

RIFLESSIONI SULL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE IL LAVORO E LA PRODUTTIVITÀ

Institutional Affairs and Research

Simona Costagli, Andrea D'Aquino

Volume 1 – Dicembre 2024



BNL
BNP PARIBAS

La banca
per un mondo
che cambia

Sommario

Riflessioni sull'intelligenza artificiale, il lavoro e la produttività	2
Introduzione	2
Una breve storia sui principali passi nell'evoluzione dell'intelligenza artificiale	3
Grandi aspettative	7
Il grande male del secolo: la bassa produttività....	9
Evitare il paradosso della produttività	13
Non c'è (ancora) lo tsunami del lavoro	15
Esposti e complementari: gli occupati al tempo dell'IA	18
Che "genere" di IA?	24
L'esposizione all'IA del mercato del lavoro in Italia	26
Quanto siamo preparati all'uso dell'IA?	29
I dati e la capacità di assorbimento	31
Una nota conclusiva: chi vince e chi perde nella corsa all'IA.....	35

Riflessioni sull'intelligenza artificiale, il lavoro e la produttività

Simona Costagli e Andrea D'Aquino*

*Responsabile Institutional Affairs and Research BNL BNP Paribas e Associate
simona.costagli@bnpparibas.com - andrea.daquino@externe.bnpparibas.com*

Introduzione

Il tema dell'Intelligenza Artificiale (IA) è diventato centrale nel dibattito pubblico solo di recente, ma l'idea di questa tecnologia nasce nella metà degli anni '50 del secolo scorso.

La storia insegna che nessun grande cambiamento deriva da una sola innovazione e comunque i suoi effetti divengono visibili solo dopo un periodo di tempo medio-lungo. L'impatto di una innovazione, peraltro, dipende molto dalla capacità di ottimizzarne le prestazioni e dall'accumulo delle conoscenze necessarie per sfruttarla al meglio. Durante questo processo l'impiego dell'innovazione stessa può avere un impatto negativo sui livelli produttivi.

Tra i molteplici campi sui quali l'applicazione dell'IA avrà un impatto importante, questo lavoro si concentra sul tema della produttività e del lavoro; e nel far ciò vuole essere una collezione di dati e riflessioni utili ad alimentare il dibattito attorno a una domanda chiave: l'impiego dell'intelligenza artificiale porterà alla fine del lavoro umano?

* Le opinioni espresse impegnano unicamente gli autori.

Una breve storia sui principali passi nell'evoluzione dell'intelligenza artificiale

La nascita di quello che oggi cade sotto il nome di Intelligenza Artificiale (IA) viene da molti collocata nell'estate del 1956, durante le riunioni di un gruppo di studiosi del Dartmouth College, nel New Hampshire, che includeva, tra gli altri, Claude Shannon, il padre della teoria dell'informazione e Herb Simon (unico vincitore del premio Nobel per le scienze economiche e del premio Turing assegnato dall'Association for Computing Machinery)¹. Il gruppo si riuniva per discutere l'idea di un giovane ricercatore (John McCarthy) di sviluppare processi che avrebbero permesso alle macchine di usare un linguaggio, fare astrazioni e sviluppare concetti per risolvere problemi che fino a quel momento erano appannaggio unico della mente umana.

Nonostante il fermento intellettuale e le discussioni che hanno seguito l'idea originale nei decenni a seguire, è tuttavia solo a partire dagli anni '80 del secolo scorso che la comunità scientifica si è indirizzata in modo più uniforme e convinto verso lo sviluppo dei cosiddetti "sistemi esperti" che utilizzavano la logica simbolica per catturare e applicare la conoscenza umana. Tali sistemi si sono però dimostrati troppo rigidi per cogliere le sfumature del mondo reale e alla fine degli anni '80 l'intelligenza artificiale era divenuta sinonimo di promesse non mantenute e risultati insufficienti.

Il tema è tornato di interesse quando, riprendendo scoperte in campo biologico relative al funzionamento del cervello umano (che risalivano agli anni '40), ingegneri e

¹ Si veda Economist, "A short history of AI", luglio 2024.

informatici hanno cominciato a chiedersi se anche le macchine avrebbero potuto essere organizzate e programmate in modo simile. In un cervello umano ci sono connessioni tra neuroni che consentono all'attività di uno di innescare o sopprimere quella di un altro: ciò che fa un neurone dipende da ciò che fanno gli altri neuroni ad esso collegati.

All'inizio degli anni Novanta le reti neurali (neuroni artificiali che imparano grazie agli esempi, e che quindi non sono programmati) erano in grado di svolgere alcuni compiti elementari, come creare graduatorie ordinate riconoscendo numeri scritti da umani. La possibilità di svolgere operazioni più evolute è stata frenata dalla lentezza dei sistemi che le svolgevano fino al 2009, quando un sostanziale avanzamento nell'hardware ha permesso ai ricercatori della Stanford University di aumentare di 70 volte la velocità delle reti neurali. Insieme allo sviluppo di algoritmi più efficienti, questo ha permesso l'addestramento di reti con milioni di connessioni in un tempo ragionevole. ImageNet Challenge, il sistema di riconoscimento delle immagini sviluppato nel 2012, è un esempio di questo approccio di *deep learning* in cui la macchina impara a riconoscere grazie all'addestramento svolto su un database che contiene milioni di immagini codificate. Nel 2015 ImageNet Challenge aveva un grado di accuratezza nel riconoscimento di immagini del 96% circa, un punteggio superiore a quello umano medio.

Le reti neurali artificiali non sono programmate utilizzando regole esplicite, ma "imparano" dagli esempi. Nel 2017 ai progressi permessi da una maggiore potenza di calcolo, e più dati a disposizione, si è aggiunto un miglioramento nel modo di organizzare le connessioni tra neuroni; ciò è

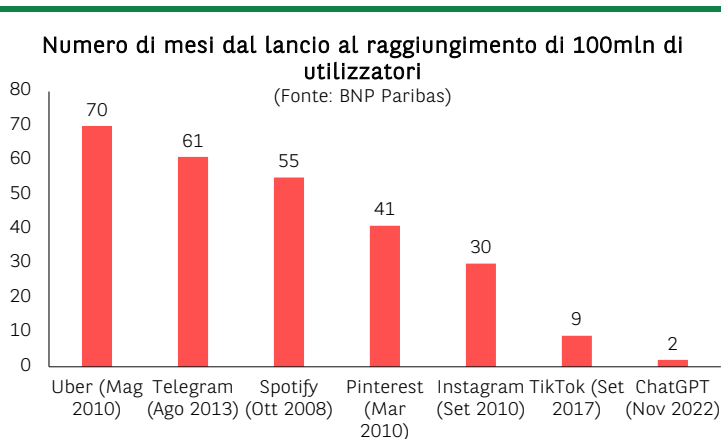
avvenuto grazie ai trasformatori che permettono alle reti neurali di tenere traccia dei percorsi dei loro input anche quando questi sono molto distanti.

I trasformatori hanno permesso alle reti una migliore comprensione del contesto, e le ha adattate alla tecnica di "apprendimento auto-supervisionato": in tal modo, nel caso in cui durante l'addestramento alcune parole vengano cancellate casualmente il modello impara a sostituirle. Tali modelli inoltre possono essere addestrati utilizzando miliardi di parole di testo grezzo prelevate da Internet, perché i dati di input non necessitano di una etichettatura preliminare.

I modelli linguistici basati su trasformatori (LLM) hanno iniziato a diffondersi a partire dal 2019, con il rilascio del modello gpt-2 (generative pre-trained transformer) da parte della startup OpenAI. I modelli LLM si sono rivelati capaci di svolgere anche compiti per i quali non erano stati addestrati esplicitamente: l'assorbimento di enormi quantità di dati non li ha resi solo sorprendentemente abili in attività linguistiche (come la sintesi o la traduzione), ma anche nell'aritmetica e nella scrittura di software, ossia in campi che erano impliciti nei dati di training. Allo stesso tempo, tuttavia, i LLM risultano soggetti alle stesse distorsioni e pregiudizi contenute nei dati loro forniti. A novembre 2022 un modello OpenAI più ampio (gpt-3.5) è stato presentato al pubblico in forma di chatbot, ossia in modo da poter essere utilizzato attraverso un browser web.

Dopo poche settimane dal lancio ChatGPT generava ogni tipo di informazione. Nessun prodotto di consumo nella storia umana si è diffuso con la stessa velocità. Dopo due mesi dal lancio ChatGPT aveva raggiunto 100 milioni di

utilizzatori; per raggiungere lo stesso numero di utenti sono stati necessari 70 mesi a Uber (da maggio del 2000), 30 mesi a Instagram (settembre 2010) e 9 mesi a Tik Tok (settembre 2017).



Dopo una prima coorte di prodotti sull'intelligenza artificiale basati sul riconoscimento, questa seconda coorte si fonda sulla generazione. Altri modelli di *deep learning* che hanno fatto il loro debutto nello stesso periodo di ChatGPT, come Stable Diffusion e DALL-E utilizzano in particolare una tecnica chiamata "diffusione" per trasformare i prompt di testo in immagini; altri modelli possono produrre video, discorsi o musica in modo sorprendentemente realistico.

Il salto in corso non è solo tecnologico. ChatGPT, e i suoi rivali come Gemini (di Google) e Claude (di Anthropic, fondato da ricercatori di OpenAI) producono output a partire dai calcoli, come altri sistemi di *deep learning*, ma la loro abilità nel rispondere alle richieste con elementi nuovi li rende molto diversi dai software che riconoscono i

volti, svolgono dettati o traducono i menu, e li avvicina a quello che McCarthy aveva immaginato negli anni '50: "usare il linguaggio" e "formare astrazioni".

Grandi aspettative

Gli sviluppi recenti dell'IA generativa rendono ormai comune l'idea che il suo impiego crescente nell'attività produttiva porterà alla sostituzione di una gran numero di posizioni lavorative; potrà supportare la ricerca scientifica e portare allo sviluppo di nuovi trattamenti medici, accelerare l'impiego di nuovi software e così via. Meno univoche sono le previsioni relative ai benefici in termini di crescita economica, di impatto sul mercato del lavoro e soprattutto in termini di aumento della produttività.

Secondo una recente analisi del FMI² il 40% circa dell'occupazione mondiale è esposta all'IA, e a dispetto delle passate rivoluzioni tecnologiche, quest'ultima avrà un impatto soprattutto sulle professioni qualificate. Nei paesi avanzati, proprio per questo motivo, la percentuale di occupati potenzialmente esposta all'IA è più alta, e pari al 60%. Nei paesi emergenti e in quelli a basso reddito i valori sarebbero più bassi e pari, rispettivamente, al 40 e al 26%. Il Fondo Monetario nel World Economic Outlook di ottobre 2024 stima che l'impiego dell'IA a livello mondiale potrebbe portare a un aumento della produttività compreso tra lo 0,1% e lo 0,8% l'anno nel prossimo decennio, con aumenti più significativi nei paesi sviluppati, come ad esempio il Regno Unito, dove la presenza di infrastrutture digitali, una forza lavoro istruita e un impianto regolatorio e innovativo efficiente potrebbero

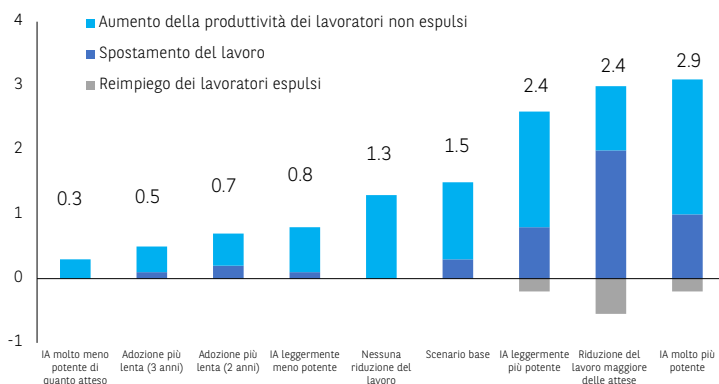
² Kristalina Georgieva, "AI Will Transform the Global Economy. Let's Make Sure It Benefits Humanity", gennaio 2024.

portare a incrementi compresi tra lo 0,9 e l'1,5% all'anno. Nei paesi emergenti, la carenza di infrastrutture limiterebbe la crescita alla metà.

Le stime del FMI sono in linea con quelle proposte da Daron Acemoglu³ del MIT che prevede un aumento del Pil mondiale dovuto all'impiego dell'IA di circa l'1% l'anno nel prossimo decennio.

Impatto dell'intelligenza artificiale sulla produttività del lavoro negli USA

(Effetto dell'adozione dell'IA sulla crescita annuale della produttività del lavoro, periodo di adozione 10 anni; punti percentuali; fonte: Goldman Sachs)



Simile la previsione di Goldman Sachs che ipotizza un aumento del Pil mondiale fino al 7% (circa 7 trilioni di dollari di aumento) nel corso di un decennio. Secondo Goldman Sachs sarebbero in particolare gli Stati Uniti, più di ogni altro paese, a beneficiare dell'impiego dell'IA⁴. Altri

³ Acemoglu D., "The Simple Macroeconomics of AI", 5 aprile 2024.

⁴ Attorno al tema ruotano ipotesi che arrivano a ipotizzare valori eccezionali: uno studio pubblicato nel 2021 da Tom Davidson di Open

istituti (McKinsey Global Institute e PWC) arrivano a stimare un aumento del prodotto mondiale di circa 15 trilioni di dollari entro il 2030.

Il grande male del secolo: la bassa produttività

Il tema del sostegno alla produttività che l'impiego dell'IA potrebbe portare è oggi forse il più rilevante. Una stima basata sull'indice purchasing manager⁵ mostra come negli anni successivi alla crisi finanziaria del 2007, e fino a giugno 2024, la produttività globale sia cresciuta molto poco, intorno allo 0,8% l'anno in media, contro il 3% circa medio annuo registrato tra il 2000 e il 2007.

Un'analisi del FMI⁶ identifica in particolare un andamento stagnante della produttività totale dei fattori (TFP), ossia quello che statisticamente viene misurata come la parte di prodotto che non può essere attribuita agli input lavoro e capitale. Un miglioramento della TFP permette la crescita del prodotto anche a parità di input impiegati.

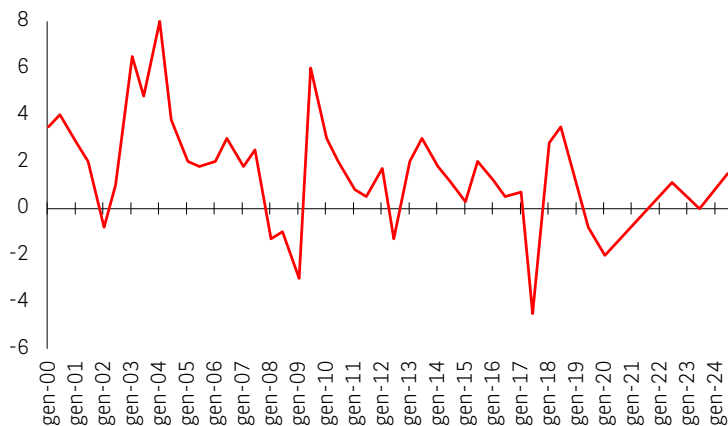
Philanthropy parla addirittura di un 10% di probabilità che il mondo sperimenti una "crescita esplosiva" - definita come un aumento del prodotto del 30% per anno — nel corso di questo secolo.

⁵ La stima, basata sull'indice purchasing manager, è basata sulla differenza tra le componenti di produzione e occupazione. Si veda Economist e JPMorgan.

⁶ FMI, "Total Factor Productivity How can economies do more with less?", settembre 2024.

Andamento della produttività globale

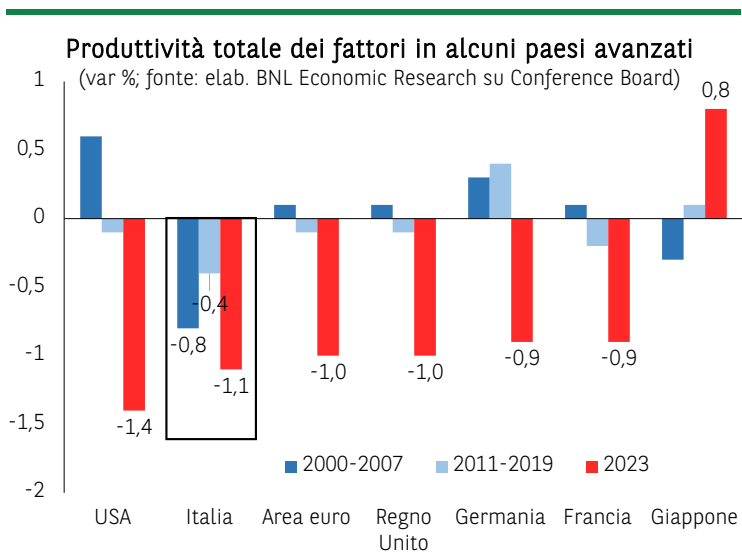
(Proxy derivata dall'Indice purchasing manager; var % t/t; fonte: elab. BNL Economic Research su JP Morgan, Economist)



Dopo una crescita moderata registrata tra il 2000 e il 2007 (quando solo gli Stati Uniti hanno registrato un +0,5% medio) negli anni tra il 2011 e il 2019 la TFP è scesa quasi ovunque nei paesi avanzati (ad eccezione che in Germania), per segnare un calo ancora più marcato nel 2023, quando solo il Giappone ha rilevato una crescita poco inferiore all'1%.

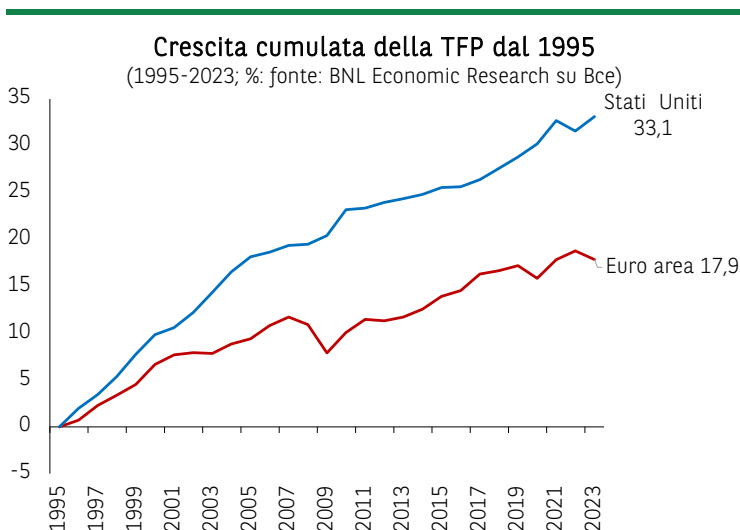
Peraltro, nel corso degli anni, pur in un contesto di sviluppo contenuto, il divario tra Stati Uniti e Area dell'euro si è andato ampliando: la crescita cumulata della TFP dei paesi della moneta unica si è fermata al 17,9%, contro il 33,1% degli Stati Uniti.

Tra i paesi emergenti la produttività totale dei fattori è cresciuta quasi ovunque fino al 2019 (con andamento decrescente), per poi andare in territorio negativo nel 2023, con le sole due eccezioni di Cina e India.



In Cina, peraltro, dopo il picco registrato nel 2009 l'efficienza del sistema economico ha cominciato a peggiorare, e nel 2019 era paragonabile a quella del 2007.

La divergenza tra Stati Uniti ed Europa si vede anche nella produttività del lavoro. Nel 2024 un lavoratore medio negli Stati Uniti genererà circa 171.000 dollari di prodotto (in termini di parità di acquisto) contro i 120.000 nell'area euro, i 118.000 dollari del Regno Unito e i 96.000 del Giappone. Per gli Stati Uniti questo indica un aumento del 70% della produttività del lavoro dal 1990, contro il +29% in Europa, il +46% nel Regno Unito e il +25% in Giappone.



Un'obiezione comune è che la produttività statunitense sia sovrastimata, perché i lavoratori statunitensi lavorano più ore degli europei (hanno meno ferie). Se tuttavia si considera il prodotto per occupato, il divario rimane considerevole: +73% di crescita della produttività oraria per i lavoratori statunitensi dal 1990 al 2024, contro il +39% nell'area euro, il +55% nel Regno Unito e il +55% in Giappone. Nonostante rimanga più alta che negli altri paesi, anche la produttività statunitense ha tuttavia rallentato nel corso degli ultimi due decenni: a fronte di un aumento medio annuo pari all'1,68% dal 1998 al 2007, periodo durante il quale molti americani hanno avuto accesso a Internet e ai telefoni cellulari, la crescita della produttività è poi rallentata allo 0,38% dal 2010 al 2019.

Il calo ha riguardato l'intera economia, ma in modo particolare i servizi non esportabili. La crescita della

produttività nei settori che producono beni e servizi esportabili, che tendono a essere più produttivi, nonostante impieghino meno di un quarto dei lavoratori, è scesa dal 4,27% del primo periodo all'1,23% nel secondo, mentre quella dei servizi non esportabili è scesa da 0,73% a zero.

In Europa un'analisi per paese mostra come a soffrire di più siano Francia e Italia paesi in cui il prodotto per occupato tra il 2019 e il 2023 è sceso rispettivamente del 2,4% e dello 0,3% a fronte di aumenti nel decennio 2013-2023 pari rispettivamente a 1,9% e 0,7%.

Evitare il paradosso della produttività

Le ultime rilevazioni non sembrano indicare che l'impiego dell'IA abbia per ora portato a un aumento significativo nella produttività del lavoro. Ciò ha portato molti a evocare il paradosso di Solow o, appunto, "della produttività". La teoria, basata sull'osservazione dei processi aziendali, rileva come a un maggior investimento in tecnologia ICT segua solitamente una riduzione dei livelli produttivi nel breve periodo, piuttosto che un loro aumento. Tra gli anni '70 e gli anni '90 del secolo scorso sono state numerose le evidenze empiriche a supporto della teoria di Solow. Prima dell'avvio degli investimenti in ICT negli anni '80 negli Stati Uniti la crescita della produttività viaggiava intorno al 3-4% annuo per scendere poi intorno all'1% negli anni seguenti.

La trasformazione attesa che l'IA avrà sui sistemi produttivi impiegherà probabilmente tempi non brevi, come del resto avvenuto in occasione dell'introduzione di alcune innovazioni *disruptive* del passato. Tra il rilascio di uno dei

più rivoluzionari sistemi operativi di sempre e il suo effettivo impiego sono trascorsi oltre 5 anni negli anni '90.

James Watt brevettò la macchina a vapore nel 1769 ma l'energia a vapore superò l'acqua come fonte di alimentazione dell'industria solo dopo il 1830 nel Regno Unito e dopo il 1860 Negli Stati Uniti. Secondo uno studio di Nicholas Crafts⁷ dell'Università di Sussex, il picco produttivo nel Regno Unito, ottenuto grazie all'impiego della macchina a vapore, è stato raggiunto solo dopo il 1850, un secolo dopo il primo brevetto. Nel caso dell'elettrificazione, i principali progressi tecnici erano stati tutti realizzati prima del 1880, ma la crescita della produttività statunitense rallentò dal 1888 al 1907. L'adozione dell'elettricità nelle fabbriche e nelle case iniziò negli Stati Uniti verso la fine del XIX secolo, ma questo non comportò alcun incremento della produttività fino alla fine della Prima guerra mondiale. Ancora: quasi tre decenni dopo l'introduzione dei primi circuiti integrati in silicio, Robert Solow⁸ osservava come l'era dei computer poteva essere osservata ovunque tranne che nelle statistiche della produttività. Solo dalla metà degli anni Novanta il boom della produttività alimentato dall'ICT ha cominciato a essere evidente negli Stati Uniti.

Più di recente, l'introduzione di numerose tecnologie innovative (come ad esempio, i tablet, internet mobile 4G e le nuove forme di intelligenza artificiale come gli assistenti vocali degli smartphone) non ha portato un

⁷ Nicholas Crafts, "Steam as a General-Purpose Technology: A Growth Accounting Perspective", London School of Economics, maggio 2003.

⁸ Robert Solow, "We'd better watch out", 12 luglio 1987.

aumento importante della produttività nei paesi più ricchi che ha continuato a viaggiare intorno all'1%.

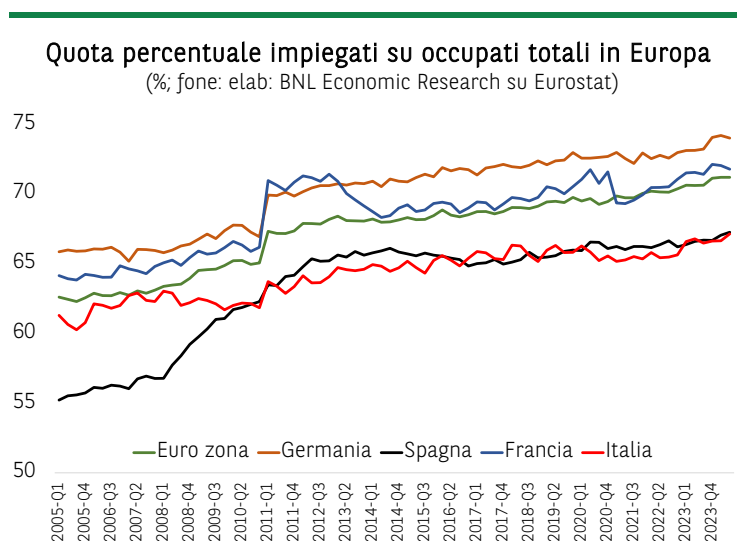
Il tema è che l'impiego nelle nuove tecnologie per divenire pienamente efficace richiede lo sviluppo non solo delle infrastrutture fisiche, ma anche del capitale umano, cosa che richiede tempo. Erik Brynjolfsson della Stanford University, Daniel Rock del Massachusetts Institute of Technology e Chad Syverson dell'Università di Chicago⁹ mostrano che l'impiego delle innovazioni *disruptive* sono associate a una sorta di "curva J" della produttività: l'introduzione delle nuove tecnologie porta a una riduzione (o stagnazione) dei livelli produttivi poiché imprese e lavoratori hanno necessità di tempo e risorse per studiare il nuovo strumento e sviluppare processi aziendali prima che siano in grado di sfruttarle. Gli stessi autori ritengono che gli investimenti necessari per sviluppare il capitale immateriale necessario per l'utilizzo dell'intelligenza artificiale potrebbero deprimere la crescita della produttività nel primo periodo.

Non c'è (ancora) lo tsunami del lavoro

Come già detto, una recente analisi del FMI circa il 40% dell'occupazione mondiale è esposta all'IA. Il monito di Kristalina Georgieva, Direttrice Generale del FMI secondo cui l'intelligenza artificiale colpirà il mercato del lavoro come "uno tsunami" non sembra tuttavia al momento corrispondere a evidenze sostanziali nei dati. A livello globale il tasso di disoccupazione rimane inferiore al 5%, un minimo storico, mentre quello di occupazione nei paesi avanzati rimane ancora intorno ai massimi storici. Anche i

⁹ Erik Brynjolfsson & Daniel Rock & Chad Syverson, "The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies", American Economic Journal, gennaio 2020.

movimenti di occupati tra le imprese (soprattutto negli Stati Uniti) non mostrano una frequenza maggiore del passato, cosa che non sembra indicare una minaccia impellente dell'IA al lavoro. Negli Stati Uniti il peso dei cosiddetti colletti bianchi, ossia professioni di natura amministrativa e con una forte componente routinaria, più vulnerabili in teoria all'intelligenza artificiale, è leggermente aumentato rispetto gli anni pre-pandemici in rapporto all'occupazione totale. Lo stesso fenomeno si osserva in Europa.



Affinché i primi segnali dell'impiego dell'IA sul mercato del lavoro diventino evidenti serve, probabilmente, più tempo. La storia suggerisce che la distruzione del lavoro in seguito a grandi cambiamenti tecnologici avviene molto lentamente: il sistema di smistamento automatico delle chiamate telefoniche, ad esempio, che sostituiva gli

operatori umani, fu inventato nel 1892 ma è stato solo nel 1921 che la Bell System è riuscita a creare il primo sistema totalmente automatizzato. Anche dopo questa innovazione il numero di operatori telefonici negli Stati Uniti ha continuato a crescere, raggiungendo il picco a metà del XX secolo con circa 350 mila occupati nella posizione, che peraltro non è scomparsa fino agli anni '80 del Novecento, nove decenni dopo l'invenzione originaria.

Il ritmo con cui l'IA è stata introdotta nelle attività quotidiane fa ipotizzare che per questa tecnologia saranno necessari meno di 90 anni per rivoluzionare il mercato del lavoro. Tuttavia, un'analisi più attenta dei dati relativi all'impiego nelle imprese e nei sistemi produttivi sembra indicare che in una certa misura anche in questa occasione la rivoluzione avverrà con più lentezza del previsto.

L'auspicio è che la sostituzione di alcune mansioni e occupazioni con l'IA avverrà in un arco di tempo che verosimilmente permetterà ai mercati di fare ciò che sempre hanno fatto: creare nuove posizioni lavorative man mano che altre vengono eliminate. Un articolo pubblicato nel 2020 da David Autor del MIT rileva ad esempio che il 60% dei lavoratori di oggi è impiegato in occupazioni che non esistevano nel 1940. Ciò implica che oltre l'85% della crescita occupazionale degli ultimi 80 anni negli Stati Uniti è spiegata dalla creazione di nuove posizioni guidata dalla tecnologia. "Elettricista fotovoltaico solare" è una posizione lavorativa che nel censimento statunitense è stata aggiunto solo cinque anni fa. È verosimile ritenere che l'economia dell'intelligenza artificiale sarà in grado di creare nuove occupazioni che oggi è difficile immaginare, come del resto avvenuto in passato.

Esposti e complementari: gli occupati al tempo dell'IA

Il crescente impiego dell'IA porterà cambiamenti importanti sul mercato del lavoro, anche se, come si è accennato, l'evidenza empirica mostra una certa lentezza. I mutamenti peraltro sono al momento difficili da quantificare, perché fortemente dipendenti dalla misura in cui la complementarità dell'IA con le mansioni umane, la crescita attesa della produttività e la creazione di nuove figure possano bilanciare il calo atteso tra le mansioni e le occupazioni sostituibili dall'IA. Conseguenze importanti si avranno anche nella redistribuzione del reddito: più a favore del capitale nel caso in cui la nascita di nuove occupazioni non sia in grado di compensare il calo di quelle sostituibili. L'impiego dell'IA potrà comportare anche un allargamento della divergenza sia nella ricchezza sia nello sviluppo tecnologico tra paesi avanzati e quelli a basso reddito, a causa del possibile *reshoring* di attività che hanno una forte complementarità con l'IA e che la scarsa preparazione del capitale umano o l'assenza di tecnologie impedisce ai paesi poveri di cogliere¹⁰. Attività a basso valore aggiunto, come ad esempio quelle dei *call center*, potrebbero essere riportate nei paesi avanzati, poiché quasi totalmente sostituibili dall'IA. Allo stesso tempo, è possibile che investimenti nell'intelligenza artificiale possano permettere proprio ai paesi emergenti e a basso reddito un salto in alcuni settori che accentui l'*offshoring* di alcune attività e riduca le disparità di reddito.

Detto questo, è importante a questo punto fare chiarezza sulle occupazioni esposte all'IA distinguendo quelle complementari, che possano beneficiare dell'impiego

¹⁰ Si veda su questo punto Alonso et al., 2022.

crescente della nuova tecnologia, da quelle invece sostituibili.

Seguendo la definizione del FMI¹¹, un'occupazione può essere definita "esposta" quando è "correlata" ad alcune applicazioni dell'IA; ciò non implica necessariamente che questa occupazione corra il rischio di essere "sostituita", perché potrebbe invece implicare essere complementare. Le occupazioni altamente esposte sono quindi quelle che hanno maggiori probabilità di cambiare o di essere coinvolte in conseguenza diretta della diffusione dell'IA (ad esempio, a causa di una riorganizzazione dei loro compiti), ma non necessariamente di essere sostituite.

Un indicatore elaborato dal FMI attribuisce il punteggio più alto (e considera quindi più esposte) le occupazioni impiegate, che richiedono maggiori capacità cognitive, mentre attribuisce i punteggi più bassi (indicando quindi bassa esposizione) ai "lavori non amministrativi che richiedono un elevato grado di sforzo fisico e fatica"¹². È interessante osservare, tuttavia, che vi è una notevole eterogeneità all'interno di ciascun gruppo: il gruppo più esposto include ad esempio sia occupazioni che implicano una conoscenza specialistica con compiti routinari (come gli impiegati in professioni legali o gli agenti di commercio) sia occupazioni che si svolgono in ambienti più complessi in cui si richiede di prendere decisioni strategiche che implicano valutazioni evolute, come giudici o gli operatori finanziari.

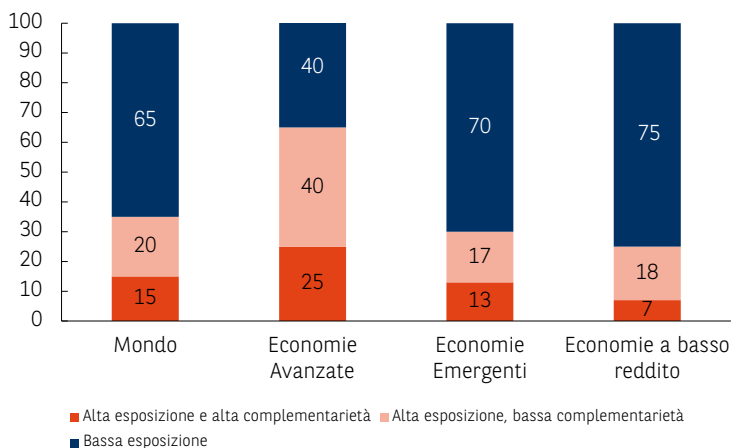
¹¹ Si veda: "Gen-AI: Artificial Intelligence and the future of work", gennaio 2024

¹² Si veda su questo punto Felten et al., 2021.

Secondo il Fondo oggi a livello globale il 40% circa dei lavoratori è occupato in posizioni ad alta esposizione all'IA; la percentuale sale al 60% nel caso delle economie avanzate dove il 27% dell'occupazione è in posizioni ad alta esposizione e alta complementarità mentre il 33% in posizioni ad alta esposizione e bassa complementarità. Nelle economie emergenti le quote corrispondenti sono rispettivamente pari al 16 e al 24%, mentre i paesi a basso reddito dell'8 e del 18%. I dati indicano che le implicazioni di natura macroeconomiche per la rivoluzione in corso sono potenzialmente maggiori per i paesi a reddito elevato. Indicazioni simili si traggono dall'analisi di campioni più specifici di paesi avanzati ed emergenti.

Distribuzione degli occupati per esposizione e complementarità

(%, fonte: elab. BNL Economic Research su FMI)



L'esposizione all'IA è in generale maggiore per le donne e per i lavoratori più istruiti, anche se in questo secondo caso è mitigata dall'elevata probabilità che ciò si associ a una

maggiore complementarità nelle mansioni. Nella maggior parte dei paesi analizzati le donne tendono a essere impiegate con maggiore probabilità degli uomini in posizione a elevata esposizione (con la quota distribuita in modo più o meno uniforme tra bassa e alta complementarità) a indicare maggiori rischi ma anche maggiori opportunità.

In tutti i paesi analizzati dal Fondo risulta evidente come il personale con istruzione più elevata sia in gran parte impiegato in occupazioni esposte, che tuttavia presentano elevati livelli di complementarità. Come si è accennato, a differenza che nel caso degli avanzamenti nel campo dell'automazione, l'impiego dell'IA colpisce soprattutto i lavoratori molto qualificati.

L'analisi dell'esposizione all'IA al variare dell'età degli occupati non permette di identificare un trend comune tra i diversi paesi, perché la composizione delle coorti di età per genere e livello di istruzione presenta delle caratteristiche peculiari in ogni paese. Tradizionalmente i lavoratori più anziani mostrano una minore adattabilità ai progressi tecnologici e questo dovrebbe replicarsi anche con l'impiego dell'intelligenza artificiale. Analisi sul tema¹³, mostrano come a seguito della perdita del lavoro i lavoratori più anziani precedentemente impiegati in occupazioni ad alta esposizione e ad alta complementarità hanno meno probabilità di trovare lavoro nella stessa categoria di occupazione rispetto ai lavoratori più giovani e subiscono in genere una riduzione del salario del 45% circa una volta reimpiegati.

¹³ Braxton, J. Carter e B. Taska, "Technological change and the consequences of job loss", *American Economic Review* 113, 2023.

Sebbene l'esposizione all'IA sia diffusa tra le occupazioni indipendentemente dal quintile di reddito, tuttavia a trarne il maggiore vantaggio sono soprattutto quelle dei quintili più elevati, perché proprio in queste fasce si concentra la maggior parte delle occupazioni che presentano forti complementarità. Il fenomeno appare evidente soprattutto nei paesi emergenti, come ad esempio l'India, mentre è meno marcato negli avanzati (Stati Uniti soprattutto) e contribuisce ad alimentare la preoccupazione che i guadagni nell'impiego dell'IA beneficeranno in modo più che proporzionale le fasce di reddito più alte.

Indicazioni interessanti sulla risposta dei lavoratori al crescente impiego dell'IA nelle loro professioni si ricava dall'analisi della transizione tra diverse posizioni lavorative. L'analisi che Fondo prende a riferimento Brasile e Regno Unito come rappresentativi, rispettivamente, dei paesi emergenti e avanzati, e osserva come i lavoratori con un'istruzione elevata (terziaria) mostrino una maggiore propensione al movimento verso posizioni lavorative con un elevato potenziale di complementarità con l'IA. La probabilità media annua che un occupato laureato cambi occupazione è del 43,7% in Brasile e del 29,8% nel Regno Unito, contro il 38% e il 27% rispettivamente per quelli senza istruzione universitaria. Gli individui con istruzione universitaria impiegati nei lavori che sono (o potrebbero diventare) ad alta intensità di impiego dell'IA tendono a rimanere in posizioni simili quando cambiano occupazione e circa il 33% di coloro i quali si allontanano da lavori a bassa complementarità si sposta verso ruoli con una maggiore complementarità con l'IA. I lavoratori senza istruzione universitaria (prevalentemente impiegati in mansioni a bassa esposizione all'intelligenza artificiale) sono al contrario meno propensi a passare a posizioni ad

alta complementarità anche quando si allontanano da occupazioni ad alta esposizione e bassa complementarità.

I lavoratori con istruzione elevata tendono a muoversi da posizioni a bassa esposizione verso quelle a elevata complementarità con maggiore probabilità prima dei quaranta anni; al consolidamento delle loro carriere, fino ai tardi cinquanta anni, diventano molto meno inclini al movimento. La stessa tendenza, anche se meno marcata, si osserva tra i lavoratori con livelli di istruzione più bassa, che occupano con meno frequenza posizioni ad alta esposizione. Le dinamiche in corso indicano che i giovani con livelli di istruzione elevata sono più esposti degli altri sia al cambiamento del mercato del lavoro sia alle opportunità che derivano dal crescente uso dell'IA. Allo stesso tempo, tuttavia, si osserva come l'entrata dei giovani laureati nel mercato del lavoro possa divenire più difficile a causa della riduzione della domanda di posizioni a bassa complementarità (come i lavori amministrativi) che solitamente rappresentano impieghi per i neoassunti. Dall'altro lato, l'IA può aiutare i giovani laureati ad acquisire con maggiore velocità esperienza nella professione, grazie alla loro maggiore familiarità con le nuove tecnologie, e quindi a divenire più produttivi. Anche su questo, tuttavia, la visione non è univoca. Un'analisi condotta di recente¹⁴ mostra, ad esempio, che la crescita di produttività che si è registrata grazie all'impiego di assistenti vocali che fanno uso dell'IA tra gli addetti alle operazioni di *customer support* è stata molto elevata per i lavoratori con bassa qualifica e poca esperienza, ma è risultata minima nel caso degli addetti più istruiti.

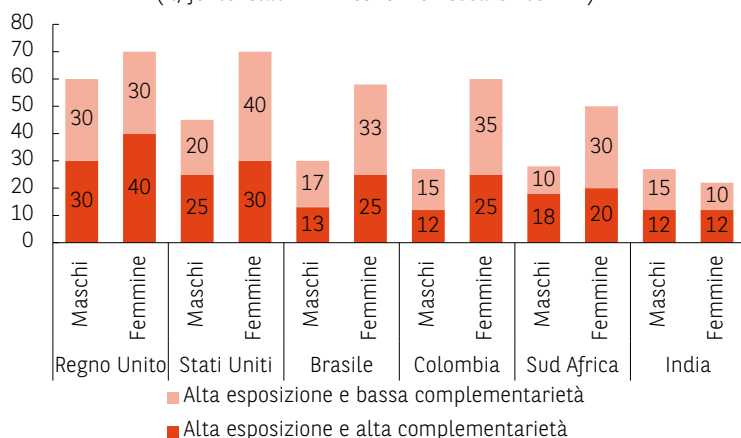
¹⁴ Brynjolfsson, E., L. Danielle, and L. R. Raymond, "Generative AI at Work.", National Bureau of Economic Research, 2023.

Che "genere" di IA?

Nell'analisi sui possibili impieghi dell'IA nel mercato del lavoro conteranno molto anche le differenze nel suo utilizzo in base al genere degli utenti. Secondo due recenti studi, le donne che usano ChatGPT sono in media tra il 16 e il 20% meno rispetto alla controparte maschile, anche nei contesti in cui sono impiegate nello stesso lavoro o svolgono la stessa attività. La letteratura sul tema è ancora limitata a poche analisi che tuttavia sembrano indicare un utilizzo meno frequente e sistematico dell'IA da parte delle donne, anche nelle fasce di istruzione più elevate.

Quota di occupati nei lavori altamente esposti all'IA in alcuni paesi per genere

(%, fonte: elab. BNL Economic Research su FMI)



In uno studio di giugno 2024 condotto da Anders Humulm dell'Università di Chicago e da Emilie Vestegaard dell'Università di Copenaghen (condotto su un campione di 100 mila danesi e relativo all'uso di ChatGPT) si osserva come in tutte le professioni analizzate le donne siano meno

propense degli uomini all'uso dell'intelligenza artificiale nello svolgimento delle loro mansioni: solo un terzo delle insegnanti lo utilizza rispetto al 50% degli insegnanti uomini. Tra gli sviluppatori di software, quasi due terzi degli uomini dichiara di usare ChatGPT mentre risulta meno della metà l'uso da parte delle donne. Il divario si restringe di poco (16 punti percentuali) quando si analizzano persone impiegate presso la stessa azienda e che svolgono lo stesso lavoro. Nell'analisi, le donne che consideravano la mancanza di preparazione come principale limite all'utilizzo dello strumento erano la maggioranza.

Un punto di vista interessante è anche quello fornito da un'indagine su 486 studenti condotta da Daniel Carvajal dell'Aalto University e Catalina Franco e Siri Isaksson della Norwegian School of Economics (NHH)¹⁵. Lo studio rileva come le studentesse immatricolate nei percorsi per i non laureati della NHH registrino un tasso del 18% inferiore ai colleghi uomini nell'uso di ChatGPT. Il divario è ampio soprattutto tra le ragazze con voti più alti. Secondo i ricercatori, ciò potrebbe riflettere una sorta di "sindrome della brava ragazza", ossia l'idea, più comune tra le donne, che per raggiungere un obiettivo non debbano essere prese strade secondarie, come è ancora visto l'utilizzo dell'IA.

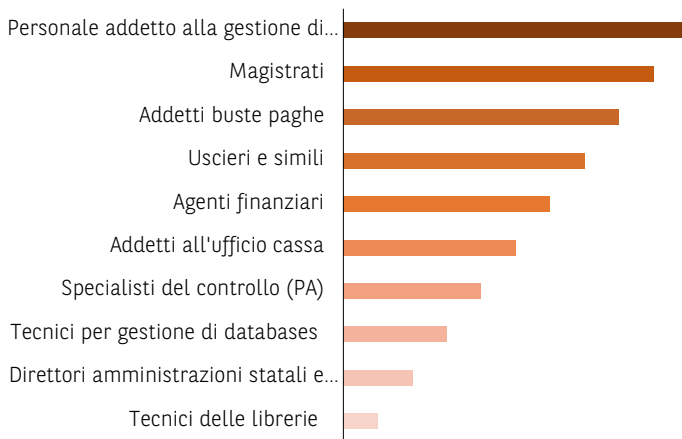
¹⁵ Daniel Carvajal, Catalina Franco, and Siri Isaksson, "Will Artificial Intelligence Get in the Way of Achieving Gender Equality", Institutt for samfunnsøkonomi, NHH Department of Economics, Discussion Paper, marzo 2024.

L'esposizione all'IA del mercato del lavoro in Italia

Uno studio della Banca d'Italia¹⁶ che replica per il nostro paese l'esercizio fatto dal FMI mostra come in Italia circa 15 milioni di lavoratori siano impiegati in mestieri che presentano un'esposizione medio-alta all'IA. Nel complesso dei lavoratori esposti all'IA, quelli complementari sono circa 9 milioni rispetto ai 6 milioni sostituibili. Se ci si concentra solo su coloro che sono altamente esposti, i lavoratori sostituibili sono la maggioranza (circa 4,7 milioni rispetto i 4 milioni sostituibili).

Lavori più esposti all'IA in Italia

(Fonte: elab. BNL Economic Research su Banca d'Italia)



Coerentemente alla visione che associa mestieri poco qualificati ad una bassa esposizione, si scopre che settori come l'agricoltura e la manifattura non impiegano molti

¹⁶ Banca d'Italia, "Questioni di Economia e Finanza: An assessment of occupational exposure to artificial intelligence in Italy", ottobre 2024.

lavoratori esposti all'intelligenza artificiale. Ciò segna una netta differenza rispetto alle innovazioni più legate alla robotica che hanno avuto un forte impatto sul lavoro impiegato nel settore manifatturiero.¹⁷ Anche i servizi a basso valore aggiunto, come ad esempio il commercio al dettaglio o l'accoglienza registrano bassi livelli di esposizione. Un impatto molto più forte in termini di sostituibilità è invece evidente nel settore dei trasporti, delle comunicazioni e nella finanza. I maggiori guadagni in termini di complementarità sembrano emergere nelle occupazioni professionali. I settori della sanità e dell'istruzione, meno interessati dalle precedenti ondate di innovazione, sono fortemente esposti all'intelligenza artificiale, ma ne trarrebbero vantaggio soprattutto in termini di complementarità.

In base alle caratteristiche dei lavoratori è possibile evidenziare per il nostro paese alcuni fattori chiave:

- una grande percentuale di lavoratori in occupazioni potenzialmente esposte all'IA, sia complementari che sostituibili, si trova nei primi due quintili della distribuzione salariale;
- le donne hanno maggiore probabilità degli uomini di lavorare in occupazioni altamente esposte;
- i lavoratori in occupazioni sostituibili sono più concentrati nel Nord-Ovest, mentre le occupazioni complementari sono maggiori al Sud;

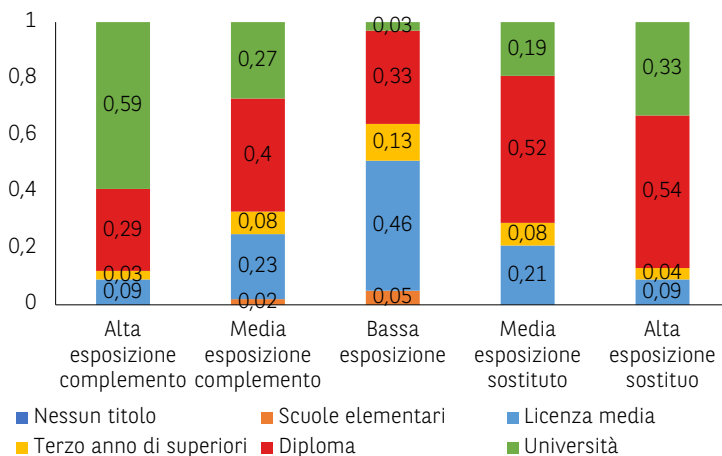
¹⁷ E. Filippi, M. Bannò e S. Trento, "Automation technologies and their impact on employment: A review, synthesis and future research agenda", *Technological Forecasting and Social Change*, giugno 2023.

- la quota di lavoratori autonomi e temporanei in occupazioni ad alto rischio di essere sostituite dall'IA è inferiore alla media dell'economia.

I dati sembrano mostrare che nel nostro paese la mobilità tra occupazioni con diversa esposizione sia ancora bassa: gli uomini impiegati in occupazioni altamente esposte e a rischio sostituzione tendono a spostarsi verso occupazioni meno esposte con più facilità delle donne. I lavoratori con livelli di istruzione più elevata passano con più facilità da occupazioni altamente esposte e a rischio sostituzione verso quelle complementari, ma il premio salariale che ottengono nel farlo è paragonabile a quello dei lavoratori meno istruiti.

Occupazioni più esposte all'IA per livello di istruzione in Italia

(Numero indice; fonte: elab. BNL Economic Research su Banca d'Italia)



I laureati, infine, sono notevolmente più rappresentati nelle occupazioni esposte e complementari che in quelle

esposte e a rischio sostituzione. Per i lavoratori in possesso del solo diploma di scuola secondaria accade l'opposto.

Quanto siamo preparati all'uso dell'IA?

Per cercare di comprendere la possibile diffusione dell'uso dell'IA, il FMI ha creato un indice *ad hoc* (AI Preparedness Index - API) che colleziona dati in una serie di aree strategiche utili a stimare quanto i vari paesi siano preparati all'uso dell'IA. L'indice è composto da quattro sub-indicatori che fanno riferimento ad altrettante categorie di dati: infrastrutture digitali; innovazione e integrazione economica; capitale umano e politiche del mercato del lavoro; regolamentazione ed etica.

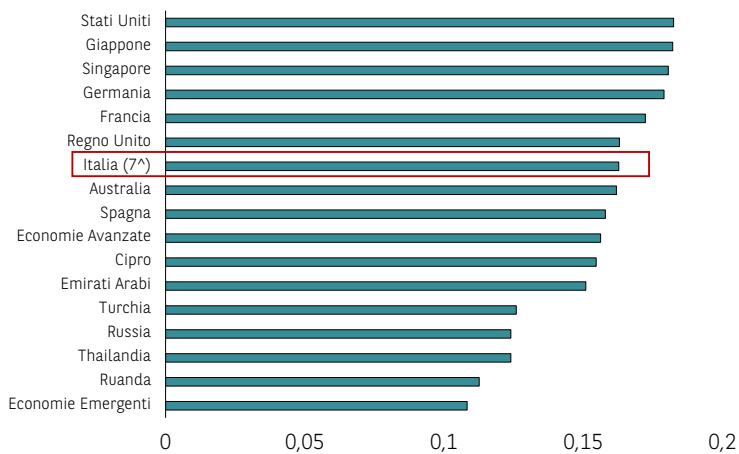


In cima alla graduatoria complessiva dell'indicatore compare Singapore, seguito da Stati Uniti, Germania, Giappone e Regno Unito. L'Italia compare in decima

posizione, dopo la Spagna, con un valore medio complessivo inferiore alla media dei paesi avanzati. Tra le sotto-componenti dell'indice generale, il nostro paese presenta un valore migliore (7°) in termini di capacità innovativa e integrazione economica nell'uso dell'IA, una voce che tiene in considerazione, tra le altre, cose il numero delle pubblicazioni scientifiche, la spesa in R&S, l'apertura ai mercati internazionali e il credito al settore privato. Meno positiva è la posizione dell'Italia (14°) quando si osserva la preparazione del capitale umano: in questo caso il nostro paese risulta indietro non solo a paesi avanzati (ad esempio Germania, Stati Uniti e Giappone) ma anche ad alcuni paesi emergenti, tra cui Emirati Arabi, Turchia e Thailandia. Pesa in questa componente lo scarso numero dei laureati STEM, soprattutto tra la popolazione femminile, le scarse competenze digitali della forza lavoro e anche un mercato del lavoro rigido in cui la mobilità tra settori è ancora scarsa. La posizione dell'Italia è in linea con quella dell'indice generale (10°) per la categoria delle infrastrutture digitali per l'uso dell'IA.

Innovazione e integrazione economica per l'uso dell'IA

(Numero indice, max = 1; fonte: elab. BNL Economic Research su FMI)



I dati e la capacità di assorbimento

È opinione condivisa¹⁸ che la sicurezza dei diritti di proprietà nelle democrazie fornisce incentivi agli agenti economici che favoriscono la crescita economica. Allo stesso tempo, tuttavia, essi ostacolano anche l'aggregazione delle informazioni, limitando una risorsa fondamentale per lo sviluppo, tra le altre cose, dell'IA e dei big data. In questo senso, la proprietà privata dell'informazione, di fatto, aumenta i costi di accesso a fattori che abilitano la crescita¹⁹.

¹⁸ Si veda Przeworski and Limongi (1993), Leblang (1996), Acemoglu et al. (2005) and Goldsmith (2007).

¹⁹ Hilbert, "Big Data for Development: A Review of Promises and Challenges", Development Policy Review, 34,2016

Un maggiore stock di informazioni disponibili al pubblico alimenta la conoscenza ed espande la capacità di assorbimento delle imprese incoraggiandole a investire in ricerca e a generare più conoscenza. Come discusso Aghion e Jaravel²⁰ tutto questo può aumentare la crescita economica. Per questo motivo, le regole sulla proprietà privata che limitano la condivisione delle informazioni potrebbero operare come fattore che frena la crescita e favorire paesi che non adottano le stesse restrizioni, nella misura in cui essi siano poi in grado di utilizzarle in modo produttivo. La mancanza di infrastrutture ICT adeguate, o una incapacità di assorbire ed elaborare in modo adeguato l'informazione, può rendere questa risorsa improduttiva.

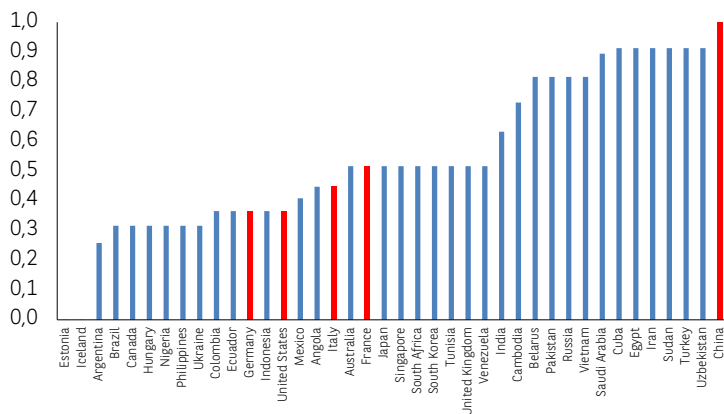
Un indicatore di protezione dei dati elaborato a partire dalle osservazioni Freedomhouse²¹ permette di creare una graduatoria dei paesi a seconda del loro livello di protezione della proprietà privata dei dati. L'indicatore è costruito dando dei punteggi ai paesi a seconda del modo in cui i rispettivi governi dispongono delle informazioni pubblicate online; se hanno la capacità tecnica di monitorare o intercettare regolarmente il contenuto delle comunicazioni private e se il governo può ottenere informazioni sugli utenti da aziende private senza un procedimento legale.

²⁰ Philippe Aghion and Xavier Jaravel, "Knowledge Spillovers, Innovation and Growth", *The Economic Journal*, 9 marzo 2015.

²¹ Merva M., A. Stoian e S. Costagli, "Effective information, political structure and economic growth", *Economics of Transition and Institutional Change*, n. 2, 2021

Indice normalizzato di protezione dei dati

(0= protezione totale; 1 = protezione nulla; fonte: elab. Servizio Studi BNL su Freedomhouse)



L'indice varia da 0 (completa proprietà privata del dato) a 1 (totale controllo politico). La Cina, in cima alla graduatoria, risulta pertanto non avere alcuna protezione delle informazioni, mentre gli Stati Uniti hanno un grado di protezione molto maggiore.

Al di là della capacità (o difficoltà) di collezionare i dati, o della dotazione infrastrutturale in R&S, la trasformazione digitale e lo sviluppo di tecnologie che utilizzano dati e IA sono favoriti anche dalla capacità di assorbimento di un paese. Quest'ultima è definita come «la capacità di fare un uso effettivo della conoscenza tecnologica per assimilare, utilizzare, adattare e cambiare le tecnologie esistenti. La capacità di assorbimento influisce anche sulla capacità di

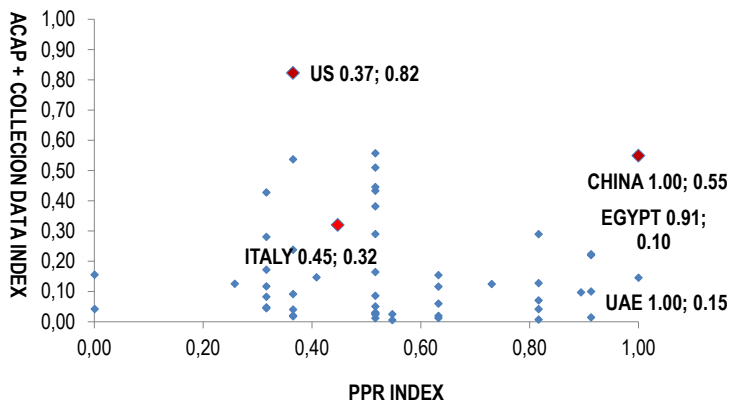
creare nuove tecnologie e di sviluppare nuovi prodotti e processi»²².

Tra i paesi della Ue 27, l'Italia risulta in terza posizione per capacità di assorbimento, anche se con un notevole ritardo rispetto a Francia e Germania. Il valore italiano è sostenuto soprattutto dalla produzione scientifica, mentre rimangono bassi gli investimenti in R&S.

²² L'indicatore può essere calcolato in diversi modi: attraverso variabili di input (come gli investimenti in ricerca e sviluppo), di output (articoli scientifici e tecnici pubblicati su riviste specializzate, numero di brevetti), oppure con indicatori rilevati a livello di singola azienda. Gli investimenti in R&S tendono tuttavia a sottovalutare l'effettiva capacità di assorbimento di un'azienda o di un paese, poiché molte imprese innovano senza investire in ricerca. D'altro canto, misure come i brevetti sembrano appropriate nei settori high tech, ma lo sono meno per rappresentare la capacità di assorbire l'innovazione da parte delle imprese nei settori più tradizionali, meno propense a richiedere la copertura brevettuale. Gli indicatori specifici basati su analisi delle singole imprese infine sono difficilmente standardizzabili e comunque non confrontabili a livello internazionale. L'approccio migliore è allora quello di utilizzare un mix di input e output.

Protezione dati, capacità di assorbimento e capacità di collezionare i dati

(Indice; fonte: Merva et. al. Economics of transitions and institutional change2021)



Una nota conclusiva: chi vince e chi perde nella corsa all'IA

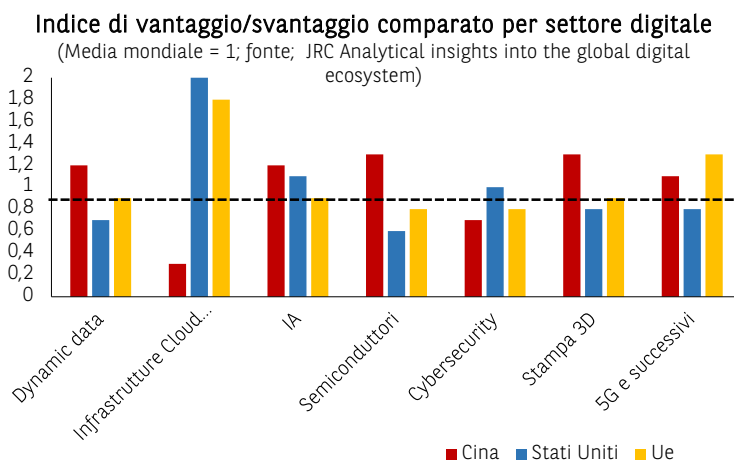
Guardando ai numeri nel complesso, allo stato attuale la corsa all'IA sembra caratterizzata dalla presenza di un motore trainante (Stati Uniti) e un inseguitore particolarmente motivato a ridurre le distanze (Cina), con l'obiettivo di conquistare la leadership nello sviluppo di questa tecnologia

Negli investimenti privati si evidenzia in particolare la supremazia degli Stati Uniti che hanno indirizzato verso l'IA un volume pari a circa 2,5 volte quello cinese, mentre i paesi europei seguono staccati in ordine sparso. In termini di creazione di nuove aziende costituite per lo sviluppo di sistemi di IA, il numero di quelle create negli USA è 3,5 volte quello della Cina e oltre 7 volte quello dell'Ue.

Alla luce di tutti questi fattori, è possibile affermare che allo stato attuale tra i paesi Stati Uniti e Cina si posizionano come vincitori nella corsa all'IA, mentre Europa, mondo accademico e mondo della ricerca pubblica risultano indietro.

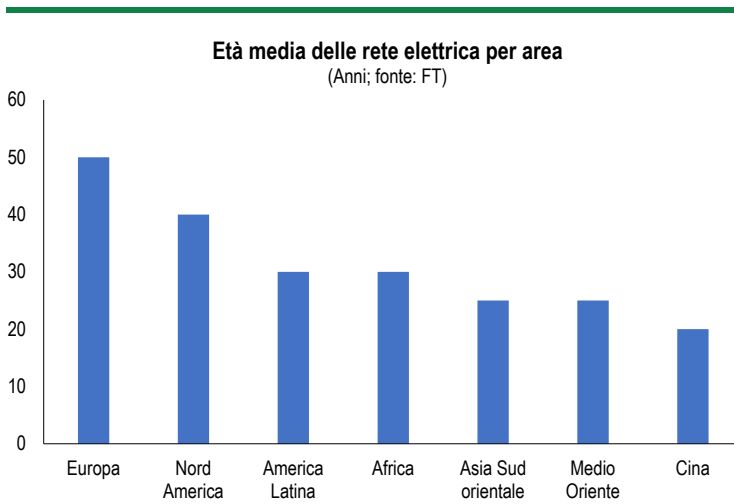
Il ritardo dell'Europa nello sviluppo e nell'applicazione dell'IA si deve a tre principali motivi: scarsità nella ricerca di base; ritardo nella potenza di calcolo necessaria per supportare la ricerca; difficoltà nell'utilizzare le economie di scala e di rete delle nuove tecnologie.

Il ritardo europeo non è però incolmabile. Un indicatore sviluppato da JRC mostra come la Ue presenti un vantaggio comparato (valore maggiore di 1 nel grafico che segue) per i domini cloud e per il 5G, ossia due ambiti per i quali sono state formulate delle strategie volte a rafforzare la sovranità digitale e l'autonomia strategica dell'Unione attraverso policy mirate. Buono è anche il vantaggio nei cluster tecnologici dei dati e nella cybersecurity, anch'essi ambiti che riscuotono grande attenzione da parte dell'Ue.



Si tratta in definitiva di settori tecnologici per cui l'Unione esprime un chiaro posizionamento, rafforzato dall'individuazione di una strategia di policy e di adeguamenti normativi in grado di sostenere le proprie aziende. Questo non indica che su questi ambiti l'Unione Europea possa vantare una chiara leadership digitale, ma che si trova in una posizione tale da poter influire sul loro sviluppo a livello globale. Cosa che ancora non accade nel campo dell'IA.

Una nota conclusiva: lo sviluppo dell'IA e il suo impiego produttivo efficace richiede infrastrutture strutturate adeguate.



JPMorgan Chase calcola che le principali aziende tecnologiche mondiali nel 2022 hanno consumato circa 90 terawattora (TWh) di elettricità, l'equivalente di uno stato grande come la Colombia. Il dato risale a prima della rivoluzione messa in atto da ChatGPT a novembre dello stesso anno. Stime dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) indicano che i *data center* (sia quelli dedicati all'IA sia alle criptovalute) entro il 2026 consumeranno più di 800 TWh a livello globale, il doppio della quantità del 2022; la sola elaborazione di dati entro il 2030 potrebbe assorbire il 7,5% del consumo energetico statunitense, un valore pari a tre volte quello attuale.

In questo senso lo svantaggio europeo deriva soprattutto dall'avere la rete elettrica più vecchia al mondo, con un'età media di 50 anni, contro i 40 circa del Nord America e i 20 circa della Cina.

Come spesso è accaduto nella storia umana, tuttavia, la presenza di ostacoli può trasformarsi un motore per la creatività. A fronte di un aumento del consumo di energia portato dall'utilizzo dell'IA si osserva anche un tentativo da parte delle aziende utilizzatrici di sviluppare tecnologie più efficienti, che riducano costi e tempi dei processori.

Il presente documento è stato preparato nell'ambito della propria attività di ricerca economica da BNL BNP Paribas. Le stime e le opinioni espresse sono riferibili all'Economic Research di BNL BNP Paribas e possono essere soggette a cambiamenti senza preavviso. Le informazioni e le opinioni riportate in questo documento si basano su fonti ritenute affidabili ed in buona fede. Il presente documento è stato divulgato unicamente per fini informativi. Esso non costituisce parte e non può in nessun modo essere considerato come una sollecitazione alla vendita o alla sottoscrizione di strumenti finanziari ovvero come un'offerta di acquisto o di scambio di strumenti finanziari. Esso non ha natura di raccomandazione di investimento. Le opinioni espresse non impegnano la responsabilità della banca.



BNL

BNP PARIBAS

La banca
per un mondo
che cambia