero non esistere poiché ancora non ben identificati e riconosciuti.

Entrambe le aree richiedono strumenti e strategie per colmare gli shortage esistenti, dallo skilling, all'upskilling, al reskilling al reshape skilling fino al coopetition skilling per le competenze che ancora non esistono; quest'ultimo, teso a innovare i ruoli e le mansioni del personale, creando talenti del tutto inesistenti.

In questo quadro, le funzioni HR evolvono da un ruolo gestionale alla funzione di designer del cambiamento: negli ecosistemi industriali più innovativi si stanno già affermando esperienze ibride di co-progettazione tra aziende e lavoratori. L'adozione di nuovi processi e tecnologie diventa così un passaggio condiviso, in cui le persone sono coinvolte nella definizione dei bisogni formativi e delle trasformazioni organizzative.

Posto che il coinvolgimento delle risorse umane, la loro attitudine al cambiamento e la capacità delle organizzazioni di saper gestire i processi di change management sono il nodo fondamentale di tale evoluzione, l'interrogativo aperto, al quale si darà risposta con l'esperienza dei prossimi anni, attiene alla comprensione delle aree più critiche: come governare e gestire lo skill e il talent shortage? Quali i rischi da intercettare nel breve e medio periodo? Il dibattito ovviamente è ancora aperto, ma quello che emerge è la necessità di un'azione di sistema, in cui

ogni attore, ognuno per il proprio ruolo, dovrà allo stesso tempo partecipare ad un processo evolutivo di co-design delle nuove figure professionali (e le relative competenze) e degli strumenti e azioni per crearle, svilupparle e valorizzarle.

Le competenze necessarie per adattarsi alla trasformazione digitale imposta dall'IA

Secondo il report LinkedIn *AI and the Global Economy: Un-locking Growth and Reshaping Work* pubblicato ad aprile 2025, le tre competenze legate alla trasformazione portata dall'AI che crescono più rapidamente sono la Generative AI, i Large Language Models (LLMs) e la Time Series Forecasting. Entro il 2030, a seconda del ruolo professionale, si prevede che l'IA potrà impattare fino al 70% delle competenze richieste oggi per quello stesso ruolo, trasformando profondamente sia i ruoli tecnici che quelli in ambito marketing, vendite e risorse umane.

In Italia, il numero di professionisti che hanno aggiunto competenze in IA ai propri profili LinkedIn è aumentato di 17 volte dal 2016, con le assunzioni in ambito IA cresciute del 415%. Questo riflette una crescente domanda di competenze tecnologiche avanzate, ma è importante sottolineare che le competenze umane, come il pensiero critico, l'adattabilità e la collaborazione, sono considerate altrettanto indispensabili. Dal 2018, l'importanza delle competenze umane in Italia è aumentata del 10%, confermando che la capacità di lavorare in modo interfunzionale è un fattore chiave nel contesto lavorativo guidato dall'IA.

Nel prossimo decennio si prevede un aumento della richiesta

di competenze per le professioni tecnologiche ma anche una domanda crescente di competenze umane necessarie per gestire le sfide etiche e sociali dell'IA. La capacità di operare in ambienti collaborativi e di adattarsi rapidamente a nuove tecnologie sarà essenziale per i professionisti del futuro.

La Generative AI può aumentare l'innovazione e la produttività, stimolando la crescita. Per sfruttare questo potenziale è essenziale formare i lavoratori, fornire loro strumenti per operare in un mondo in cui l'AI sarà sempre più presente.

Questo è il momento di investire nelle competenze perché solo se l'AI sarà patrimonio di tutti allora permetterà a tutti di prosperare. L'OECD conferma che oltre alle competenze tecniche per professioni specifiche legate all'AI, tutti avranno la necessità di avere capacità di base per navigare in un mondo in profonda trasformazione.

Le possibili azioni a livello di individui, organizzazioni e policy maker

Le nuove competenze digitali da sviluppare a livello individuale

L'evoluzione tecnologica sta ridisegnando il mondo del lavoro spingendo a una trasformazione di professionalità e competenze con velocità e profondità mai viste prima. Il World Economic Forum ha stimato che il 50% della popolazione globale necessita di nuove competenze per rispondere ai cambiamenti nella domanda guidati dalle nuove tecnologie. Ed entro il 2030 questa cifra potrebbe salire fino al 90%.

Gli specialisti del mondo digitale sono i primi ad essere investiti da questa evoluzione ma, per operare in contesto permeato dalla trasformazione digitale, sarà ormai richiesto alla quasi totalità dei lavoratori di sviluppare una serie di competenze digitali che possiamo definire trasversali, in quanto non appannaggio solamente di professionisti specializzati in ambiti digitali. Tra queste competenze troviamo, ad esempio:

- Technological literacy: conoscenza e comprensione delle tecnologie digitali e delle loro applicazioni, nonché la capacità di utilizzare efficacemente gli strumenti tecnologici per raggiungere obiettivi specifici. Essere digitalmente alfabetizzati non significa più solamente conoscere le tecnologie digitali

per svolgere i compiti di base come ricercare informazioni, quanto piuttosto comunicare, collaborare e creare nuovi contenuti. È sempre più necessario sapere come le varie tecnologie, anche quelle di cui non si hanno le competenze per utilizzarle in autonomia, impattano o impatteranno nel medio termine il proprio lavoro.

- Data Analysis & Visualization: saper esaminare, interpretare, rappresentare e trarre conclusioni significative da un insieme di dati, utilizzando strumenti e metodi analitici. Con l'esplosione delle informazioni disponibili, in quasi tutti i lavori sarà necessario saper leggere e interpretare i dati per prendere decisioni più informate, al tempo stesso, saper comunicare rappresentando adeguatamente dati e informazioni.
- AI Interaction: capacità di sviluppare, perfezionare e riformulare comandi per interagire con algoritmi di intelligenza artificiale generativa al fine di ottenere risultati più ottimali. Con l'intelligenza artificiale destinata ad essere un "collega" sempre più presente nello svolgimento di gran parte delle attività, la capacità di interagire con queste tecnologie avanzate imparando a formulare domande e istruzioni sempre più efficacemente, diventerà un fattore critico di successo sempre più fondamentale a livello sia organizzativo che individuale.
- Etica digitale: consapevolezza e comprensione degli impatti etici delle tecnologie digitali sul lavoro e sulla società, nonché la capacità di prendere decisioni consapevoli in merito a questioni etiche legate all'uso della tecnologia.

Inoltre, l'ambiente di lavoro moderno è caratterizzato da cambiamenti rapidi e una maggiore complessità. Per questo motivo, oltre alle competenze digitali per guidare la trasformazione tecnologica, è sempre più necessario sviluppare competenze trasversali, definite "soft", che riguardano aspetti emotivi, sociali e comportamentali. Le competenze soft consentono alle persone di adattarsi più facilmente alle dinamiche del mondo del lavoro, affrontando le sfide con flessibilità e resilienza. Con l'avanzare della tecnologia, diventa sempre più importante sviluppare competenze soft per facilitare l'interazione efficace tra le persone e le macchine. Sebbene la tecnologia giochi un ruolo fondamentale nell'innovazione e, e sarà ancora a lungo, la creatività umana a guidare lo sviluppo di nuove idee e soluzioni. Le competenze soft, come la creatività e il pensiero critico, sono essenziali oggi per alimentare l'innovazione tecnologica. Tra le competenze trasversali tradizionali che acquisiscono più importanza grazie all'interazione con strumenti digitali ci sono le capacità cognitive, ovvero tutti i processi e attività mentali che coordinano le conoscenze³³. Queste competenze sono fondamentali nell'era digitale poiché consentono alle persone di navigare efficacemente attraverso l'abbondanza di informazioni, affrontare problemi complessi e proporre nuove soluzioni. Tra le principali:

- Pensiero Analitico: capacità di analizzare situazioni complesse scomponendole in elementi più piccoli per comprendere i loro componenti essenziali e le relazioni tra di essi.

33. Cortoni, Dattoli, *Sapere è Potere*, 2024

- Pensiero Creativo: capacità di generare idee originali e soluzioni nuove, sfidando il pensiero convenzionale e promuovendo l'innovazione.
- Pensiero Critico: abilità di valutare e analizzare in modo critico informazioni, argomenti o situazioni, anche derivanti da soluzioni di Intelligenza Artificiale, al fine di formulare opinioni ponderate.

Infine, ci sono competenze trasversali tradizionali che acquisiscono più importanza grazie alla diffusione di nuovi modelli organizzativi e modalità di lavoro, tra cui:

- Apertura e gestione del cambiamento: capacità di adattarsi rapidamente a nuove situazioni, idee o contesti, mostrando flessibilità mentale e nella gestione delle attività lavorative.
- Flessibilità di gestione del lavoro: abilità di adattarsi a cambiamenti nelle priorità, risorse e obiettivi, dimostrando flessibilità nell'approccio e nella gestione delle attività.
- Apprendimento continuo: capacità e volontà di acquisire nuove conoscenze, abilità e competenze in modo regolare e costante attraverso lo sviluppo di competenze trasversali e l'aggiornamento tecnologico. Più che il possesso di specifiche competenze tecniche, ciò che farà la differenza sarà quindi la capacità di imparare, la disponibilità a mettersi in gioco, quello che viene spesso definito un growth mindset.

La trasformazione investirà in modo altrettanto importante i ruoli manageriali: in un mondo del lavoro che cambia rapida-

mente, le organizzazioni hanno bisogno di leader moderni che le aiutino ad adattarsi. Efficaci capacità di leadership sono essenziali per affrontare nuove sfide e cogliere nuove opportunità, ispirare i team a dare il meglio di sé e promuovere l'innovazione per rimanere rilevanti in un mercato in continua evoluzione. Innanzitutto, la leadership in futuro sarà sempre meno un ruolo definito e sempre più una competenza che ciascuna persona dovrà sviluppare e agire in base alla situazione di riferimento. In secondo luogo, il leader sarà colui che dovrà orientare l'alleanza uomo-macchina identificando per primo le sfide e delineando una visione futura da seguire. Infine, alla luce dei vari cambiamenti che stanno caratterizzando il mercato del lavoro, il leader del futuro dovrà porre al centro il benessere delle proprie persone, verificando il corretto bilanciamento tra vita lavorativa e vita privata e valorizzando appieno le loro potenzialità. Tutte queste competenze devono essere messe a disposizione delle organizzazioni in tempi molto rapidi: il leader di oggi deve avere innanzitutto "readiness", ossia prontezza a percepire le esigenze di cambiamento e rispondere in modo efficace.

Per affrontare questi cambiamenti le organizzazioni dovranno investire nella formazione continua per garantire che i lavoratori sviluppino e facciano costantemente evolvere le competenze necessarie. Sarà essenziale promuovere una cultura aziendale che incoraggi l'innovazione e l'adattabilità, permettendo ai professionisti di abbracciare con fiducia le sfide poste dalle nuove competenze digitali emergenti.

Sviluppare People strategy a livello di organizzazione

La People Strategy è il complesso delle azioni deliberate o emergenti attraverso le quali l'organizzazione prepara il proprio capitale umano a sostenere i cambiamenti derivanti da una nuova strategia digitale e di business. Concettualmente una People Strategy non può che partire dalla strategia aziendale e basarsi su una valutazione relativa al gap tra le competenze e professionalità di cui l'organizzazione dispone e quelle che si renderanno necessarie alla luce dell'evoluzione del business. Rispetto alla HR Strategy, la People Strategy è più ampia perché non riguarda solo l'evoluzione dei processi tipici dell'HR (recruiting, onboarding, rewarding, learning and development...), ma si applica a tutti gli aspetti dell'evoluzione del modello organizzativo e dei modi di lavorare toccando anche temi trasversali di cultura aziendale e mindset (per esempio, feedback e diversity, parità ed inclusione).

Una People Strategy efficace deve declinarsi in azioni concrete per indirizzare i processi, organizzazione e stili di leadership in ciascuna delle aree dell'organizzazione. Una People Strategy di successo dovrebbe prevedere cinque macrofasi:

- Digital Capabilities Assessment & Strategy: definire, coerentemente con la vision di innovazione digitale del business le competenze, professionalità e skill necessarie. Mappare le competenze digitali e le attitudini imprenditoriali già presenti nell'organizzazione e definire le principali azioni per colmare i gap.

- HR Process Transformation: ridisegnare i processi HR e far evolvere coerentemente il profilo delle competenze della Direzione HR (funzionali, digitali e trasversali) e gli strumenti a loro disposizione.
- Employer Branding: definire un'Employee Value Proposition coerente con i valori e la cultura aziendali e declinarla in piani di comunicazione interni ed esterni attraverso l'utilizzo di nuovi canali e strumenti digitali che consentano ai collaboratori di diventare i migliori ambassador e recruiter dell'azienda. Declinare la strategia di Talent Acquisition coerentemente con l'Employee Value Proposition, affinché fin dalla fase di ricerca dei candidati emergano valori e cultura aziendali che poi si ripercuotano in tutti i processi di gestione e sviluppo HR.
- Smart Working: sviluppare un modello organizzativo ed uno stile di leadership basato su autonomia e responsabilità. Sviluppare modi di lavorare e stili di leadership capaci di produrre engagement, empowerment sugli obiettivi e propensione all'innovazione.
- Digital & Agile Organisation: superare i silos organizzativi sviluppando un'organizzazione agile e aperta al cambiamento e all'innovazione. Diffondere processi e metodologie agili e iterativi per lo sviluppo dell'innovazione digitale. Instaurare relazioni di Open Innovation con gli attori esterni. Diffondere cultura diffusa dell'innovazione aiutando le persone a credere e investire nelle proprie competenze e attitudini digitali e imprenditoriali.

Lo sviluppo di azioni efficaci su questi cinque ambiti richiede un orizzonte di tempo significativo, almeno da 3 a 5 anni, spesso incompatibile con la estrema variabilità del business e delle tecnologie. Per questa ragione le organizzazioni più efficaci devono impostare quella che possiamo definire una strategia *“people first”*, una strategia che, sulla base di una visione, scommette sull’evoluzione del business e del mercato del lavoro nel medio lungo periodo, sviluppando azioni in grado di abilitare una *“flessibilità strategica”* che consentirà all’organizzazione di prendere e attuare efficacemente le scelte tecnologiche e di business che si renderanno opportune.

Ma come si può concretamente sviluppare una Strategia People First, in condizioni di elevata dinamicità ed incertezza? Alcuni esempi di buone pratiche sono i seguenti:

- Mappatura continua della readiness all’innovazione e al cambiamento dell’organizzazione: si parte dalla valutazione della cultura attuale presente per sviluppare azioni di creazione di un mindset e cultura dell’innovazione. Possibili azioni su cui puntare sono l’innovazione aperta, il change management, le azioni per favorire la generazione di idee e l’imprenditorialità interna.
- Creazione di Awareness: azioni per rendere manager e collaboratori consapevoli dell’evoluzione del mercato e del possibile impatto dell’innovazione tecnologica e organizzativa, non solo all’interno del proprio settore, ma anche in settori attualmente più esposti al cambiamento.
- Definizione di un nuovo modello organizzativo: sviluppare modelli organizzativo skill based e modelli

di leadership di smart working che favoriscano il cambiamento continuo, la responsabilizzazione e l'apprendimento.

- Misurazione continua dei risultati: creare un'attitudine diffusa alla sperimentazione, all'analisi dei dati e alla lettura critica e proattiva dei segnali che arrivano dal mercato.
- Progettazione partecipata: nell'ottica di una trasformazione sostenibile, obiettivi e processi vengono costruiti insieme alle persone coinvolte. Questa visione bottom-up riconosce che ogni trasformazione digitale efficace nasce dal coinvolgimento attivo dei team e dalla loro capacità di agire come protagonisti del cambiamento.

Strategie e politiche nazionali per affrontare la trasformazione del settore ICT

Per affrontare la trasformazione del settore ICT, è necessario adottare strategie che incentivino il settore ICT e supportino l'innovazione digitale in modo concreto e sostenibile:

- Investimenti strategici nelle infrastrutture digitali: secondo dati ISTAT, ampie aree del Paese, in particolare quelle rurali, soffrono ancora di un grave divario digitale. Con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) è stato avviato un importante programma di investimenti per garantire la diffusione del 5G e della banda ultra-larga, ma è necessario accelerare i tempi di implementazione e garantire una copertura equa su tutto il territorio nazionale.

- Formazione e aggiornamento delle competenze: come sottolineato nello studio «Il Futuro delle competenze nell'era dell'Intelligenza Artificiale³⁴», la trasformazione digitale richiede competenze nuove e aggiornate. Il 60% della forza lavoro dovrà acquisire competenze digitali avanzate, come programmazione, gestione dei dati e cybersecurity, ma anche green skills per allinearsi agli obiettivi di sostenibilità. Il mondo universitario sta già sviluppando percorsi formativi per colmare questo gap, ma serve un piano nazionale di reskilling e upskilling che coinvolga istituzioni pubbliche e private. A fianco del mondo universitario e degli enti pubblici, un ruolo importante in questa supply chain delle competenze è svolto dai soggetti privati attivi nella formazione digitale, capaci di offrire percorsi rapidi, personalizzati e orientati all'occupabilità. Queste esperienze integrano le competenze tecniche con le soft skill e rispondono alle esigenze specifiche di imprese, territori e settori produttivi.
- Incentivi per l'innovazione sostenibile: la sostenibilità digitale deve diventare un obiettivo prioritario. Le politiche nazionali devono promuovere l'adozione di tecnologie ICT in grado di ridurre le emissioni di carbonio e migliorare l'efficienza energetica, con incentivi per le aziende che sviluppano soluzioni innovative in questi ambiti.
- Coordinamento pubblico-privato: Il ruolo della pubblica amministrazione e delle società ICT in house è cruciale

34. EY, ManpowerGroup e Sanoma Italia, 2023

per garantire che i benefici della digitalizzazione siano accessibili a tutti i cittadini. Un approccio integrato, con partenariati tra pubblico e privato, può consentire di condividere competenze, ridurre i costi e accelerare la trasformazione digitale in modo equo e inclusivo: guardando anche alle consolidate esperienze degli ecosistemi dell'innovazione già operativi a livello locale, dove si sperimentano modelli di apprendimento diffuso, i risultati più promettenti sono arrivati connettendo imprese, PA, startup e cittadini, coinvolgendo nella transizione al digitale fasce più ampie della popolazione.

Lo sviluppo di un nuovo ecosistema per il digitale in Italia

La trasformazione digitale rappresenta una sfida cruciale per il futuro dell'Italia e richiede un ecosistema integrato capace di mettere in connessione competenze, attori istituzionali e privati, strumenti e strategie. La creazione di un sistema coeso e funzionale dipende dalla chiara definizione dei ruoli e delle responsabilità di ciascun soggetto coinvolto.

L'evoluzione ed il successo dell'ecosistema digitale italiano dipendono dalle modalità con cui una molteplicità di attori, ognuno con un ruolo specifico, sapranno evolvere e interagire efficacemente tra di loro. A titolo esemplificativo e non esaustivo alcuni dei principali attori dell'ecosistema del digitale sono i seguenti:

- Le Università sono chiamate a svolgere un ruolo fondamentale facendo leva con tutte e tre le missioni che ne determinano la ragion d'essere svolgono: la formazione, la ricerca e il trasferimento tecnologico.
- I Technology Provider, devono apportare non solo tecnologie, ma anche visione e competenze, aprendosi a forma di collaborazione sempre più evolute.
- Le Imprese e le Pubbliche Amministrazioni devono darsi una People Strategy sostenibile ed etica, investendo in modo responsabile non solo in tecnologie ma anche in persone e competenze. Lo sviluppo di Academy aziendali e di filiera è un esempio di programmi che possono essere offerti per il reskilling e la crescita delle competenze.
- Le società di selezione e somministrazione, possono forniscono supporto non solo nell'identificare i e reclutare i talenti, a anche nel formarli e favorire una loro efficace circolazione.
- Il settore pubblico può giovare un ruolo fondamentale indirizzando e raccordando le politiche per la digitalizzazione e l'innovazione promosse da PAC/PAL con iniziative come ValorePA e CTE-Case Made in Italy,
- Le associazioni industriali e di categoria, gli incubatori e le fondazioni, siano esse bancarie o meno, possono contribuire con risorse e competenze per sostenere l'innovazione e l'imprenditorialità.
- Infine, anche il sistema delle in-house ICT, grazie anche al raccordo svolto da Assinter, può giocare un ruolo

importando, rappresentando un ponte ideale tra settore pubblico e fornitori privati e tra competenze tecnologiche, amministrative ed organizzative.

Per garantire un'efficace collaborazione e distribuzione delle responsabilità, è necessario definire chiaramente chi fa cosa. È corretto ad esempio puntare per la formazione su Università e Academy, mentre il ruolo di scouting e selezione viene svolto da società specializzate, incubatori e associazioni di categoria. Le piattaforme digitali e le iniziative pubbliche, come quelle promosse da PAC/PAL e Assinter, devono integrarsi a quelle universitarie, supportando la formazione continua e la mobilità professionale.

Un altro aspetto fondamentale riguarda il collegamento tra domanda e offerta di competenze digitali. Chi forma competenze ICT, come università, academy e incubatori, deve poter interfacciarsi efficacemente con chi le utilizza, che siano piccole e medie imprese o grandi aziende. L'adozione di strumenti adeguati rappresenta un elemento chiave per il successo di questo ecosistema. Piattaforme digitali avanzate e soluzioni di intelligenza artificiale applicate alle risorse umane facilitano il recruiting, la retention e il miglioramento continuo delle competenze. Inoltre, collaborazioni intersettoriali, progetti di dottorato industriale e iniziative di cross-fertilization possono creare nuove opportunità di sviluppo e innovazione.

La strategia di sviluppo delle competenze deve essere inclusiva e adattabile, rispondendo alle esigenze di un mercato del lavoro in continua evoluzione. Lo sviluppo delle competenze

professionali è un processo dinamico che deve rispondere alle sfide imposte dall'evoluzione del mercato del lavoro e delle tecnologie. La formazione continua assume un ruolo centrale, non solo per chi si affaccia per la prima volta al mondo del lavoro, ma anche per coloro che necessitano di aggiornare o reinventare le proprie competenze. In un contesto in cui i cambiamenti tecnologici ridefiniscono costantemente le necessità del mercato, diventa essenziale favorire percorsi di crescita e riqualificazione che permettano ai lavoratori di mantenere la propria competitività e di adattarsi a nuove opportunità professionali.

La costruzione di un ecosistema digitale per l'Italia richiede un'azione coordinata tra istituzioni, imprese e organizzazioni del terzo settore. Solo attraverso una chiara definizione dei ruoli, l'integrazione di strumenti adeguati e un approccio strategico all'innovazione, il Paese potrà affrontare con successo le sfide della digitalizzazione e favorire una crescita economica sostenibile.

La twin transition per un ecosistema digitale

L'adozione di tecnologie digitali innovative e il perseguimento di obiettivi di sostenibilità restano per talune organizzazioni azioni distinte, percepite come un ulteriore costo da sostenere. Eppure, il nuovo paradigma della *twin transition*³⁵ non fa altro che evidenziare la stretta correlazione fra i vantaggi derivanti dalla sfida tecnologica con la compliance con gli ESG.

35. European Commission. (2019). *A European Green Deal: Striving to be the first climate-neutral continent*. Brussels: European Commission. Available at <https://ec.europa.eu>.

Studi recenti hanno indagato diverse dimensioni della *twin transition*, fra cui l'utilizzo dell'IoT per migliorare la sostenibilità operativa delle imprese manifatturiere per migliorare l'economia circolare³⁶; l'impatto delle tecnologie digitali sulla eco-innovation delle imprese³⁷; i modelli di business nelle PMI nell'era della *twin transition*, per identificarne leadership e pratiche di sostenibilità³⁸. Gli esempi proposti dimostrano che le tecnologie digitali possono costituire un elemento essenziale per raggiungere i principi della sostenibilità, ottimizzando le risorse in termini di costi e risparmi, dunque l'operatività dell'impresa, assieme ad ulteriori obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale.

Così come la *twin transition* evolve in un nuovo paradigma che lega innovazione tecnologica e obiettivi di sostenibilità, occorre comprendere che le figure professionali in grado di poter gestire tale archetipo sono le risorse umane che si apprestano ad essere formate in tale prospettiva di "sostenibilità digitale".

Per perseguire questo fine, la *twin transition* richiede lo sviluppo di skill multi e interdisciplinari, che combinano resilienza,

35. Rejeb, A., Suhaiza, Z., Rejeb, K., Seuring, S., & Treiblmaier, H. (2022). *The Internet of Things and the circular economy: A systematic literature review and research agenda*. Journal of Cleaner Production, 350, 131439.

36. Montresor, S., & Vezzani, A. (2023). *Digital technologies and eco-innovation. Evidence of the twin transition from Italian firms*. Industry and Innovation, 30(7), 766-800.

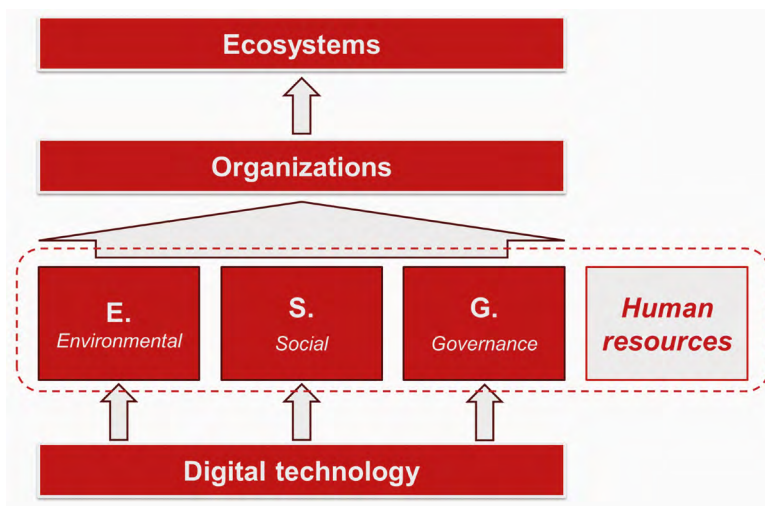
37. Gallina, V., Steinwender, A., Zudor, E., Preuveneers, D., & Schlund, S. (2024). *Business model development concept for SMEs in the era of twin transition*. Procedia Computer Science, 232, 523-532.

tecnologie digitali e competenze tecniche specializzate³⁹. Tuttavia, la tecnologia non va considerata come uno degli aspetti di sostenibilità, bensì come un fattore abilitante di tutte le altre direttrici di sostenibilità. Le competenze digitali, quindi, non devono assumersi come elementi complementari, ma come condizioni necessarie per sviluppare un approccio per lo sviluppo ecosistemico sostenibile. Si tratta però di competenze che non vengono semplicemente sviluppate a livello atomizzato in una singola organizzazione, ma devono progredire all'interno di un ecosistema innovativo, per poter beneficiare di un ambiente collaborativo in cui possa coesistere l'avanzamento sincrono di pratiche digitali e sostenibili, poichè conseguenza delle caratteristiche e delle dinamiche di un ecosistema in quanto tale: la presenza di vari e numerosi partecipanti, la coevoluzione fra questi, il processo di trasformazione iterativo, la crescita specializzata, la creazione di piattaforme e reti che facilitano l'interazione in tempo reale e l'ottimizzazione delle risorse⁴⁰.

In questa prospettiva, ritratta nella seguente figura, la strategia di formazione da implementare è il *coopetition skilling*, in cui tutti, domanda e offerta di tecnologie, competenze e servizi, organizzazioni pubbliche e private, dialogano per costruire percorsi di formazione condivisi sulla scorta di una riflessione più profonda

39. Trevisan, A. H., Acerbi, F., Dukovska-Popovska, I., Terzi, S., & Sassanelli, C. (2024). *Skills for the twin transition in manufacturing: A systematic literature review*. Journal of Cleaner Production, 143603. Tripathi, N., Hietala, H., Xu, Y., & Liyanage, R. (2024). *Stakeholders collaborations, challenges and emerging concepts in digital twin ecosystems*. Information and Software Technology, 169, 107424. Breslin, D., Kask, J., Schlaile, M., & Abatecola, G. (2021). *Developing a coevolutionary account of innovation ecosystems*. Industrial Marketing Management, 98, 59-68.

40. Dal Mas, F., Valentina, N., Massaro, M., & Bagnoli, C. (2024). *Combining Deep and Digital Technologies as a Path Towards Twin Transition: The "Future Farming" case study*. IEEE Transactions on Engineering Management.



Fonte: elaborazione degli autori.

delle esigenze future sui segnali deboli del mercato. L'obiettivo è comprendere e indirizzare per tempo lo sviluppo delle professionalità necessarie nel paradigma della sostenibilità digitale, di cui è preconditione⁴¹.

41. Fra i vari esempi di supporto al cambiamento, vi sono le pratiche condotte dai grandi player che hanno attivato meccanismi di formazione gratuita oltre le proprie mura, per ampliare la contaminazione di saperi sui temi legati alla conoscenza e all'implementazione delle tecnologie emergenti non soltanto a soggetti aziendali, ai propri dipendenti, ma agli stakeholder e alla comunità. Se tali iniziative di upskilling e reskilling hanno portato alla formazione di innumerevoli persone in tutto il mondo, giacché i grandi player multinazionali hanno la possibilità di raggiungere e formare un bacino di utenti elevato, è altresì vero che adottando l'ottica di cooptation innanzi descritta le piccole e medie imprese possono entrare a far parte di questo meccanismo partecipando sia al design che alla formazione erogata/ricevuta. Procedendo in tal guisa, le piccole e medie imprese hanno dunque l'opportunità di sedere ai tavoli in cui si intercettano le esigenze e si concordano le strategie di formazione, per contaminare e convalidare le competenze digitali necessarie per rispondere al dinamismo che caratterizza l'attuale mondo del lavoro, contribuendo allo sviluppo di scenari complessi.

Conclusioni

Il Libro Bianco rappresenta un contributo fondamentale per comprendere la portata della trasformazione digitale in atto e il ruolo centrale che l'intelligenza artificiale (IA) sta assumendo nel ridefinire il lavoro, le competenze e le organizzazioni. L'analisi condotta nei diversi capitoli ha evidenziato come la transizione verso una E-society non sia un semplice aggiornamento tecnologico, ma un cambiamento sistemico che coinvolge infrastrutture, cultura, modelli organizzativi e politiche pubbliche.

Quello che emerge è che il futuro del lavoro non è determinato dalla tecnologia in sé, ma dalle scelte collettive che sapremo compiere. L'IA, come ogni tecnologia, è uno strumento: può amplificare le disuguaglianze o ridurle, può sostituire il lavoro umano o potenziarlo.

La direzione che prenderemo dipenderà dalla qualità delle istituzioni, dalla visione delle imprese, dalla capacità dei lavoratori di adattarsi e apprendere, e dalla lungimiranza delle politiche pubbliche.

Il libro ha messo in luce come la trasformazione digitale stia ridefinendo le competenze richieste, spostando il focus da mansioni standardizzate a capacità trasversali, cognitive e relazionali. In questo contesto, la formazione continua non è più un'opzione, ma una necessità. Le istituzioni devono garantire accesso

equo alla formazione, promuovendo un ecosistema di apprendimento permanente, la capacità di apprendere, disimparare e riapprendere sarà la vera competenza distintiva del futuro.

Un altro elemento chiave è la necessità di una governance dell'innovazione che sia inclusiva, trasparente e orientata al bene comune. L'adozione dell'IA nella pubblica amministrazione, ad esempio, può rappresentare un'opportunità straordinaria per migliorare l'efficienza e la qualità dei servizi, ma solo se accompagnata da investimenti in competenze, interoperabilità e modelli organizzativi innovativi. Allo stesso modo, la sovranità digitale e la gestione etica dei dati richiedono un impegno strategico per garantire che l'innovazione non comprometta i diritti fondamentali dei cittadini.

Infine, il libro sottolinea l'importanza di un approccio sistemico e collaborativo. Nessun attore – pubblico o privato, grande o piccolo – può affrontare da solo la complessità della trasformazione digitale. Serve un nuovo patto tra università, imprese, istituzioni e società civile, fondato sulla condivisione delle conoscenze, sulla co-progettazione delle soluzioni e sulla valorizzazione delle diversità generazionali, culturali e professionali.

In conclusione, il Libro Bianco non si limita a descrivere i cambiamenti in corso, ma offre una bussola per orientarli. Ci invita a non subire la tecnologia, ma a governarla; a non temere il futuro, ma a costruirlo con consapevolezza, responsabilità e coraggio. La trasformazione digitale è già realtà: il compito che ci attende è quello di renderla inclusiva, sostenibile e umana.

Ringraziamenti

Il Libro Bianco è frutto della proficua collaborazione tra esponenti del mondo accademico e professionisti che operano nelle aziende più rilevanti del Comparto ICT, pubblico e privato, italiano. A ciascuno di loro, va un sincero ringraziamento per il contributo apportato alla pubblicazione.

Il primo ringraziamento va al Professor Mariano Corso, Full Professor of Leadership and Innovation at the School of Management del Politecnico di Milano, a cui l'Assemblea di Assinter Italia ha affidato l'importante ruolo di Referente Scientifico del Progetto.

I lavori sono stati accuratamente coordinati da un Comitato Esecutivo, appositamente costituito, presieduto dal Dott. Diego Antonini, Vicepresidente di Assinter Italia e Amministratore Unico di Insiel S.p.A.

Hanno attivamente preso parte ai lavori del Comitato:

- l'Ing. Pietro Pacini, Presidente di Assinter Italia e Direttore Generale del CSI-Piemonte;
- il Dott. Mauro Ponzé, Amministratore Unico di Sardegna.IT e Socio di Assinter Italia;
- il Prof. Marco Pironti, Professore di Economia e gestione dell'innovazione, Università di Torino;

- il Dott. Antonello Ghisaura, Direttore ad Interim di Assinter Italia;
- il Dott. Mauro Fiore, Responsabile EY GPS&Health Nord Italia;
- la Prof.ssa Lea Iaia, Senior Assistant Professor (RTDb) of Management presso l'Università degli Studi di Torino;
- la Dott.ssa Martina Mauri, Direttrice dell'Osservatorio HR Innovation Practice e Ricercatrice dell'Osservatorio Smart Working;
- la Dott.ssa Alessia Perri, Manager presso EY;
- il Dott. Samuele Mollo, Senior Consultant presso EY;
- la Dott.ssa Anna Formato, responsabile comunicazione ed eventi presso Assinter Italia.

Hanno collaborato alla realizzazione del Libro Bianco attraverso la produzione di specifici contributi: AWS; Dell Technologies; Exprivia; EY; GPI; Kiratech; Microsoft; Talent Garden.

Hanno supportato l'iniziativa i Partner della Community di Assinter Italia: Aruba, BvTech, CISCO, Dedalus, Doctolib, DXC, Engineering, ESRI Italia, Google Cloud, HPE, IQVIA, Jakala Civitas, Millenium, Netalia, Philips, Red Hat, Reply, SAP, Salesforce, ServiceNow.

Infine, un doveroso ringraziamento a tutti i Soci di Assinter Italia che, fin da subito, hanno sostenuto con entusiasmo il progetto del Libro Bianco: ACI Informatica, ARIA, Arsenal.IT, Cineca, Consorzio.IT, CSI Piemonte, Ecocerved, Infocamere,

LAZIOcrea, Molise Dati, Sicilia Digitale, Soresa, Informatica Alto Adige, Innova Puglia, INVA, PuntoZero, Insiel, Liguria Digitale, Trentino Digitale.

Come sta cambiando il mondo del lavoro nell'era digitale?

Viviamo in una società sempre più connessa, in cui la trasformazione digitale e l'intelligenza artificiale stanno riscrivendo modelli occupazionali, competenze e ruoli nel sistema produttivo.

Questo volume esplora l'E-Society e i suoi effetti sul lavoro in Italia e nel mondo, analizzando i principali trend e le sfide della digitalizzazione.

Dalle tecnologie emergenti all'impatto dell'AI, passando per il digital divide e le nuove esigenze formative, l'opera offre una panoramica chiara e attuale di un cambiamento epocale.

Un focus specifico è dedicato al settore ICT, motore dell'innovazione, e alle sue trasformazioni in termini di professionalità e competenze.

Si propongono anche strategie da adottare a livello individuale, organizzativo e istituzionale per affrontare con consapevolezza rischi e opportunità della nuova economia digitale.

Una lettura utile per chi vuole capire come prepararsi, lavorare e prosperare in un futuro che è già presente.