

# FATTI NON FOSTE A VIVER COME ROBOT

*Crescita, lavoro, sostenibilità: sopravvivere alla rivoluzione tecnologica*

(UTET – DeA Planeta Libri)

di Marco Magnani

## Introduzione

### *Questa volta potrebbe essere diverso*

Nel corso della storia l'innovazione – tecnica, scientifica, tecnologica, organizzativa, commerciale, finanziaria – ha portato cambiamenti dirompenti, nell'economia e nella società, spesso scardinando equilibri consolidati. Ma nel lungo periodo ha sempre avuto un impatto positivo su crescita e occupazione.

Da una parte il collegamento virtuoso tra innovazione e crescita ha generalmente favorito il superamento di vincoli demografici e scarsità di risorse, consentendo di cogliere sempre nuove opportunità. Dall'altra, la crescita ha a sua volta fatto da cinghia di trasmissione tra innovazione e occupazione: l'innovazione consentiva l'allargamento dell'economia che si traduceva in nuova occupazione. Certo, in ogni rivoluzione industriale i benefici economici sono emersi dopo qualche tempo, per i necessari adattamenti a nuove tecnologie, modelli organizzativi, metodi di lavoro. Inoltre, i beneficiari non sono generalmente stati gli stessi imprenditori e lavoratori che avevano perso attività e professioni tradizionali. Ciò nonostante il saldo netto, in termini sia di crescita sia di occupazione, è sempre stato largamente positivo.

Sarà così anche questa volta? L'attuale modello di crescita è sostenibile nel lungo termine? E sarà sufficiente per realizzare il «soddisfacimento dei bisogni delle generazioni presenti senza compromettere la possibilità di quelle future di rispondere ai propri bisogni»?<sup>1</sup> L'ondata d'innovazioni, soprattutto tecnologiche, che caratterizza la nostra epoca sarà in grado di generare un incremento dell'economia e dell'occupazione? In che tempi e con quali costi economici e sociali sarà raggiunto un nuovo punto di equilibrio?

Le risposte, questa volta, non sono scontate. La storia potrebbe ripetersi fornendo, di nuovo, una soluzione positiva. Ma ci sono elementi che inducono a non escludere che *this time may be different*: questa volta le cose potrebbero andare diversamente rispetto al passato.

Più volte nel corso della storia sono emersi timori che la crescita economica potesse trovare ostacoli insormontabili, come esplosione demografica, scarsità di risorse alimentari, esaurimento di quelle energetiche. Tuttavia, scoperte geografiche e scientifiche, invenzioni e innovazioni, hanno sempre consentito di superare questi vincoli e proseguire la traiettoria di sviluppo.

Talvolta l'allargamento dell'economia ha richiesto tempo e nel breve termine le innovazioni hanno rallentato la crescita. Dopo un periodo di transizione, però, le

---

<sup>1</sup> Definizione di sviluppo sostenibile di Commissione ONU su Ambiente e Sviluppo nel rapporto Brundtland *Our Common Future* (1987).

dimensioni dell'economia aumentavano e con essa l'occupazione. Il settore dei trasporti fornisce un buon esempio di queste dinamiche. Nel 1933 il *U.S. Bureau of Census* rilevava che sulla Grande depressione del '29 aveva influito la diffusione dell'auto, a causa della riduzione in pochi anni di un terzo della popolazione di cavalli e la conseguente crisi di attività e servizi collegati. Tuttavia, se il nuovo mezzo di trasporto da un lato rendeva superfluo chi si prendeva cura dei cavalli e provocava il crollo di produzione di avena (loro principale "carburante"), dall'altro faceva emergere l'esigenza di meccanici e benzina. Nel giro di qualche tempo nascevano attività completamente nuove quali produzione di veicoli e parti di ricambio, raffinazione e distribuzione di carburante, assicurazioni e altri servizi.

Un altro esempio è la doppia transizione che innovazioni tecniche e organizzative hanno determinato il secolo scorso nelle economie avanzate. Dal 1900 al 2010 gli occupati nel settore agricolo negli Stati Uniti sono passati dal 36% a meno del 2% della forza lavoro (in Italia dal 66% al 4%). Analogamente, gli occupati nell'industria dalla seconda guerra mondiale a oggi sono scesi dal 30% al 10%. In entrambi i casi, prodotto di settore, dimensioni dell'economia e ricchezza pro capite sono aumentati significativamente. Così come sono aumentate sia la forza lavoro sia l'occupazione complessiva.

I timori di esaurimento delle risorse sono dunque stati ricorrenti. E nel breve periodo le innovazioni hanno portato al sacrificio di alcuni settori e dei relativi posti di lavoro. A più lungo termine, però, le innovazioni stesse hanno consentito il superamento dei vincoli alla crescita, l'allargamento dell'economia e la creazione di nuove figure professionali. L'aumento di produttività ha inoltre consentito l'incremento delle retribuzioni medie. Pertanto la nuova occupazione è sempre stata superiore, per quantità e qualità, rispetto a quella persa a causa del progresso.

Ripercorrere come, nel corso della storia, le grandi innovazioni hanno influenzato l'economia aiuta a comprendere quali potrebbero essere le conseguenze della rivoluzione tecnologica in corso su crescita, sostenibilità e lavoro.

In passato l'innovazione è sempre stata il volano che ha permesso di aumentare enormemente produttività agricola e offerta alimentare, sfruttare nuove risorse naturali e mettere a punto fonti energetiche alternative. E ha inoltre contribuito a sviluppo del commercio, rivoluzioni industriali, organizzazione del lavoro, crescita della finanza.

Se l'innovazione è sempre stata parte della storia dell'umanità, quello che stiamo vivendo è di sicuro il periodo a più alto tasso d'innovazione di tutti i tempi. Difficile prevedere le conseguenze. Molte sono oggi le innovazioni potenzialmente rivoluzionarie e significative sono sia le opportunità sia le minacce che ognuna fa emergere, per l'economia e per l'impresa ma anche per qualità di vita dell'uomo, società, politica e etica. Diverse le possibili implicazioni per l'occupazione, in termini di professioni distrutte, ridimensionate o fortemente mutate, ma anche di nuovi mestieri. Tra le tante innovazioni dirompenti anche robotica avanzata (compresi i droni), auto senza pilota, stampa 3D e manifattura additiva, Internet delle Cose, *big data*, calcolo quantistico, archiviazione *cloud* e nuvola informatica, intelligenza artificiale (con *machine* e *deep learning*), realtà aumentata e virtuale, blockchain, nanotecnologie e nanomateriali, e biotecnologie. Ma non si può trascurare il potenziale dei progressi in stoccaggio di energia, ingegneria del genoma, micro e nano sensori, neurobionica, *space economy* e infrastruttura 5G. Peraltro, lo stretto collegamento tra diverse di queste innovazioni, da una parte ne accelera ulteriormente

sviluppo e diffusione e dall'altra consente nuove e inaspettate applicazioni. Emblematico il caso dell'intelligenza artificiale, che amplia e accelera – tra l'altro – lo sviluppo di robotica, nanotecnologia, scienze dei materiali, *editing* del genoma umano.

Quale sarà l'impatto di queste innovazioni su crescita e occupazione?

Nella visione più ottimista, la storia si ripeterà. Ancora una volta l'innovazione consentirà di superare i vincoli di sostenibilità e aprire nuovi cicli di sviluppo, aumentando la produttività e allargando l'economia, con conseguenze positive anche sull'occupazione. In questo scenario la principale criticità è la gestione del periodo di transizione.

Ma questa volta le cose potrebbero anche andare diversamente rispetto al passato. Principalmente per due motivi. Innanzitutto, non è così scontato che l'innovazione continui a generare crescita economica. Secondo alcuni è concreto il rischio di stagnazione secolare, dovuta a un rallentamento strutturale della domanda aggregata. Secondo altri, il legame virtuoso innovazione-crescita è in crisi a causa di vincoli molto più forti rispetto al passato: oggi infatti sono in pericolo non solo la sostenibilità demografica, alimentare, energetica ma anche quella ecologico-ambientale, sociale, politico-istituzionale. In entrambi gli scenari, il tradizionale modello di crescita del capitalismo liberale è sotto straordinaria pressione. E da più parti se ne chiede la "rottamazione" o quanto meno un "aggiustamento". Tra le alternative proposte, oltre a quella di imboccare consapevolmente la strada della decrescita (felice o meno), emergono suggerimenti innovativi da *blue economy*, economia civile, economia circolare, *sharing economy*, convivialismo, movimenti dei *commons*.

La seconda ragione per cui questa volta potrebbe andare diversamente è che, pur in presenza di crescita, questa potrebbe non far più, come in passato, da cinghia di trasmissione tra innovazione e lavoro. Le nuove tecnologie stanno infatti aprendo la strada di una crescita senza occupazione, perché il lavoro dell'uomo è in larga misura sostituito dalle macchine. In questo caso la ricchezza complessiva aumenta ma emergono enormi problemi di redistribuzione.

Il tema della relazione tra cambiamento tecnologico e occupazione, sollevato in passato anche da Ricardo, Marx, Keynes e Meade, torna a essere di grande attualità. Non è la prima volta nella storia che le innovazioni tecnologiche rivoluzionano il mercato del lavoro. Alla perdita di certi mestieri corrisponderà anche in futuro la nascita di nuovi. Tuttavia, questa volta la fase di transizione potrebbe essere particolarmente difficile e il saldo finale sull'occupazione incerto. Esiste addirittura la possibilità di uno scenario in cui la nuova occupazione sarà molto inferiore a quella persa e in cui il valore mediamente riconosciuto al lavoro diminuirà. I segnali in questa direzione, che marcano la differenza rispetto al passato, sono diversi.

Innanzitutto, la frequenza nell'introduzione d'innovazioni dirompenti non ha precedenti nella storia. In passato un'innovazione importante produceva, dopo un periodo di assestamento, un nuovo equilibrio nel mondo del lavoro che durava qualche generazione. Si pensi alle rivoluzioni industriali. Oggi ogni generazione è testimone, nel corso della propria vita lavorativa, di diverse innovazioni radicali e vive – con ansia crescente<sup>2</sup> – un continuo cambio di equilibri.

Altri elementi senza precedenti sono velocità di penetrazione e pervasività delle attuali innovazioni. Si pensi a capacità di calcolo e relativi costi. Come evidenziato da uno studio di

---

<sup>2</sup> Una misura originale del livello d'ansia sul futuro del lavoro si coglie digitando "*future of work*" su Google: il numero di ricerche, solo per la lingua inglese, è di quasi cinque miliardi!

McKinsey, il più veloce elaboratore elettronico nel 1975 costava cinque milioni di dollari mentre oggi con 400-500 dollari si può acquistare uno smartphone con analoga potenza di calcolo. Questo *trend* è favorito dalla tecnologia stessa, dalla globalizzazione e dal susseguirsi di continue innovazioni migliorative, la cui rapidità ha reso obsoleta la *legge di Moore*.<sup>3</sup> Vi è poi un effetto combinatorio molto forte nelle innovazioni tecnologiche attuali, che si alimentano reciprocamente accelerando il progresso e allargando i campi di applicazione.

Altra novità rispetto al passato è che all'automazione fisica, con macchine e robot che rimpiazzano le braccia, si affianca sempre più quella cognitiva, con l'intelligenza artificiale che sostituisce molte mansioni intellettuali. Per la prima volta sono quindi a rischio anche professioni con competenze elevate e livello d'istruzione medio-alto. La diffusione d'innovazioni tecnologiche sta inoltre creando una dicotomia senza precedenti nel mercato del lavoro – ampliando il divario tra chi le sa utilizzare e chi no – con conseguente polarizzazione dei redditi. Ciò contribuisce anche al disallineamento, o *mismatch*, tra le competenze richieste dalle imprese e quelle offerte dai lavoratori. A ciò si aggiunga che gli importanti investimenti necessari per introdurre le nuove tecnologie spingono a remunerare il capitale investito molto più del lavoro. Infine, la combinazione di tecnologia e globalizzazione favorisce la mobilità del lavoro, soprattutto dei nuovi mestieri creativi e ad alto valore aggiunto, aumentando esponenzialmente la competizione fra territori per attrarre nuova occupazione.

Il rapporto tra tecnologia e lavoro diventa quindi un tema centrale. Esclusa l'eventualità di una strategia luddista per ostacolare e rallentare la diffusione delle macchine, che la storia ha dimostrato non essere praticabile, rimangono diverse alternative che sono analizzate nelle loro implicazioni teoriche e pratiche. Una possibilità è delegare il lavoro alle macchine, in tutto o in parte, e aumentare il tempo libero dell'uomo. Ciò significa ripensare la funzione del lavoro stesso e l'impostazione di vita degli individui. E richiede l'introduzione d'importanti meccanismi di redistribuzione, come reddito universale, dividendo sociale, reddito minimo garantito, imposta negativa sul reddito. Una diversa ipotesi è quella che lo Stato, indipendentemente dal livello di automazione, garantisca a tutti un lavoro.

C'è poi una terza via: accettare la sfida di una convivenza intelligente tra uomo e macchina. L'uomo non si arrende all'avanzata delle macchine e quindi non si rassegna a elevati tassi di disoccupazione in cambio di un indennizzo che sostituisce il reddito da lavoro. Ma nemmeno si accontenta di un "lavoro di cittadinanza" che rischia di essere inutile e improduttivo.

La convivenza intelligente può essere perseguita su due piani, non alternativi tra loro. A livello macroeconomico, attraverso la spartizione del lavoro tra uomo e macchina. L'avanzata delle macchine diventa l'occasione per investire massicciamente in attività ad alta intensità di lavoro – come educazione, beni culturali, sanità, servizi alla persona – lasciando alla tecnologia quelle che richiedono alta intensità di capitale, come gran parte del manifatturiero. A livello di singola professione, mediante la stretta collaborazione tra uomo e macchina. L'idea è di sfruttare le innovazioni per migliorare le prestazioni di lavoro

---

<sup>3</sup> Nel 1965 Gordon Moore, futuro co-fondatore di Intel, prevede che potenza di calcolo e complessità dei microcircuiti – misurata dalla densità di *transistor* in un *microchip* – duplicherà ogni anno (stima poi allungata a diciotto mesi), mentre il costo scenderà nello stesso periodo del 50%. Fino ad oggi la validità empirica della previsione era stata confermata in modo impressionante.

dell'uomo. La tecnologia fornisce all'uomo l'opportunità di concentrarsi su quelle mansioni che, nell'ambito di ogni professione, generano valore aggiunto. Quelle basate su caratteristiche difficili da automatizzare come pensiero critico e creativo, capacità di risolvere problemi e prendere decisioni, empatia e altre dimensioni dell'intelligenza emotiva, attitudini relazionali, sociali e comunicative (le cosiddette *soft skill*).

Qualsiasi scenario prevalga dal complesso intreccio innovazione-crescita-occupazione, la transizione sarà lunga, difficile e trasversale a tutti i settori. Impossibile, per individui, imprese e territori, non esserne coinvolti. Peraltro, qualsiasi decisione di *policy* richiede ingenti risorse finanziarie che secondo alcuni dovrebbero arrivare da tassazione dei comportamenti non sostenibili (*green tax*) e delle macchine che sostituiscono l'uomo (*robot tax*), o dal recupero dell'elusione fiscale facilitata dalla tecnologia stessa, soprattutto dalle piattaforme digitali (*web tax* o *digital tax*).

La sfida è integrare il progresso tecnologico nell'economia e nella società, nei tempi più rapidi e con i minori traumi possibili, incorporando nell'attuale modello di crescita i principali obiettivi di sostenibilità, cogliendo le nuove opportunità di sviluppo, economico e occupazionale, e facendo in modo che tutti possano parteciparvi e averne beneficio.

Ci riusciremo?

Per capirlo è importante cercare di identificare qualche rotta di navigazione che renda sostenibile ed entusiasmante un viaggio per altri versi preoccupante e durissimo. Immaginiamo di partecipare alla spedizione più pericolosa e ambiziosa della storia. Perfino chi parte ben equipaggiato, potrebbe questa volta non riuscire a superare le colonne d'Ercole. Ma sarà un'esperienza emozionante e appassionante. Perfino esaltante.

Così è sempre stato: dal mito di Prometeo all'Arca di Noè, dalle tre caravelle di Cristoforo Colombo alle missioni dello Space Shuttle, fino alle infinite guerre che hanno punteggiato (e tuttora punteggiano) il cammino dell'umanità, c'è chi si scotta, chi si ferisce, chi perisce. Ma alla fine si aprono nuovi orizzonti, si scoprono nuovi mondi, emergono opportunità prima inimmaginabili.

Questa volta potrebbe essere diverso, si è detto più volte: nella misura, nei tempi e nei modi, è possibile e nessuno lo sa con esattezza; ma sull'epilogo positivo è difficile nutrire dubbi. A due condizioni. La prima è che l'uomo ricordi che il giardino dell'Eden gli è stato affidato affinché lo coltivi e custodisca. La stessa cura va riservata al pianeta e alle sue risorse, preservandole per le future generazioni. La seconda condizione è che, nel rapporto con le macchine, l'uomo riscopra ed eserciti in pieno la propria capacità di guida, la sua secolare funzione di "pastore".<sup>4</sup> Essere pastore di robot significa utilizzarli per migliorare la propria vita mantenendo centralità e preminenza.

Partiamo allora per il nostro viaggio. Con la curiosità e i timori di chi naviga in acque inesplorate, ma anche con la passione e l'ottimismo di chi ambisce a oltrepassare le colonne d'Ercole. Perché – ne siamo fermamente convinti – fatti non fummo a viver come robot!

---

<sup>4</sup> Il filosofo Luciano Floridi dell'Università di Oxford ricorda che l'uomo per millenni ha gestito animali, forze animate con qualche forma d'intelligenza come mandrie e greggi.