

Verso il G7 sull'Intelligenza Artificiale

di Alessio Capacci, Giampaolo Galli,
Andrea Loreggia e Ilaria Maroccia

6 febbraio 2024

Molte delle iniziative di alto livello che si sono sviluppate negli ultimi anni hanno riguardato i rischi dell'Intelligenza Artificiale (IA). Le potenzialità vengono spesso citate, ma raramente dimostrate. Di seguito, mostriamo decine di esempi di applicazioni già in atto e spesso molto utili dell'IA. Il G7 a presidenza italiana dovrebbe sottolineare gli aspetti positivi dell'IA sul benessere collettivo e sulla produttività del sistema economico. Dovrebbe inoltre auspicare una regolazione non troppo disomogenea almeno fra Paesi del G7 e non troppo pesante, specie per le PMI e le startup. Non è un gran merito essere dei bravissimi regolatori se poi il campo di gioco è occupato da altri; può anche essere un demerito se la regolazione, per quanto ben congegnata, ha l'effetto di scoraggiare i player che dovrebbero giocare nella propria metà del campo.¹

* * *

Dal 1° gennaio di quest'anno, l'Italia ha la presidenza del G7 e il governo ha deciso che, in questo ambito, un'attenzione particolare verrà dedicata al tema dell'intelligenza artificiale (IA). L'Italia prende così il testimone dal Giappone, Paese che ha avuto la presidenza del G7 nel 2023 e che ha avviato il cosiddetto processo di Hiroshima, il quale ha portato a una dichiarazione dei leader politici di sostegno a due documenti relativa alla regolazione dell'IA ("I principi guida" e il "Codice di condotta").²

Il tema è stato oggetto di una gran quantità di iniziative che si sono svolte al massimo livello istituzionale in contemporanea con il G7 e hanno coinvolto un maggior numero di Paesi: in particolare, il Summit sulla Sicurezza

¹ Gli autori sono debitori di molte persone per suggerimenti puntuali. Si ringraziano in particolare Gianluigi Greco, Rosario Cerra, Francesco Crespi e Francesco Benedetto per utili conversazioni sulla visione d'insieme.

² Per maggiori informazioni si vedano il [G7 Leaders' Statement on the Hiroshima AI Process](#), le [Hiroshima Guiding Principles for Organizations Developing Advanced AI System](#) e l'[Hiroshima Code of Conduct for Organizations Developing Advanced AI Systems](#).

dell'intelligenza artificiale (AI Safety Summit),³ organizzato dal Regno Unito nel novembre scorso e al quale ha partecipato anche la Cina, e la riunione ministeriale del GPAI (Global Partnership on Artificial Intelligence),⁴ tenutasi a Nuova Delhi a dicembre. Ovviamente, nel portare avanti la riflessione, occorre tenere conto delle iniziative legislative in corso, con particolare riguardo all'executive order del Presidente Biden di fine ottobre⁵ e, *last but not least*, dell'accordo raggiunto nei giorni scorsi fra Parlamento europeo e Consiglio su un testo di regolamento sull'intelligenza artificiale.

Cosa può aggiungere il G7 a presidenza italiana a questa massa di iniziative e dichiarazioni che già sono state emanate ai massimi livelli istituzionali? Per contribuire a rispondere a questa domanda abbiamo raccolto opinioni e soprattutto molti fatti sui possibili utilizzi dell'intelligenza artificiale.

In questa nota non approfondiremo il tema dei rischi dell'IA, in quanto già ampiamente trattati sia in letteratura sia nei precedenti summit, e ci concentreremo invece sull'opportunità di promuovere gli aspetti positivi che la tecnologia, in particolare l'IA, già offre. Questa scelta riflette la convinzione che, soprattutto in Europa, occorra favorire l'adozione di sistemi di IA nell'ambito della transizione digitale già prevista dal piano Next Generation EU. L'IA può essere un potente acceleratore della produttività dei sistemi economici e può quindi dare un rilevante contributo al benessere generale e alla sostenibilità dei sistemi di welfare.

L'IA che è già presente nella nostra vita

L'IA è entrata nella nostra vita ormai da parecchio tempo. Facciamo di seguito alcuni esempi noti a tutti.

1. I navigatori satellitari, come Google Maps. Questi sistemi utilizzano algoritmi di IA per suggerire il percorso più veloce e per analizzare in tempo reale i dati sul traffico che possono influenzare i tempi di percorrenza. Sistemi simili, più o meno preformanti, sono incorporati ormai sui navigatori di tutte le automobili.
2. Auto e aerei con IA. Le auto più recenti utilizzano sistemi di "computer vision" che consentono di mantenere l'auto in carreggiata o di frenare di fronte a un pedone in caso di distrazione del guidatore o di emergenza. L'automazione nei voli di aerei si riferisce all'uso di sistemi automatizzati e tecnologie avanzate per assistere le funzioni di volo umane durante l'operazione di un aeromobile. Questa automazione è

³ Si veda il seguente [link](#).

⁴ Si veda il seguente [link](#).

⁵ Si veda il seguente [link](#).

presente in diverse fasi del volo, inclusi il decollo, il volo in crociera e l'atterraggio. I sistemi di automazione nei cockpit moderni sono progettati per migliorare la sicurezza, l'efficienza e la precisione delle operazioni di volo. È importante notare che, nonostante l'automazione, i piloti rimangono fondamentali nel processo decisionale e nella gestione delle situazioni di emergenza.

3. Suggeritori, correttori e traduttori. Altri sistemi di intelligenza artificiale sono quelli che abbiamo sui nostri PC e sui cellulari quando ci suggeriscono la prossima parola da immettere in un testo, quando ci segnalano un errore fornendo possibili correzioni o quando ci forniscono la prima bozza (in genere da rivedere) di una traduzione anche su materie molto tecniche.
4. Ricerche personalizzate. I prodotti o i messaggi personalizzati possono piacere o no, ma anch'essi fanno parte del grande mondo dell'IA. Come è noto, i motori di ricerca hanno raggiunto una potenza spettacolare, in quanto attingono a miliardi di documenti in frazioni di secondo. In più, sono in grado di offrire risultati personalizzati, che tengono conto delle preferenze di ciascuno, in base fondamentalmente alle precedenti ricerche fatte con lo stesso dispositivo o con lo stesso account. Lo stesso vale per i sistemi di raccomandazione che ci permettono di scegliere prodotti più vicini alle nostre preferenze (Amazon, Netflix ecc.).
5. Pubblicità mirata. La pubblicità personalizzata è considerata fastidiosa da quasi tutti gli utenti, ma è evidentemente ritenuta utile da parte delle aziende che vi fanno ricorso, in quanto più efficace nell'indurre i consumatori all'acquisto rispetto alla pubblicità generica. Inoltre, come è ben noto, la pubblicità personalizzata consente ai consumatori di avere una grande mole di servizi on line senza dover pagare. Chiunque gestisca un sito web può vendere spazi pubblicitari tramite Google o altri fornitori simili, e sa che il proprio sito verrà popolato di pubblicità con i contenuti voluti e nelle modalità volute. Si può scegliere di escludere alcune tipologie di prodotti, per esempio prodotti di bellezza o armi, si può scegliere di escludere determinate aziende, si possono scegliere formati pubblicitari più o meno invasivi. Tutto ciò viene gestito in automatico dall'IA per miliardi di messaggi pubblicitari su un numero enorme di siti web, anche se gestiti da microaziende nelle parti più sperdute del globo.
6. Le foto. Vi sono poi innovazioni che scopriamo man mano che utilizziamo i nostri dispositivi elettronici. Per esempio, quasi tutti abbiamo ormai un album di qualche migliaio di foto su dispositivi mobili

e scopriamo che il sistema ci sa suggerire le foto che più ci piacciono, sa riconoscere i volti delle persone presenti nelle nostre foto, sa presentarci le foto fatte in una certa data o in un certo luogo, sa riconoscere gli oggetti e gli ambienti delle nostre foto (ombrello, torta, sole, pioggia, neve, estate, barca, ecc.).

7. Macchine che capiscono il linguaggio naturale. Molti di noi, e sicuramente i nostri figli, dialogano regolarmente con Siri o con Alexa, e sanno che si può chiedere a questi dispositivi di calcolare la radice quadrata di due utilizzando un linguaggio naturale. Per chi vuole cose più sofisticate ci sono app come Wolfram Alpha, un software on online sviluppato dalla Wolfram Research.⁶ Le risposte possono essere molto articolate e interpretano la domanda. Per esempio, se si scrive, in linguaggio naturale, “calcola il logaritmo(-3)”, il sistema assume che se si intenda il logaritmo naturale e fornisce la risposta esatta, che è “ $\log(3) + i\pi$ ” e anche un valore approssimato al numero desiderato di decimali; seguono rappresentazioni alternative, la posizione sul piano dei numeri complessi, le coordinate polari ecc. Al momento, il software è principalmente incentrato sulle conoscenze tecniche, comprese materie come matematica, fisica, chimica, biologia, astronomia, meteorologia, demografia, ed è disponibile solo in lingua inglese.
8. Sistemi di chatbot IA come ChatGPT, introdotto solo pochi anni fa, sono diventati rapidamente un oggetto di grande curiosità e anche di preoccupazione. Per molti, soprattutto nel giornalismo, sono diventati utili strumenti di lavoro.

L'IA nell'industria

Un recente rapporto di McKinsey elenca le funzioni aziendali che possono essere rese più efficienti con l'utilizzo dell'IA.⁷ Per comprenderlo meglio, ci sembra utile dare conto di due applicazioni italiane di cui è stata data notizia.

1. Barilla utilizza tecniche di Computer Vision in diversi ambiti della sua catena di produzione e distribuzione per ottimizzare qualità ed efficienza. Questa tecnologia viene impiegata per controllare la qualità delle forniture, ispezionare i prodotti da forno e migliorare l'efficienza nei magazzini.⁸ Nel controllo sulla qualità del basilico, le immagini vengono analizzate per identificare difetti o variazioni di colore, mentre nel monitoraggio durante la produzione di prodotti da forno queste tecnologie permettono di

⁶ Si veda il corrispettivo [sito web](#).

⁷ “[The economic potential of generative AI](#)”, *McKinsey*, 14 giugno 2023.

⁸ Per maggiori informazioni si veda il seguente [link](#).

individuare eventuali difetti nei prodotti come per esempio crepe o deformazioni.

2. Digital Twin di Leonardo. Il progetto Digital Twin rappresenta uno degli ambiti di impiego più concreti per l'utilizzo di modelli software multicomponente che integrano elementi di intelligenza artificiale e di simulazione.⁹ Sul sito di Leonardo-Spazio, si legge: "Di recente il concetto di digital twin sta assumendo nuovi significati: un modello digitale olistico di un sistema reale, ovvero una sua rappresentazione virtuale che ne replica lo stato e i relativi cambiamenti grazie all'utilizzo combinato di dati, simulazioni e intelligenza artificiale. Il modello olistico come estensione del digital twin è uno strumento incredibilmente potente, perché consente di essere predittivi. La potenza è tale da poter calcolare modelli numerici molto complessi ma accurati, in grado di rispondere sempre meglio alla necessità di prevedere il comportamento di un sistema sotto diverse condizioni di funzionamento: sia un'auto, un aereo, una nave, un satellite o un impianto industriale, fino al corpo umano e alla Terra intera. La necessità del gemello virtuale è ulteriormente amplificata in ambito industriale dalla crescente automatizzazione dei processi, dove tutto è gestito da sistemi di telerilevamento e le operazioni di riconfigurazione e manutenzione devono avvenire senza intervento umano. La disponibilità di un gemello virtuale accurato e predittivo è fondamentale anche per prevedere l'effetto di un cambiamento di stato voluto o meno (per esempio per condizioni ambientali alterate), evitare malfunzionamenti, ridurre i costi di produzione e operatività con azioni preventive, fare valutazioni 'what if', addestrare gli operatori. Nello Spazio questa capacità è necessaria per allungare la vita operativa delle missioni e ridurre i costi delle stesse, programmare in modo accurato il decommissioning (smantellamento) e il de-orbiting (rimozione dall'orbita), ridurre i rifiuti spaziali".

Come si vede, qui l'IA è utilizzata anche nei processi di produzione, sempre più automatizzati.

Alla luce di queste informazioni l'elenco suggerito da McKinsey non stupisce. Esso riguarda:

1. La previsione dell'andamento della domanda: i sistemi predittivi riescono a leggere, già oggi, le tendenze di mercato con un rilevante grado di certezza.
2. L'acquisto di materie prime, offrendo analisi più puntuali dell'andamento dei prezzi così come del loro possibile andamento futuro.

⁹ Per maggiori informazioni si veda il seguente [link](#).

3. Il riconoscimento della qualità delle forniture, tramite sistemi di computer vision.
4. La gestione del magazzino e della logistica, tramite tecniche predittive.
5. La progettazione e il design del prodotto, consentendo una visualizzazione immediata e il più realistica possibile del progetto.
6. L'interfaccia con il cliente, in quanto l'IA consente di offrire esperienze personalizzate tramite offerte su misura e contenuti specifici per ogni target di mercato; l'IA può anche suggerire quali prodotti del proprio catalogo conviene esporre in vetrina per attrarre più clientela nel negozio.
7. Il miglioramento dell'esperienza di navigazione per i canali di vendita online, come accade già ora nel funzionamento dei principali motori di ricerca, come Google.

L'IA nell'agricoltura

Molteplici sono anche le applicazioni nel campo dell'agricoltura, da quelle in fase di sperimentazione a quelle già di comune uso. Di seguito, alcuni esempi importanti.

1. La data migliore per la semina. Nello Stato di Andhra Pradesh, in India, la resa del raccolto è aumentata, in media, del 30 per cento in seguito all'introduzione di una applicazione sviluppata da Microsoft in collaborazione con ICRISAT. Grazie all'utilizzo dell'intelligenza artificiale, infatti, l'applicazione è in grado di suggerire agli agricoltori la data migliore per la semina; questi non devono fare altro che avere a portata di mano un telefono in grado di ricevere SMS.¹⁰
2. Previsione degli attacchi dei parassiti. Sempre in India, una collaborazione con United Phosphorous (UPL) ha portato alla creazione di una app di previsione dei rischi di attacco da parte di parassiti; l'IA indica in anticipo il rischio di attacchi da parte di parassiti comuni, consentendo così ai coltivatori di prendere misure preventive.
3. Previsione dei prezzi delle commodity. Si utilizzano dati di telerilevamento da immagini satellitari per prevedere le rese delle colture e i prezzi dei prodotti, offrendo una prospettiva innovativa per aiutare i coltivatori a pianificare in modo più efficace.¹¹

¹⁰ Per maggiori informazioni si veda il seguente [link](#).

¹¹ Per maggiori informazioni si veda sul sito dell'Università Cattolica al seguente [link](#). O anche sul sito dell'azienda Agricolus (un'impresa che produce soluzioni tecnologiche per l'agricoltura) al seguente [link](#).

4. Diserbante con laser. Un altro esempio è relativo all'utilizzo di erbicidi; nella sola Europa, ne vengono utilizzati circa 130 milioni di tonnellate ogni anno. Una soluzione avanzata per il controllo delle infestanti nell'agricoltura sfrutta l'intelligenza artificiale (IA) e il "*laserweeding*" (diserbante automatico con laser) per eliminare gli erbicidi, come risulta da un progetto finanziato dalla UE a cui partecipa l'Università di Bologna.¹² Questo consente agli agricoltori di risparmiare tempo e denaro in una delle attività più costose e impegnative: il controllo delle infestanti. Questa tecnologia offre vantaggi significativi, tra cui una maggiore efficienza operativa, risparmi di costi, il miglioramento delle rese delle colture e la possibilità di adottare pratiche agricole biologiche e sostenibili. Nel sistema di *laserweeding* i trattori vengono equipaggiati con un sistema di telecamere e un sistema di IA abilitata al *laserweeding* in grado di identificare ed eliminare le erbacce con una precisione millimetrica, senza l'utilizzo di sostanze chimiche nocive.

L'IA nella Pubblica Amministrazione

La registrazione e la catalogazione dei documenti sono alcune delle principali mansioni a basso valore aggiunto svolte dai dipendenti della Pubblica Amministrazione. Un utilizzo più intensivo dell'IA nei sistemi informatici pubblici porterebbe sicuramente a un risparmio di tempo e risorse per il personale operativo (e, di conseguenza, per il contribuente). Di seguito alcune *best practices*.

1. L'e-government in Estonia. L'Estonia è uno dei Paesi europei più all'avanguardia in materia di digitalizzazione dei servizi pubblici, il che consente l'adozione di sistemi di IA.
 - a. Tramite e-Tax, il sistema fiscale estone risulta essere quasi totalmente digitalizzato: il 98 per cento delle dichiarazioni fiscali sono presentate in maniera digitale. Questa facilita l'utilizzo di sistemi di IA per contrastare l'evasione.
 - b. X-Road è una piattaforma che consente l'interscambio sicuro dei dati tra agenzie governative e settore privato, il cui servizio è stato implementato, ad oggi, in altri venti Paesi. Questo rende possibile l'utilizzo di IA per sveltire le pratiche.
 - c. Servizio di customer service, operativo dal 2018 tramite chatbot IA, che è stato in grado di risolvere circa la metà delle richieste,

¹² Per maggiori informazioni si veda il seguente [articolo](#).

consentendo così un notevole risparmio di tempo e di risorse per gli operatori.

2. Altext Citibeats in Irlanda. L'IA è impiegata per raccogliere informazioni sulle proposte dei cittadini. In Irlanda, ogni mese vengono raccolti da *Altext Citibeats* migliaia di tweets dei residenti della città di Dublino. Una volta anonimizzati i dati, attraverso l'IA è possibile comprendere le opinioni del contesto urbano, così da aiutare le autorità locali a garantire che le risorse utilizzate vengano effettivamente implementate per soddisfare le esigenze della comunità.¹³
3. Altri esempi di utilizzo dell'IA nella PA riguardano:
 - a. la gestione dei flussi e dei livelli delle acque cittadine;¹⁴
 - b. la velocizzazione dei processi per l'ottenimento di documenti (per esempio relativi all'immigrazione);¹⁵
 - c. l'identificazione dei punti più critici nel piano di risposta predisposto dalle autorità in seguito a un disastro naturale, in modo da minimizzare quanto più possibile i danni a cose e persone;¹⁶
 - d. la previsione dei dissesti dei comuni. Alcuni ricercatori italiani hanno sviluppato un modello di IA in grado di prevedere i fallimenti finanziari dei comuni italiani; tali modelli potrebbero diventare strumenti preziosi per le autorità di monitoraggio (come la Corte dei Conti).¹⁷

L'IA nella sanità

L'IA è progressivamente permeata anche nelle diverse aree della sanità, dalla medicina (intesa come pratica clinica) alla ricerca biomedica, passando anche per la gestione del sistema sanitario in sé. In questo contesto, gli strumenti possono essere indirizzati ai pazienti e ai cittadini, al personale clinico e agli operatori sanitari o anche agli amministrativi. Il potenziale per l'utilizzo dell'IA

¹³ Per maggiori informazioni si veda il seguente [link](#).

¹⁴ Si veda G.N. Kouziokas, A. Chatzigeorgiou, K. Perakis, "[Artificial intelligence and regression analysis in predicting ground water levels in public administration](#)", *European Water*, 57, 2017, pp.362-367.

¹⁵ Si veda A.H.W. Chun, "[Using AI for e-Government Automatic Assessment of Immigration Applications Forms](#)", *AAAI*, luglio 2007, pp. 1684-1691.

¹⁶ Si veda A. Tang, A. Wen, "[An intelligent simulation system for earthquake disaster assessment](#)", *Computers & Geosciences*, 35(5), 2009, pp. 871-879. Il modello analizzato dagli autori è stato già utilizzato nella città di Daqing City, Cina, per più di dieci anni.

¹⁷ Si veda R. Lagravinese, G. Resce, "[Comuni in dissesto? Li prevede l'intelligenza artificiale](#)", *Lavoce.info*, 9 febbraio 2021.

in ambito clinico è vastissimo, e vi sono molteplici istanze in cui già si fa un estensivo uso di strumenti che sfruttano l'intelligenza artificiale.¹⁸

1. Dispositivi abilitati dalla FDA in USA. Sono già 171 i dispositivi medici che utilizzano tecniche di IA e Machine Learning (IA/ML)¹⁹ che soddisfano i requisiti pre-mercato applicabili della FDA (Food and Drug Administration). La maggioranza di questi dispositivi riguardano strumenti sviluppati per l'ambito radiologico, altri invece permettono agli utenti di effettuare accurate misurazioni anche in autonomia. Ne è un esempio un rivoluzionario glucometro da smartphone che offre un approccio completo alla gestione del diabete, integrando un misuratore di glucosio tascabile direttamente con il dispositivo mobile. Questa soluzione compatta fornisce risultati accurati in tempo reale, consentendo agli utenti di monitorare e controllare i livelli di zucchero nel sangue attraverso una app dedicata. Approvato dalle autorità competenti, questo dispositivo si basa su prove scientifiche che evidenziano una significativa riduzione nei livelli stimati di A1c nel corso di pochi mesi. Un'altra soluzione è invece dedicata all'assistenza cardiopolmonare: uno stetoscopio elettronico che permette registrazioni dettagliate dei suoni cardiaci e la loro analisi, raggiungendo un'accuratezza del 93 per cento, una sensibilità del 91 per cento e una specificità del 96 per cento. Questa soluzione digitale mira a migliorare la precisione diagnostica, fornendo risultati prontamente accessibili.
2. Analisi di strutture anatomiche o lesioni. In radiologia e cardiologia, l'IA viene impiegata per la localizzazione e analisi di strutture anatomiche o lesioni, nonché per la segnalazione di immagini considerate "anormali".²⁰ Per esempio, algoritmi di IA sono alla base di una piattaforma di rappresentazione grafica di immagini cardiovascolari diffusa in più di 90 Paesi, la "cvi42" della compagnia canadese Circle Cardiovascular Imaging, che grazie a software di lettura e reportistica multimodale permette ai medici di avere strumenti per quantificare e diagnosticare con precisione le malattie cardiovascolari complesse, migliorando i risultati dei pazienti e l'utilizzo efficace delle risorse sanitarie.²¹
3. Patologie cardiache. Altre applicazioni in cardiologia sono incentrate sull'elaborazione di dati grafici derivanti da esami cardiologici (Lopez-Jimenez et al. 2020) e in particolare per elettrocardiografie (ECG),

¹⁸ Si veda una ricerca realizzata per il Parlamento europeo: [Artificial Intelligence in health care](#).

¹⁹ Si veda il sito della FDA: [Artificial Intelligence and Machine Learning \(AI/ML\)-Enabled Medical Devices](#).

²⁰ Si veda J. Peng, Y. Wang, "[Medical Image Segmentation with Limited Supervision: A Review of Deep Network Models](#)", *IEEE Access*, 9, 2021, pp.36827-36851.

²¹ La licenza del software è stata assegnata, per esempio, anche presso l'UOC di Cardiologia del P.O. San Bortolo di Vicenza nel 2022.

utilizzando modelli di IA (deep-learning convolutional neural networks) sviluppati su dataset contenenti una grande quantità di dati clinici (Siontis et al 2021), permettendo all'IA di identificare patologie cardiache e caratteristiche fenotipiche.²²

4. La ricerca biomedica. Le applicazioni nella ricerca biomedica sono fra le più promettenti. L'esempio forse più importante è quello di AlphaFold, che stando a ciò che si legge sul sito, ha risolto il problema di come trovare la struttura di qualcosa come 200 milioni di diverse proteine presenti nel nostro organismo.²³ In precedenza, occorre anni e milioni di dollari per trovare la struttura di una proteina. Oggi il sistema è open source a disposizione della comunità scientifica.

L'IA nell'istruzione

Alcuni modelli vengono sviluppati e addestrati con dati specifici volti all'utilizzo nell'ambito educativo. Questi modelli hanno meno dati, ma di maggiore qualità e con un dominio specifico, quello educativo (EdGPT).²⁴

1. EduChat. Un primo esempio è EduChat, un modello sviluppato dalla East China Normal University con lo scopo di fornire servizi per l'insegnamento e l'apprendimento, per il quale i codici, dati e parametri sono condivisi come open source.²⁵
2. MathGPT, sviluppato dal TAL Education Group (con sedi a Pechino, Cina e a Cupertino, California), è un LLM incentrato sulla risoluzione di problemi matematici.²⁶
3. Sistemi di tutoraggio intelligenti che forniscono feedback personalizzati agli studenti (Carnegie Learning), di valutazione automatica (Turnitin), di

²² Si vedano: F.L. Jimenez et al., "[Artificial Intelligence in cardiology: present and future](#)", *Mayo Clinic Proceedings*, 95(5), 2020, pp. 1015-1039; K.C. Siontis, P.A. Noseworthy, Z.I. Attia, P.A. Friedman, "[Artificial Intelligence-enhanced electrocardiography in cardiovascular disease management](#)", *Nature Reviews Cardiology*, 18(7), 2021, pp. 465-478; D. Adedinsowo et al., "[Artificial Intelligence-Enabled ECG Algorithm to Identify Patients With Left Ventricular Systolic Dysfunction Presenting to the Emergency Department With Dyspnea](#)", *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 13(8), 2020; Z.I. Attia, "[Age and Sex Estimation using Artificial Intelligence from standard 12-lead ECGs](#)", *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 12(9), 2019; Z.I. Attia et al., "[An artificial intelligence-enabled ECG algorithm for the identification of patients with atrial fibrillation during sinus rhythm: a retrospective analysis of outcome prediction](#)", *The Lancet*, 394, 2019, pp. 861-867; P.A. Noseworthy et al., "[Assessing and mitigating bias in medical artificial intelligence: the effects of race and ethnicity on a deep learning model for ECG analysis](#)", *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 13(3), 2020.

²³ Si veda il seguente [link](#).

²⁴ Si veda sul sito dell'Unesco, [Guidance for generative AI in education and research](#).

²⁵ Si veda il seguente [link](#) sul sito dell'East China University.

²⁶ Su veda sul [sito](#) di Tal.

rilevamento della disattenzione, di personalizzazione dei percorsi di apprendimento, di suggerimento di risorse educative (IBM Watson Discovery), di learning analytics, ecc.²⁷

4. Previsione di insuccessi accademici degli studenti. L'IA può essere utilizzata per scopi paralleli al "semplice" miglioramento delle modalità di apprendimento. Un esempio di questo è l'applicazione di modelli di IA per la previsione di insuccessi accademici degli studenti, con l'obiettivo di poter fornire strategie di supporto personalizzate (si veda lo studio di Vieira Martins et al. Del 2021).²⁸
5. Photomath. Photomath è un'applicazione progettata per assistere gli studenti nello studio della matematica. La sua funzione principale è quella di risolvere equazioni matematiche scattando una foto del problema utilizzando la fotocamera del dispositivo. L'app, quindi, fornisce i passaggi dettagliati per risolvere il problema, aiutando gli studenti a capire il processo.²⁹

L'IA nella mobilità e nelle infrastrutture

Vi sono molte applicazioni dell'IA relative alle infrastrutture urbane e alla mobilità. Fra queste, per esempio, una più efficiente gestione di energia, acqua e rifiuti, un minor livello di inquinamento e un miglioramento nella gestione del traffico.

1. Le smart city. Nelle cosiddette "smart city", il concetto di IA urbana si riferisce agli "artefatti operanti nelle città, capaci di acquisire e interpretare informazioni relative agli ambiente circostanti, per utilizzare poi le conoscenze acquisite per agire razionalmente in accordo con gli obiettivi pre-definiti, in contesti urbani complessi quando le informazioni possono essere anche mancanti o incomplete".³⁰ In quest'ottica, le applicazioni nelle smart cities relative alla mobilità e alla logistica, nonché alle infrastrutture, sono molteplici.
2. Le smart grid. L'intelligenza artificiale è alla base delle così dette *smart grids* ("reti smart"). Queste permettono, fra le altre cose, di garantire l'efficienza dei consumi e una minimizzazione dei costi, tramite la gestione della domanda dei consumatori. In Italia questo avviene già con Enel, tramite

²⁷ Si veda, per esempio, il sito di [Carnegie Learning](#), il sito di [Turnitin](#) e di [IBM Watson Discovery](#).

²⁸ Si veda M.V. Martins, V. Realinho, L. Baptista, J. Machado, "[Early Prediction of Student's Performance in Higher Education: A Case Study](#)", *Trends and Applications in Information Systems and Technologies*, 1(9), 2021, pp. 166-175.

²⁹ Si veda il seguente [link](#).

³⁰ Si veda la ricerca realizzata per il Parlamento europeo: [Artificial Intelligence in smart cities and urban mobility](#).

una rete all'avanguardia dotata anche di algoritmi di IA e ML volti alla previsione di eventuali interruzioni di rete e alla loro migliore gestione.³¹ Per quanto riguarda le forniture energetiche l'IA può contribuire positivamente all'industria elettrica in moltissimi aspetti: può essere parte della progettazione di impianti solari o eolici, dare informazioni relative a risorse o efficienza degli impianti stessi, contribuire alla valutazione dei rischi collegati agli eventi climatici. Ancora, i dati raccolti possono essere impiegati per la gestione stessa degli impianti, ottimizzando la produzione di energia e riducendone lo spreco. In particolare, per migliorare l'efficienza energetica è possibile sfruttare l'IA intervenendo sulla gestione della richiesta energetica da parte dei consumatori.

3. Illuminazione urbana. Soluzioni "smart" possono essere adottate anche per l'illuminazione urbana, tramite controllo remoto, e il monitoraggio di fattori quali il traffico, la presenza di pedoni, la qualità dell'aria, la temperatura, e così via. Per esempio, "*Humble Lamppost*" è un'iniziativa lanciata sotto la European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities (EIP-SCC) per lampioni "smart" diffusi in tutta Europa.
4. Traffico aereo. L'Arrival Manager di Enav è uno strumento di supporto al traffico aereo volto alla riduzione dei ritardi e del consumo di carburante tramite una più efficace gestione degli aeromobili in avvicinamento. Questo è possibile grazie alle informazioni costantemente ricevute da ciascun volo, che permettono di mettere in atto strategie che ottimizzino il flusso di traffico.
5. Car sharing. Possono trarre benefici dall'IA anche servizi di noleggio di auto, specialmente elettriche e con possibilità di carsharing. Le esternalità possono avere conseguenze positive anche sull'ecosistema, per esempio permettendo agli utenti di essere informati rispetto ai consumi e alle emissioni, possibilmente riducendoli. Tali sistemi sono adottati già da diverse aziende, come Clem, azienda francese attiva in più di 200 città in Francia e con due centri demo a Philadelphia (Stati Uniti) e Hangzhou (Cina).³²
6. Soste smart. L'applicazione nella gestione "smart" delle aree di sosta, tramite diversi tipi di diritti di accesso al parcheggio può avere effetti positivi sulla mobilità, ma anche sull'ambiente, grazie alla riduzione dei consumi dovuti alla ricerca del parcheggio. In questo caso, gli esempi di aziende che sfruttano questi meccanismi sono in tutto il mondo: Passport

³¹ Si veda il sito di Enel-distribuzione al seguente [link](#). Per la gestione delle reti in presenza di rinnovabili, si veda la collaborazione fra Enel-Green power e Myst-AI al seguente [link](#).

³² Si veda il [sito](#) di Clem.

(USA), EasyMile (Francia), Anagog (Israele), Pod Point (UK), Cleverciti (Germania), SnappCar (Paesi Bassi), UnaBiz (Giappone).

Cosa può fare il G7 a presidenza italiana?

Alla luce delle evidenti potenzialità dell'IA, cosa può fare il G7 a presidenza italiana? A noi sembra che, oltre a ribadire molti dei concetti dei precedenti summit (che riguardano le opportunità, ma soprattutto i rischi dell'IA), dal G7 italiano potrebbero emergere tre concetti.

1. Nella misura del possibile, la regolazione dovrebbe essere non troppo disomogenea, almeno tra i Paesi del G7. Internet è un fenomeno globale; gli utenti possono navigare in qualunque sito del mondo; sarebbe strano se le possibilità offerte a un consumatore USA fossero diverse da quelle offerte a un consumatore europeo o giapponese (vedi quanto successo con chatGPT nel 2023 quando il sito fu chiuso per un periodo dal Garante della Privacy). Soprattutto, occorre tenere conto che per le imprese i costi di compliance crescono esponenzialmente rispetto al numero di ambienti regolatori cui si devono adeguare nei diversi Paesi.
2. Una regolazione molto complessa non rappresenta un grave problema per le big tech (quasi tutte americane e cinesi), perché queste hanno le risorse umane e finanziarie per adeguarsi alle normative, ma possono rappresentare un ostacolo per lo sviluppo delle piccole medie imprese e una vera e propria barriera all'ingresso per le start up. Il cosiddetto "Bruxelles effect", di cui si è parlato in particolare a proposito del GDPR, comporta che gli standard relativamente restrittivi stabiliti in Europa vengono adottati dalle grandi imprese che a loro volta li esportano nel resto del mondo. In questo modo l'Europa svolge un ruolo di leadership nella regolazione (che però è ben magra consolazione), ma in quasi tutto il mondo si rafforza il potere di mercato delle big tech, che non sono europee.³³
3. Soprattutto, occorre mettere bene in evidenza che l'IA può dare un contributo molto importante alla crescita della produttività e dunque del benessere generale, nonché alla sostenibilità dei sistemi di welfare. Ciò vale soprattutto per quei Paesi, come l'Italia o il Giappone, che hanno debiti pubblici molto elevati e una forte denatalità. È però un concetto che si applica anche a quasi tutti in Paesi avanzati dato che ovunque, in seguito al Covid, i debiti pubblici sono cresciuti e quasi ovunque la popolazione indigena decresce.

³³ Si veda A. Bradford, *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World*, Oxford, Oxford University Press, 2020.

Questo terzo punto ci sembra cruciale: occorre rovesciare il paradigma prevalente nell'opinione pubblica secondo cui l'IA è soprattutto portatrice di grandi rischi perché distrugge posti di lavoro. La realtà è che nei prossimi anni vi saranno certamente grandi cambiamenti nel mercato del lavoro (cambiamenti che richiedono politiche attive e passive di sostegno alle persone), ma soprattutto sarà difficile trovare lavoratori per coprire i posti disponibili.

In particolare, in Italia, malgrado i notevoli flussi di immigrazione, la popolazione residente sta calando e soprattutto sta diminuendo la popolazione in età di lavoro. Nel 2014 i residenti (italiani più immigrati) in età lavorativa (15-64 anni) erano 39.319.593; oggi sono quasi due milioni in meno (37.488.934). Secondo le proiezioni dell'Istat, il rapporto fra individui in età lavorativa (15-64 anni) e non (0-14 e 65 anni e più) passerà da tre a due nel 2022 a circa uno a uno nel 2050. Se vogliamo garantire una vita dignitosa alle persone non in età di lavoro, bisogna che ogni persona in età di lavoro devolva circa metà del proprio reddito per sostenere i non lavoratori. A questo bisogna aggiungere l'onere delle imposte necessarie per mantenere tutte le funzioni della pubblica amministrazione (sanità, istruzione, difesa, giustizia, regolazione ecc.). È evidente che senza un grande salto della produttività del lavoro, questa transizione è insostenibile.

Proprio alla luce di questi e di dati analoghi per gli altri Paesi europei, nonché del forte rallentamento della produttività europea negli ultimi vent'anni, nel 2020 la Commissione europea ha lanciato il programma Next Generation EU che devolve circa un terzo delle risorse totali alla transizione digitale. Oggi bisogna dire che la transizione digitale può e deve essere potenziata dall'introduzione dell'IA.

Le stime sui possibili aumenti della produttività sono ovviamente quanto mai incerte, anche perché è difficile prevedere quanto rapidamente avverrà il cambiamento: basti dire che in Italia, Paese che fino a poco tempo fa non brillava per dinamismo digitale, nel 2023 c'è stato un salto di ben il 52 per cento del mercato dell' IA.³⁴ Secondo il rapporto di McKinsey citato sopra, la digitalizzazione può portare ad aumenti della produttività globale sino a oltre il 3 per cento all'anno da qui al 2040; di questa crescita, l'IA può contribuire con valori compresi fra lo 0,1 e lo 0,6 per cento. Secondo una ricerca del Fondo Monetario pubblicata nel gennaio di quest'anno, la produttività del lavoro potrebbe aumentare sino più 1,5 per cento all'anno dal momento in cui viene introdotta l'IA.³⁵ Ovviamente, una delle questioni più difficili da capire è

³⁴ Stima dell'Osservatorio sull'IA del Politecnico di Milano a questo [link](#).

³⁵ Si veda il sito del Fondo Monetario a questo [link](#).

quando e in quale misura verrà introdotta l'IA. Una ricerca del MIT e di IBM mette in guardia da facili entusiasmi, ricordando che per le piccole imprese l'IA può non essere economicamente conveniente.³⁶ L'esempio che viene fatto è quello di un panificio con 5 lavoratori; questi dedicano il 6 per cento del loro tempo a controllare la qualità degli ingredienti, il che non giustifica l'investimento in un sistema di computer vision che svolga questo compito; anche perché la macchina deve essere "addestrata" a riconoscere i diversi tipi di ingredienti e la loro qualità. La situazione potrebbe cambiare se questo compito diventasse una commodity incorporata in un comune dispositivo mobile capace di riconoscere il lievito, come oggi riconosce il nostro volto quando per esempio facciamo un pagamento. Per il riconoscimento delle comuni piante da giardino una app del genere già esiste. In ogni caso è evidente che l'introduzione dell'IA nei sistemi di produzione richiederà un po' di tempo e quel tempo dovrà essere utilizzato dai governi per formare i lavoratori ai nuovi compiti che li attendono.

È anche essenziale che la regolazione sia non troppo pesante per le PMI, ma al tempo stesso che sia tale da ridurre al minimo i rischi e quindi anche le comprensibili perplessità e resistenze dell'opinione pubblica. Leggiamo che un'azienda di Elon Musk, la Neuralink, è arrivata a inserire un chip, chiamato Telepathy, nel cervello di un individuo tetraplegico e che forse consentirà alla persona di comandare una sedia a rotelle e magari anche un computer. Ci conforta al tempo stesso che questo esperimento abbia avuto bisogno di un'autorizzazione della FDA, che è stata rilasciata in via eccezionale date le condizioni del paziente.

Gli effetti dell'IA sulla produttività e sul mercato del lavoro dipendono anche da quella che la ricerca citata sopra del Fondo Monetario definisce complementarità o sostituibilità fra IA e mansioni lavorative. Nei casi in cui prevale la complementarità il lavoro di una persona diventa più produttivo. Quando invece prevale l'effetto di sostituzione, devono esistere dei percorsi che permettano di formare e riposizionare il lavoratore. L'esempio che viene fatto è quello del giudice. L'IA può aiutare a sintetizzare i precedenti e magari anche a scrivere una prima bozza di sentenza.³⁷ Ma non è ipotizzabile, né auspicabile, un mondo in cui una sentenza viene emessa da una macchina, senza che vi sia l'intervento e la responsabilità di un essere umano. In questo caso, dunque, l'IA può aiutare il giudice a diventare più produttivo; prevale così l'effetto di complementarità. Lo stesso può non essere vero per gli addetti agli uffici del processo, il cui lavoro viene a essere in parte sostituito dalla macchina. Lo stesso vale per gli addetti ai controlli di qualità di una grande azienda, il cui

³⁶ Si veda sul sito del MIT a questo [link](#).

³⁷ Si veda al riguardo la nostra precedente nota "[PNRR e giustizia tributaria: obiettivi raggiunti, ma \(quasi\) solo sulla carta](#)", 24 gennaio 2024.

lavoro può in parte essere sostituito, come si è visto sopra con l'esempio di Barilla.

Anche su questa distinzione, che pure è di cruciale importanza, non si può fare altro se non produrre delle stime molto rozze. L'effetto finale in termini di produttività è quello che abbiamo enunciato sopra, il quale, come si è visto, ha un ampio margine di incertezza.

Infine, va sottolineato che moltissime applicazioni dell'IA possono essere introdotte solo laddove il materiale di base sia già stato digitalizzato e su di esso sia possibile "addestrare" le macchine o – per meglio dire – rendere più efficienti gli algoritmi per raggiungere un determinato risultato. Dunque, esiste una stretta connessione fra la digitalizzazione di cui si parlava nel Next Generation EU e l'IA. La digitalizzazione è spesso una condizione per l'introduzione dell'IA. A sua volta, l'IA può rendere molto più conveniente la digitalizzazione. Anche questo stretto nesso fra digitalizzazione e IA è un punto che può utilmente essere messo in evidenza nel prossimo G7.