

Digeat N.2 - 19 Giugno 2024

Innovazione tecnologica tra rischi ed opportunità

Di Enzo Chilelli

Abstract

In che modo le tecnologie abilitanti che caratterizzano la rivoluzione industriale in atto (digitalizzazione, robotica, big data e intelligenza artificiale, la realtà “aumentata”, la produzione “additiva” delle stampanti 3D, ecc.) potranno impattare sul nostro futuro? Ed in particolare la cosiddetta Sanità 4.0 potrà effettivamente contribuire a “salvare” i sistemi sanitari dal problema della sostenibilità, o ne accelererà la scomparsa?

Indice

- Premessa
- L'impegno dei governi nazionali ed europei
- La sanità del futuro
- Conclusioni

Premessa

Il progresso è inarrestabile e i dubbi instillati da film e serie di successo sono molti: e se robot e intelligenza artificiale sostituissero definitivamente i professionisti del settore sanitario? E se l'IA prendesse il sopravvento e relegasse l'uomo a schiavo del terzo millennio?

Queste congetture, pur senza basi concrete, hanno tutte qualcosa in comune: la paura dell'ignoto e di ciò che in futuro potrebbe cambiare. Le abbiamo già vissute nelle precedenti “Rivoluzioni Industriali”^[1] solo che stavolta la sfida uomo – macchina è giunta a livelli di confronto impensabili.

Oggi alla soglia della quinta rivoluzione industriale portata dall'espansione dell'intelligenza artificiale che, ricordiamolo, nasce nel secolo scorso^[2], ma diventa realtà commerciale solo recentemente grazie alla sempre maggiore potenza di calcolo dei supercomputer^[3], ma anche delle nuove tecnologie di telecomunicazione (5G e 6G)^[4] in grado di trasportare milioni di informazioni da un capo del mondo all'altro in pochi istanti, **l'unica sfida possibile all'avanzamento tecnologico è quella dell'etica e del bilanciamento tra compatibilità (del lavoro) e sostenibilità (costi e mercato).**

Non dimentichiamo mai che queste innovazioni rendono sempre più semplici molte funzioni rendendo inevitabile che l'industria assecondi la richiesta del mercato.

Tecnologia e diritti umani sono da sempre un binomio “a doppia faccia”. Se da una parte le innovazioni, qualora non monitorate, possono produrre forme di controllo sempre più capillari ed invasive nella sfera privata degli individui, mettendo in

discussione consolidati diritti e libertà fondamentali, dall'altra possono diventare un formidabile strumento per rafforzare e proteggere al meglio quegli stessi diritti.

L'Ocse (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico) ci dice che la diffusione del digitale ha prodotto la creazione di **nuovi spazi online**, spesso alternativi ai luoghi "tradizionali", nei quali si possono esercitare i diritti fondamentali quali la libertà di espressione, di riunione e di associazione, con un grande impatto soprattutto nei Paesi in cui quei diritti sono repressi. In queste nuove "piazze" digitali, tuttavia, **L'Ocse evidenzia anche l'aumento di disinformazione e fake news determina una forte polarizzazione dell'opinione pubblica**, oltre all'emarginazione di molti gruppi demografici che non sono in grado di impegnarsi sulla Rete. Il rapporto OECD 2024 mette in evidenza questi aspetti[5].

L'impegno dei governi nazionali ed europei

Che fare per **mettere a valore le potenzialità del digitale, provando ad arginarne gli impatti negativi**, dal controllo massivo alla polarizzazione dell'opinione pubblica fino alla marginalizzazione di alcuni gruppi sociali?

La Commissione Europea ha già fatto passi concreti sul tema dei diritti, prima con il GDPR e più recentemente con il [Digital Service ACT](#), più comunemente chiamato legge anti haters. Ora l'impegno si sta orientando verso le sfide della **tutela dei diritti nella digital age**, a cominciare da quelle poste dall'intelligenza artificiale e dal *digital divide*.

Come sappiamo, i sistemi di IA porteranno grandi benefici, ma al contempo rischi soprattutto legati allo sviluppo dell'algoritmo che li governa, nonché ai bias che li "animano". [L'Artificial Intelligence Act della Commissione europea](#) definisce varie aree di intervento di sistemi di IA:

- applicazioni proibite perché causa di rischi "insopportabili" per i diritti e le libertà fondamentali;
- applicazioni ad alto rischio (non proibite ma sottoposte a specifiche condizioni per gestire i rischi);
- applicazioni a rischio limitato e altre applicazioni a rischio trascurabile.

A differenza dei sistemi AI proibiti, **i sistemi AI classificati come "ad alto rischio" non sono vietati di default, ma soggetti a diversi obblighi di conformità**. Questi obblighi includono, tra gli altri, un piano di gestione del rischio, una certificazione di conformità, un piano di gestione dei dati, la supervisione umana.

Attraverso dotazioni economiche eccezionali Bruxelles ha supportato gli Stati membri nel superare il divario infrastrutturale, reti in fibra, 5G e Fwa. Driver importanti non solo per accelerare l'infrastrutturazione in sé ma anche per consentire alle comunità di esercitare diritti fondamentali di cittadinanza, come l'istruzione e la sanità, ma anche di fruire dei servizi pubblici digitali messi a disposizione dal pubblico e dagli operatori privati. Ma l'infrastrutturazione non basta a raggiungere gli obiettivi di inclusione sociale, se non adeguatamente accompagnata da una diffusione, la più capillare possibile, delle competenze dove, [come evidenziato dall'indice DESI](#), l'Italia non brilla.

Per quanto riguarda i cittadini ridurre il *digital divide* significa anche sviluppare *skill* utili ad esercitare i diritti di cittadinanza digitale e garantire una partecipazione democratica più ampia possibile. Come? Investendo sulla formazione e la scuola a tutti i livelli, ma anche supportando le imprese nel processo di innovazione digitale. L'obiettivo è duplice: formare cittadini in grado di sfruttare le potenzialità del digitale e al contempo lavoratori "spendibili" in un mercato del lavoro in velocissima trasformazione.

Nel nostro Paese [Italia digitale 2026](#), la strategia nazionale competenze digitali e il [PNRR](#) sono strumenti di indirizzo importanti che ci aiutano a fissare obiettivi chiari e porre in essere azioni volte al loro raggiungimento.

[Repubblica Digitale](#) è invece l'iniziativa strategica nazionale che, rivolgendosi a PA, cittadini e imprese, ha l'obiettivo di **combattere il divario digitale culturale presente nella popolazione italiana**, sostenere la massima inclusione digitale e favorire l'educazione sulle tecnologie del futuro.

L'accesso a Internet, e più precisamente la connessione come diritto, insieme alla possibilità di sviluppare competenze adeguate a vivere nella digital society è dunque un tema che le nostre democrazie devono porsi molto seriamente. La transizione digitale deve colmare e non aumentare le disuguaglianze. E il digitale dev'essere uno strumento di inclusione e non di esclusione.

La sanità del futuro

Per capire le potenzialità della quinta rivoluzione industriale proviamo a dare uno sguardo ad un settore chiave per il benessere di una popolazione, quello della salute.

I cambiamenti demografici in atto nei paesi occidentali inducono a pensare che per mantenere gli attuali sistemi sanitari universalistici l'unica via da seguire sia quella dello sviluppo tecnologico. Per capire meglio, nel 2042 la spesa per pensioni raggiungerà il 18% del PIL e le persone over 65 saranno oltre il 35% della popolazione. Gli analisti dell'ISTAT ci dicono che non sarà possibile mantenere gli stessi livelli di servizio avuti in passato. Ma questo lo vediamo già oggi.

Tuttavia, come già successo in passato e nel presente, la rivoluzione tecnologica della sanità ha una grande capacità di trasformare procedure obsolete in tecniche più moderne, fornendo soluzioni più economiche, rapide, e assai più efficaci contro le malattie e per la loro prevenzione.

In generale, se sapremo governarli, gli sviluppi tecnologici ci permetteranno di condurre vite più sane in ambienti più salubri[6].

Nel "Libro Bianco 2024" pubblicato da Welfair[7] e consegnato al Parlamento possiamo trovare le innovazioni che rivoluzioneranno la sanità nei prossimi anni:

- **L'Intelligenza Artificiale (IA)** è uno strumento destinato a rivoluzionare completamente la sanità. Grazie all'abilità di lettura delle cartelle cliniche, gli algoritmi sono già oggi in grado di formulare piani terapeutici, sviluppare nuovi farmaci e anche analizzare campioni di tessuto cancerogeno e non, il tutto più velocemente di qualsiasi medico in carne ed ossa. L'I.A. viene già applicata negli apparecchi di ultimissima generazione di diagnostica per immagini come RMN e TAC per amplificare il contrasto delle immagini in modo impossibile all'occhio umano, così da consentire diagnosi e precisione nei dettagli delle strutture sane e patologiche mai raggiunti prima. L'avvento prossimo di supercomputer quantistici consentirà di analizzare cartelle cliniche o banche dati di strutture molecolari per sviluppare prevenzioni personalizzate o nuovi farmaci o per leggere referti radiologici a supporto dei medici.
- **La Realtà Virtuale (RV)** già oggi viene utilizzata in diversi contesti, dalla formazione di futuri chirurghi ad esercitazione per chirurghi esperti in vista di operazioni complicate. Un recente studio ha dimostrato che i chirurghi che hanno fatto pratica con la RV hanno avuto un incremento di successo del 230% rispetto ai colleghi formati con pratiche tradizionali. Questa tecnologia è anche utilizzata per alleviare il dolore nei pazienti. Ad esempio, durante il parto, le donne possono essere equipaggiate di occhiali RV che permettono loro di visualizzare situazioni rilassanti. Ma anche pazienti affetti da dolore cardiaco, neurologico, gastrointestinale e post-operatorio mostrano una diminuzione della sofferenza utilizzando la realtà virtuale. Un recente studio dimostra che i pazienti che si devono sottoporre a interventi chirurgici hanno un calo nei livelli di ansia e di dolore e migliorato la loro esperienza ospedaliera.

- **Nella Realtà Aumentata (RA)**, a differenza della RV, gli utenti non perdono il contatto con la realtà. Le informazioni vengono inserite nel campo visivo il più velocemente possibile. In sanità la RA può supportare gli studenti di medicina a prepararsi per situazioni reali ma anche aiutare i chirurghi ed i tecnici a migliorare le loro capacità. Ad esempio, è già possibile acquisire nozioni di anatomia, gli utenti hanno accesso a rappresentazioni fedeli e dettagliate, seppur digitali, dell'anatomia umana, e in questo modo possono studiare il corpo senza bisogno di veri e propri esseri umani. Già oggi, esiste la possibilità di utilizzare la R.A. insieme al robot per inserire in modo sicuro ed efficace viti per stabilizzare la colonna vertebrale.
- **Sensori, dispositivi indossabili e tracker sanitari**, sono presente e futuro della rivoluzione tecnologica e sono destinati a migliorare non solo il futuro della medicina, ma anche la consapevolezza dei pazienti riguardo la loro stessa salute. Questi dispositivi, già utilizzati da milioni di sportivi, sono un mezzo eccellente per permettere a tutti noi di saperne di più sulla nostra salute e avere un maggior controllo sulle nostre vite ma anche per il monitoraggio da remoto di pazienti cronici o fragili. Questi gioielli tecnologici rendono il paziente stesso il punto di assistenza. Il paziente ha la possibilità di monitorare la propria salute da casa e di condividere le informazioni con il medico da remoto mettendolo in grado di prendere decisioni più consapevoli e di avere il controllo della propria salute.
- **Health Analyzer**: lo abbiamo visto al cinema su “star trek”, è il sogno di ogni medico quello di avere il dispositivo assoluto, onnipotente, in grado di analizzare e diagnosticare qualsiasi malattia. Oggi questo oggetto dei sogni è già (quasi) realtà! Un esempio ne sono gli scanner portatili che possono misurare battito cardiaco, temperatura corporea, pressione sanguigna, ECG, saturazione di ossigeno, livelli di attività, respirazione, postura, andatura, cicli di sonno e molto di più, anche da remoto in telemedicina. All'immaginario fantascientifico ci si arriverà molto presto. In un prossimo futuro vedremo potenti microscopi controllati da smartphone in grado di analizzare immagini e prelevare campioni di lesione cutanee, dotati di sensori per le anomalie del DNA o per rilevare specifiche proteine e anticorpi.
- **DNA**: già oggi i test genetici sono in grado di sequenziare un intero genoma per meno di 100 dollari, a breve saranno disponibili ad un costo minore, compreso tra i 10 e i 50 dollari. Questo test ha delle enormi potenzialità. Si possono acquisire informazioni sulla sensibilità ai farmaci, sulle malattie monogeniche e multifattoriali, si può stimare le malattie a cui un individuo potrebbe essere più esposto e misurare i livelli vitaminici e le intolleranze. Tutte queste informazioni possono essere usate per intraprendere azioni preventive.
- **Farmaci innovativi**: L'attuale processo di messa a punto di nuovi farmaci è costoso e richiede tempo. Tuttavia, esistono nuovi modi per potenziare lo sviluppo di farmaci, come ad esempio L'Intelligenza Artificiale è destinata a rivoluzionare il panorama farmaceutico negli anni a venire: grazie alla enorme capacità di calcolo sarà possibile valutare e selezionare le migliori interazioni, velocizzando il processo di creazione di farmaci. La sperimentazione di farmaci in vitro è un'altra tecnologia medica emergente. Le simulazioni computazionali personalizzate vengono usate per lo sviluppo e la valutazione regolatoria di nuove terapie e dispositivi medici grazie ai progressi nell'ambito degli organ-on-chip (OOC) che aumentano moltissimo la capacità di elaborazione su piccoli numeri di modelli di pazienti specifici.
- **Nanoparticelle e nanodispositivi** in un futuro prossimo fungeranno da sistema di somministrazione dei farmaci, minuscoli chirurghi o strumenti per trattare il cancro. “Pillole intelligenti” vengono già utilizzate per esami non invasivi nel tratto gastro intestinale trasmettendo informazioni o rilasciando farmaci a comando. La nanotecnologia stanno prendendo piede anche sotto forma di “cerotto intelligente”. Monitorando parametri vitali o di ferite. In futuro potrebbero essere in grado di prelevare campioni per la biopsia oppure effettuare interventi di nanochirurgia.
- **La robotica** è uno degli ambiti più in crescita e più interessanti della medicina. Le applicazioni sui robot spaziano da robot disinfettanti e esoscheletri fino a robot chirurgici e simulatori. Persone tetraplegiche possono controllare il proprio esoscheletro grazie alle onde cerebrali. Le applicazioni per questi robot sono molte, dal sollevare i pazienti più anziani all'aiutare personale sanitario ad assistere pazienti con lesioni gravi all'apparato motorio.

- **Stampa 3D:** grazie alla possibilità di usarla in ambito medico si stanno aprendo moltissime possibilità per lo stampaggio di vasi sanguigni, arti artificiali, biomateriali, pillole ed addirittura organi, l'elenco è in continua crescita e non accenna a fermarsi. Dei ricercatori hanno sviluppato un modo di stampare pelle umana in 3D dotata di vasi sanguigni. Questo ha già portato benefici enormi alle vittime di ustioni ed ai pazienti in attesa di un innesto cutaneo.

Conclusioni

La sanità pubblica italiana, e non solo, sotto la pressione demografica, è in crisi e non è difficile ipotizzare che a condizioni bloccate stia lentamente morendo, ed è vano sperare che, senza profondi interventi strutturali, domani possa andare meglio. Dal 1978 ad oggi abbiamo fatto come per le torte millefoglie, aggiunto strati, nel nostro caso processi e burocrazia, è arrivato il momento di togliere, di semplificare per restituire tempo di cura a medici ed infermieri ma anche per poter dare loro un giusto compenso rendendo la professione più attrattiva ed evitando gli esodi di massa. Per questo obiettivo le nuove tecnologie aprono orizzonti incredibilmente vasti e ciò che sembrava fantascienza solo dieci anni fa, si sta trasformando in realtà: condivisione delle informazioni sanitarie, gestione automatica dei processi, gestione del rischio clinico, controllo automatizzato a distanza dei pazienti cronici e fragili, gestione automatizzata delle terapie e consegna a domicilio dei farmaci, tanto per citare le azioni possibili già ora. Sta a noi ora utilizzare queste tecnologie in modo positivo, applicandole sempre meglio, in campi sempre più vasti, ma soprattutto, garantendone la fruizione al maggior numero di persone possibile in modo etico, trasparente e sostenibile.

NOTE

[1] Si propone un breve excursus:

1. Prima Rivoluzione Industriale (circa 1760-1840): Caratterizzata dall'introduzione delle macchine a vapore, che hanno sostituito il lavoro manuale e animale, e dall'avvio della meccanizzazione della produzione tessile. Iniziò in Gran Bretagna e si diffuse in Europa e Nord America.
2. Seconda Rivoluzione Industriale (circa 1870-1914): Segnata dallo sviluppo dell'acciaio, della chimica e dell'elettricità, nonché dalla produzione di massa e dalla catena di montaggio. Questa fase vide anche l'espansione dei sistemi ferroviari e del telegrafo.
3. Terza Rivoluzione Industriale (circa 1970-2000): L'era dell'informatica, con l'introduzione di computer e automazione nella produzione. Si caratterizzò per la globalizzazione e l'avanzamento della tecnologia digitale e delle telecomunicazioni.
4. Quarta Rivoluzione Industriale (21° secolo in poi): Attualmente in corso, è focalizzata sulla robotica, l'internet delle cose, la stampa 3D e le tecnologie di rete, che integrano il mondo fisico con quello digitale e creano nuovi modi di produzione e consumo.

[2] Per una breve storia dell'Intelligenza Artificiale si rimanda alla Treccani [qui](#) [data di ultima consultazione: maggio 2024]

[3] Si fa riferimento all'articolo "[Cos'è il quantum computing?](#)" pubblicato da IBM [data di ultima consultazione: maggio 2024]

[4] Il [6G](#) [data di ultima consultazione: maggio 2024]

[5] [OECD Employment Outlook 2023](#) [data di ultima consultazione: maggio 2024]

[6] ISTAT, [Previsioni della popolazione residente e delle famiglie](#) | base 1/1/2022 [data di ultima consultazione: maggio 2024]

[7] Il Libro Bianco di Welfair è scaricabile da [questa pagina](#)