

Joel Mokyr

LA TECNOLOGIA NON È IL NOSTRO NEMICO*

Non c'è nulla che riesca a deprimere gli economisti come una recessione. Esattamente come avvenne negli anni Trenta, molti dei miei colleghi sembrano credere che “sad days are here again” (*Ndt: citazione del titolo di una canzone del 1929, “Happy Days Are Here Again”*). La crescita economica per come l'abbiamo conosciuta nel grosso del ventesimo secolo, ci ammoniscono, non era che una parentesi effimera. I nostri figli non saranno più ricchi di noi.

Per la gran parte della storia umana, la crescita è stata impercettibilmente lenta, e la stragrande maggioranza della popolazione era così povera che qualsiasi diminuzione della disponibilità di cibo causata da un cattivo raccolto poteva ucciderne a milioni. Quasi metà dei bambini che venivano al mondo moriva prima di raggiungere i cinque anni, e coloro che riuscivano ad arrivare all'età adulta erano spesso rachitici, malati, e analfabeti.

A cominciare dalla seconda metà del diciottesimo secolo, innovazioni e ammodernamenti in quelle che allora venivano chiamate “le arti utili” cominciarono pian piano a migliorare la qualità della vita, dapprima in Inghilterra, poi nel resto d'Europa e alla fine in tutto il mondo. E' una storia che è già stata raccontata innumerevoli volte ma, come scrisse una volta il Premio Nobel Robert Lucas, una volta che cominci a pensarci è difficile pensare a qualsiasi altra cosa.

Com'è avvenuto tutto ciò? Per farla breve: la scienza è progredita. Come funzioni esattamente l'interazione fra scienza e tecnologia è una questione sottile e complessa, diversa in diversi momenti storici, e fortemente peculiare a diverse culture. Indubbiamente la tecnologia *può* progredire anche senza una buona comprensione scientifica del perché certe tecnologie funzionano nel modo in cui funzionano, ma gli avanzamenti così realizzati risultavano zoppicanti e lenti, inevitabilmente si facevano sempre meno importanti e il progresso si rivelava effimero. Dopo il 1750 la base epistemica della tecnologia cominciò pian piano ad espandersi. Non soltanto vennero alla luce nuovi prodotti e nuove tecniche; ma si cominciò a comprendere meglio perché e come funzionavano le tecniche e i prodotti antichi, e come potevano essere raffinati, messi a punto, migliorati, combinati con altri in modi inediti ed adattati a nuovi usi. In breve: il progresso scientifico ha condotto alla crescita della produttività e a un notevole incremento nel benessere economico a partire dalla metà del diciannovesimo secolo.

Bisogna ricordare che si tratta di una relazione a doppia corsia. Una delle ragioni per cui la scienza è migliorata tanto rapidamente è che proprio la tecnologia forniva gli strumenti che consentirono ai “filosofi naturali” (così venivano chiamati gli scienziati durante la Rivoluzione Scientifica) di studiare il mondo fisico.

Di norma, tendiamo a ritenere che le scoperte scientifiche rappresentino una delle cause dello sviluppo tecnologico: nel momento in cui la fisica e la chimica migliorano, gli inventori possono progettare nuovi prodotti e materiali. Ma è vero anche il contrario: quanto più gli scienziati sono messi in condizioni di avere strumenti migliori (frutto del lavoro di abili artigiani) e tanto più essi possono migliorare le proprie conoscenze, il che a sua volta condurrà ad altri progressi tecnologici. Ciò crea un circolo virtuoso a cui dobbiamo quegli eventi miracoli, guidati dalla tecnologia, che hanno creato l'economia moderna.

Non è facile indicare quando il circolo virtuoso abbia avuto inizio, ma c'è stato un accadimento saliente nel diciassettesimo secolo, quando per la prima volta si svilupparono microscopi e telescopi e resero possibile agli scienziati vedere cose mai viste da occhio umano. Lo sviluppo del barometro condusse alla scoperta dell'atmosfera, a cui sarebbero seguiti i motori a vapore (cioè, atmosferici). Il processo accelerò dopo il 1750. Un altro esempio: la più grande svolta nella medicina del diciannovesimo secolo – la scoperta che i germi causano le malattie – fu resa possibile dai migliori

* Joel Mokyr è Robert H. Strotz Professor of Arts and Sciences e Professore di Economia e Storia alla Northwestern University e Sackler Professor (in speciali appuntamenti) alla Eitan Berglas School of Economics dell'Università di Tel Aviv.

microscopi. La crescita economica moderna si sarebbe senz'altro smorzata, se non fosse stato per il modo in cui scienza e tecnologia si sono rafforzate l'una con l'altra.

Se pensiamo agli strumenti che abbiamo a disposizione oggi per la ricerca scientifica, quelli di Pasteur ci sembrano manufatti primitivi. Non è solo questione di *information technology* o di telecomunicazioni. Enormi database facilmente consultabili, simulazioni di chimica quantistica, e analisi statistiche altamente complesse sono solo alcuni degli strumenti che l'era digitale mette a disposizione della scienza. La tecnologia digitale è ovunque, dalla genetica molecolare alle nanoscienze alle ricerche sulla poesia medioevale. I computer quantistici, che pure sono ancora in fase sperimentale, promettono di incrementare questa potenza di calcolo di svariati ordini di grandezza. In alcuni lavori recenti, si è molto sottolineata l'importanza della *information and communication technology* su produzione e produttività – ed effettivamente è di grande importanza. Ma dobbiamo tenere ben presente, però, che gli effetti *indiretti* della scienza sulla produttività, per il tramite di questi strumenti di ricerca, potrebbero, nel lungo termine, mettere in ombra gli effetti diretti. Un esempio interessante è il crescente utilizzo di computer ultra-potenti e software radicalmente innovativi che si fa nelle scienze dei materiali.

Non appena la scienza si spinge in nuovi campi e risolve problemi che neppure immaginavamo potessero essere risolti, ecco che spuntano inventori, ingegneri ed imprenditori ansiosi di usare questa nuova conoscenza per inventare nuovi aggeggi e processi, che contribuiranno a continuare a migliorare le nostre vite. L'interazione fra scienza e tecnologia costituisce un processo auto-rafforzantesi, o autocatalitico, che sembra senza limiti.

Immaginare quali saranno le prossime tecnologie ad imporsi è arduo. Si parla molto di robot e di intelligenza artificiale: da una parte suscitano grandi speranze (a chi piace rifare i letti?) e dall'altra sono temuti come potenziali “assassini” d'interi mestieri. L'ICT resta un campo nel quale il bello deve ancora venire, e tutti parlano dell'“Internet delle cose” come della prossima rivoluzione. Ma forse le vere novità verranno da settori che vanno meno di moda. Provate a mettere assieme i nuovi materiali con la cosiddetta “stampà” tridimensionale, ed avrete la possibilità della customizzazione di massa, un concetto che per la manifattura ha una portata rivoluzionaria come non si vedeva dalla rivoluzione industriale. “Nanobombe” che penetrino fisicamente le membrane dei batteri e delle altre cellule sono la prossima arma nella guerra infinita dell'umanità contro i microbi, e forse anche contro il cancro. Un progresso che in pochissimi aveva previsto è stato l'utilizzo delle tecnologie ICT a favore di un crescente tasso di utilizzazione di beni fisici come case ed automobili, così come pure del capitale umano. Imprese come Airbnb, Uber, Lift e molte altre stanno creando mercati di noleggio per beni che in precedenza erano improduttivi per buona parte del tempo. Molte di queste svolte non sono “all'orizzonte”: sono già con noi. La crisi può aver messo l'economia contro vento, ma il vento in poppa della tecnologia soffia come un tornado.

Ma se tutto va così bene, perché ogni cosa va tanto male? Perché i miei colleghi sono tanto cupi? In parte il problema è che gli economisti sono cresciuti guardando alle statistiche aggregate come il PIL pro capite e i suoi derivati come la produttività dei fattori. Queste misurazioni sono state progettate per un'economia d'acciaio e grano, non per un'economia nella quale il settore più dinamico è fatto d'informazioni e dati. Molti dei nuovi beni e servizi sono assai costosi da progettare, ma una volta che si è sicuri che essi funzionano, possono essere copiati a costi molto bassi o a costo zero. Ciò significa che essi tendono a contribuire poco alla produzione per come viene misurata anche se il loro effetto sul benessere del consumatore è straordinario. Avere a che fare con quelli che sono nel senso più autentico “nuovi” beni e servizi non è lo scopo per cui queste misurazioni erano state progettate, a dispetto degli sforzi eroici degli statistici che si occupano di lavoro. Dalle statistiche aggregate non emergono alcune delle cose più interessanti.

Un'altra caratteristica interessante di molti di questi beni è il “rincretinimento” dell'utilizzatore: tutta l'intelligenza che sta in un pezzo di tecnologia moderna, come uno smartphone, è tutta pre-caricata. Poche centinaia di ingegneri, altamente qualificati e grandemente creativi, e poche decine di centinaia di progettisti di software e applicazioni sanno realizzare, con incredibile sofisticazione tecnica, strumenti tali che milioni di persone possono usarli senza avere alcuna nozione tecnica. Per questa ragione, vi sono pochi posti di lavoro nei settori ad alta tecnologia, ma quei pochi sono pagati molto bene. La tecnologia moderna spesso conduce a un esito nel quale “il vincitore-prende-tutto” e le

diseguaglianze di reddito – anche se *non* le diseguaglianze rispetto all'accesso ai quei beni di per sé – sono preoccupanti. Ciò che guadagniamo come consumatori, cittadini, spettatori e pazienti potremmo perderlo come lavoratori. La domanda di lavoro “si svuota” e la domanda di lavoro mediamente qualificato declina a meno che e fin tanto che non si sviluppino nuove professioni per assorbire coloro che sono stati rimpiazzati da automi e robot.

Non possiamo sapere se tali lavori verranno creati a un ritmo sufficiente. Il tempo in cui noi viviamo ha visto lo sviluppo di occupazioni che sarebbero apparse incomprensibili o grottesche ai nostri nonni, dagli esperti di sicurezza informatica ai disegnatori di videogame agli psichiatri canini. Se il passato c'insegna qualcosa, le professioni del futuro ci sembreranno altrettanto strane. E' proprio la scarsità di immaginazione umana che è responsabile di buona parte del pessimismo che serpeggia oggi. Sotto molti altri profili, lo scenario del mercato del lavoro non è del tutto cupo. La natura del mercato del lavoro sta cambiando, è vero, ma se il telelavoro e le macchine che si guidano da sole possono ridurre il tempo di pendolaraggio per una forza lavoro urbanizzata tormentata sempre più dalle code, almeno una delle maggiori (e non conteggiate) tasse sui lavoratori verrà eliminata. Un tale miglioramento non verrebbe riflesso nella produzione aggregata né nelle statistiche di produttività.

Perché è tanto importante che il progresso tecnologico continui? Gli abitanti delle economie industrializzate non sono già abbastanza ricchi? Perché non ci limitiamo a condividere le nostre possibilità con le nazioni meno fortunate? Perché siamo ossessionati dall'accumulare tecnologia, oltre a tutta quella che già abbiamo? Neppure il più ardente dei tecno-entusiasti sosterebbe mai che l'innovazione è solamente un beneficio. Le nuove tecnologie hanno effetti disgreganti sulle nostre vite, in molti modi: possono costringere le persone ad abbandonare pratiche familiari e confortevoli, fanno sì che talenti e strumenti diventino obsoleti, ed hanno un effetto alienante su quella parte della popolazione che fa fatica ad adattarsi. Il “digital divide” separa i giovani e i vecchi, gli istruiti e i non istruiti, gli urbanizzati e i rurali. Rende le persone miserabili, frustrate, e disconnesse. Ma noi non abbiamo altra scelta se non continuare ad innovare, sul piano tecnologico. E se non lo facciamo noi, lo farà qualcun altro.

Vi è, inoltre, una ragione più profonda per cui il progresso tecnologico deve continuare. Il progresso non è solo distruttivo: è anche disordinato. Non c'è una linea retta che conduca a una vita migliore. Come Edward Tenner ha sottolineato nel suo importante libro *Why Things Bite Back*, la storia della tecnologia è zeppa di conseguenze inintenzionali e di sottoprodotti negativi dell'innovazione. Come potrebbe essere altrimenti? Dopotutto, se ogni possibile risvolto di una nuova tecnologia fosse noto sin da principio, essa non sarebbe davvero una innovazione. Alcuni casi di tecnologie che hanno creato problemi inaspettati sono ben noti, come l'amianto (che originariamente si pensava fosse un materiale di produzione ignifugo e totalmente sicuro) o come l'aggiunta di piombo alla benzina come additivo antidetonante. Per fronteggiare tali problemi, non abbiamo bisogno di meno, bensì di più innovazione: per ripulire la stanza dopo che il precedente progresso tecnologico ha fatto qualcosa di sbagliato. Esattamente come i medicinali, il progresso tecnologico ha quasi sempre effetti collaterali, ma gli effetti collaterali sono di rado una buona ragione per non prendere la medicina e sono quasi sempre un'ottima ragione per investire nella produzione di medicine di nuova generazione. In larga misura, l'innovazione tecnologica è una forma di adattamento: non solo alle circostanze esterne che cambiano ma anche ai precedenti adattamenti.

La storia del cambiamento tecnologico ne fornisce esempi infiniti. Bruciare combustibili fossili ha avuto conseguenze inintenzionali: su tutte, l'inquinamento dell'atmosfera. Le nuove tecnologie stanno ripulendo non poco, ma fare sempre più affidamento sull'energia che ci viene da idrocarburi più puliti potrebbe generare la madre di tutti i sottoprodotti indesiderati: un cambiamento nel clima del pianeta. Anche in questo caso, potrebbero esservi all'orizzonte delle soluzioni tecnologiche che ci vengano dalla “ingegneria planetaria” o dai rapidi e continui miglioramenti nella generazione di energia priva di emissioni. Tali progressi, che richiedono miliardi di dollari d'investimento, potrebbero spalancarci decenni di crescita economica. Anche sistemare i problemi causati dalle innovazioni precedenti potrebbe far parte del vento-in-poppa tecnologico in grado di stimolare la crescita.

La faccio breve: la tecnologia non è il nostro nemico. E' la nostra migliore speranza.