

Scienza, tecnologia e innovazione oltre la crescita

di Mario Pansera

Abstract. Questo saggio esplora criticamente il rapporto tra scienza, tecnologia e innovazione (STI) nel contesto della crisi del paradigma della crescita economica. Attraverso una rilettura dei contributi di Schumpeter e degli Science and Technology Studies (STS), l'articolo smonta i presupposti di determinismo tecnologico e produttivismo che dominano le politiche di innovazione contemporanee. Propone di ripensare l'innovazione come processo politico e plurale, orientato alla giustizia sociale, alla sostenibilità ecologica e alla cura, anziché alla mera accumulazione economica.

Sommario: Introduzione - Innovare o morire - Limiti della crescita e limiti dell'innovazione - Conclusione.

Parole chiave: innovazione; scienza e tecnologia; decrescita.

I moderni metodi di produzione hanno reso possibile la pace e la sicurezza per tutti; noi abbiamo invece preferito far lavorare troppo molte persone lasciandone morire di fame altre. Perciò abbiamo continuato a sprecare tanta energia quanta ne era necessaria prima dell'invenzione delle macchine; in ciò siamo stati idioti, ma non c'è ragione per continuare ad esserlo.

Bertrand Russell (2004), *Elogio dell'ozio*

Introduzione

Negli ultimi dieci anni, il ruolo della Scienza, Tecnologia e Innovazione (STI) nei dibattiti sulla decrescita ha conquistato uno spazio sempre più centrale nel panorama accademico. Una testimonianza eloquente di questo interesse crescente arriva dalla pubblicazione di numeri speciali dedicati al tema, come il volume "Degrowth and Technology" sulla rivista *Journal of Cleaner Production* (Kerschner et al., 2018) o, più recentemente, l'edizione di *Science, Technology and Society* intitolata "Science, Technology and Innovation for a Post-growth Society" (Sharma et al., 2025). Queste pubblicazioni rappresentano un ponte tra due mondi: da un lato, le fondamenta teoriche della decrescita, radicate nell'economia

ecologica e nell'ecologia politica; dall'altro, il ricco filone di ricerca sugli studi di scienza, tecnologia e società sviluppato a partire dagli anni Settanta.

In Italia, questi temi sono spesso esplorati attraverso la lente della sociologia della tecnologia. Nel resto d'Europa ed oltreoceano, invece, trovano casa in un contesto più ampio e interdisciplinare: gli Science and Technology Studies (STS), un campo in cui sociologi, filosofi della scienza, economisti e persino ingegneri come il sottoscritto si confrontano per decostruire il mito del progresso tecnologico come forza neutra e inevitabile. Ma se negli anni passati il dibattito si concentrava sul binomio scienza e tecnologia, oggi a dominare la scena è un altro concetto: l'innovazione. Nel giro di tre decenni, questa parola si è trasfor-

mata in un mantra onnipresente, ripetuto con devozione da politici, manager e accademici. “Innovate or perish” è diventato un imperativo categorico, un dogma che risuona ovunque, dalle fabbriche ai laboratori di design. Eppure, dietro questa retorica trionfalistica si nasconde una domanda scomoda: innovazione per chi, e verso quale fine? L’ossessione per la novità fine a sé stessa rischia di marginalizzare questioni cruciali come la giustizia sociale, la sostenibilità ambientale o la qualità del lavoro umano. Mentre il linguaggio dell’innovazione si espande in modo pervasivo, è urgente sottrarlo alla logica del puro slogan e restituirgli una dimensione critica. Perché senza un ripensamento radicale dei suoi obiettivi, l’innovazione rischia di essere solo l’ultimo volto di un sistema che confonde il progresso con l’accumulazione infinita.

L’egemonia odierna del concetto di innovazione affonda le sue radici in una rilettura delle teorie di Joseph Schumpeter, rielaborate tra gli anni ’70 e ’80 dal gruppo SPRU dell’Università del Sussex. Fu questo lavoro a cristallizzare una visione in cui scienza e tecnologia, trasformandosi in innovazione, diventavano il motore di una crescita perpetua: maggiore produttività ed efficienza avrebbero generato nuova ricchezza, alimentando un circolo virtuoso (Pansera & Owen, 2018). Nel mondo imprenditoriale, questa logica si è tradotta in un imperativo categorico: innovare o soccombere. Che si tratti di prodotti, processi o modelli organizzativi, l’innovazione è stata elevata a condizione indispensabile per ottenere vantaggi competitivi – margini più ampi, efficienza crescente, attrazione di capitali (Bessant et al., 2005). Una narrazione così pervasiva da plasmare non solo le strategie aziendali, ma anche le politiche pubbliche globali, trasformando l’innovazione in un destino più che in una scelta (De Saille & Medvecky, 2016).

Oggi, il binomio innovazione-crescita è diventato un pilastro del nostro immaginario collettivo. Il recente ‘falso Nobel’¹ per economia dato a Joel Mokyr per i suoi lavori su come l’innovazione garantisca una crescita sostenuta (e, in principio, illimitata) nel tempo ne è una prova lampante. Le nazioni misurano il proprio successo in brevetti; le aziende sopravvivono solo se abbracciano una cultura della innovazione permanente. Persino il linguaggio si è adeguato: termini come creatività, resilienza e adattabilità sono stati assorbiti dal lessico dell’innovazione, mentre la “distru-

zione creativa” schumpeteriana viene evocata come una legge naturale, giustificazione ideologica per un’economia sempre più volatile. Non a caso, fiorisce un’industria parassitaria di guru, consulenti e influencer che trasformano l’ansia da innovazione in un mercato redditizio, alimentando l’illusione che senza un rinnovamento ossessivo non vi sia futuro. Eppure, l’innovazione non è un processo neutro né autopropulsivo. Come sottolinea Andy Stirling, essa non è uno scalare asettico verso il progresso, ma un vettore orientato da valori, interessi e rapporti di potere (Stirling, 2008). Adottarne una lettura politica è dunque essenziale per due ragioni: smascherare l’ideologia della crescita insita nei discorsi dominanti e, al contempo, aprire spazi per alternative radicali. Immaginare, ad esempio, un’innovazione al servizio della rigenerazione ecologica o della resilienza comunitaria, anziché della mera accumulazione (Strand et al., 2018). Del resto, la storia dimostra che il progresso tecnico non ha mai richiesto una crescita infinita: civiltà del passato hanno sviluppato conoscenze sofisticate senza inseguire l’espansione materiale (Victor, 2008). Se accettiamo la metafora di Boulding della “Nave Spaziale Terra” – un sistema chiuso e dai limiti invalicabili – l’urgenza non è più ottimizzare gli strumenti esistenti, ma reinventare le fondamenta stesse della nostra organizzazione sociale (Stirling, 2015). L’innovazione, insomma, deve essere sovvertita prima di poter essere salvata.

Innovare o morire

L’equazione tra prosperità e crescita economica infinita affonda le sue radici nel periodo postbellico (Rist, 2011). In questi anni, uno sviluppo tecnologico e scientifico senza precedenti generò un flusso ininterrotto di innovazioni - prodotti, servizi, materiali e processi - che gettarono le basi per la società dei consumi moderna (Freeman & Soete, 1997). L’inarrestabile avanzamento tecnologico alimentò un immaginario collettivo talmente fervido che, negli anni Cinquanta, molti erano convinti dell’imminente avvento di automobili volanti (Graeber, 2012). Già negli anni ’70 tuttavia, emerse una netta contrapposizione al paradigma produttivista. I nascenti movimenti ambientalisti iniziarono a mettere in guardia contro gli effetti perversi di un utilizzo indiscriminato della scienza e della tecnologia finalizzato esclusivamente all’aumento della

produttività industriale e agricola. Un punto di svolta fu rappresentato dal seminale lavoro di Rachel Carson, *Primavera silenziosa* (1962), che per la prima volta denunciò sistematicamente i rischi legati all'uso massiccio di pesticidi e fertilizzanti chimici nell'agricoltura intensiva. La critica raggiunse il suo apice teorico nel 1972 con la pubblicazione de *I limiti dello sviluppo* da parte di un team di ricercatori del MIT guidato da Donella Meadows. Questo rapporto pionieristico, basato su modelli di sistema dinamico e su una rigorosa analisi dei vincoli biofisici del pianeta, dimostrava come la crescita economica esponenziale avrebbe inevitabilmente condotto al superamento della capacità di carico degli ecosistemi, con conseguenze catastrofiche per l'intero sistema Terra (Meadows et al., 1972). Le conclusioni del rapporto suscitarono un acceso dibattito scientifico e politico. Da un lato, trovavano immediato sostegno nella comunità degli scienziati ambientali e nei circoli del neonato movimento ecologista. Dall'altro, venivano aspramente contestate dall'establishment economico, che continuava a negare l'esistenza di limiti assoluti alla crescita. In particolare, economisti come Robert Solow (2002) replicavano che la tecnologia avrebbe sempre permesso di "superare" i vincoli naturali: «Il progresso tecnologico deve costituire la soluzione principale. Il nostro dovere morale come paesi sviluppati consiste proprio nel trovare modalità di sviluppo economico compatibili con la tutela ambientale». Questa posizione rifletteva la visione dominante nella teoria economica del tempo, secondo cui l'innovazione tecnologica avrebbe sistematicamente compensato i limiti ecologici, garantendo al contempo crescita economica e sostenibilità ambientale - un'assunzione che si è rivelata ampiamente fallace.

In realtà, la teoria economica dominante, in particolare la scuola neoclassica, ha tradizionalmente sottovalutato il ruolo dell'innovazione, relegandola a una posizione marginale nell'analisi dei processi economici. Come evidenzia Verspagen (1992), l'approccio neoclassico - di cui Solow rappresenta un illustre esponente - ha a lungo considerato il progresso tecnologico come una semplice "variabile esogena", un fattore esterno al sistema economico piuttosto che un processo dinamico generato dalle sue stesse logiche interne. Questa visione si fondava su presupposti tanto semplicistici quanto problematici: l'idea che le imprese disponessero di informazioni comple-

te sulle tecnologie disponibili, che potessero adottarle senza ostacoli e che il cambiamento tecnologico seguisse un percorso lineare e predeterminato. Fu Joseph Schumpeter, con i suoi lavori pionieristici degli anni '30, a scardinare radicalmente questa concezione. Il suo lavoro dimostrò come l'innovazione tecnologica rappresentasse il vero motore del capitalismo, introducendo nel sistema economico quegli elementi di instabilità e "distruzione creativa" che la visione neoclassica tendeva invece a rimuovere. Al centro di questo processo, Schumpeter individuava la figura dell'imprenditore innovatore, capace di trasformare le opportunità tecnologiche in vantaggi competitivi (Schumpeter, 1994). In una fase successiva del suo pensiero, Schumpeter riconobbe come la natura stessa dell'innovazione stesse mutando profondamente. Osservando le trasformazioni del secondo dopoguerra, notò come il baricentro dell'attività innovativa si stesse spostando dai singoli imprenditori ai dipartimenti di ricerca e sviluppo delle grandi corporation, in un contesto sempre più dominato dalla produzione di massa e da strutture oligopolistiche (Schumpeter, 1934/1994). Questa evoluzione rappresentava non solo una correzione alla sua teoria iniziale, ma soprattutto una fondamentale critica all'idea neoclassica che la crescita economica potesse essere spiegata semplicemente attraverso l'accumulazione di capitale.

Il contributo pionieristico di Schumpeter aprì la strada a un fecondo dibattito teorico che cercò di integrare sistematicamente l'innovazione nel quadro analitico neoclassico. Robert Solow (1957) compì un primo passo decisivo in questa direzione incorporando il cambiamento tecnico nella funzione di produzione e identificandolo come il principale driver dei guadagni di produttività. Questo approccio trovò ulteriore sviluppo nelle ricerche successive di Arrow (1962), Lucas (1988) e Romer (1994), i quali dimostrarono come gli investimenti in capitale umano generassero importanti effetti di *spill-over* sull'intera economia attraverso meccanismi di innovazione endogena. Questi studi, che presero complessivamente il nome di "teoria della crescita endogena", rappresentarono un tentativo ambizioso di spiegare come le economie capitaliste riuscissero a superare la legge dei rendimenti decrescenti attraverso il progresso tecnico. Secondo questa prospettiva, a partire dalla seconda metà del Novecento, il capitalismo

avrebbe trovato nella continua differenziazione dei prodotti e nella creazione di nuovi beni, servizi e mercati - ciò che comunemente intendiamo per innovazione - la chiave per incrementare costantemente la produttività dei fattori produttivi, dal lavoro al capitale fino alle stesse risorse naturali (Bonaiuti, 2014).

La vera rivoluzione concettuale di questi modelli risiedeva nel riconoscimento che la crescita economica non dipendeva principalmente da fattori esterni, ma da dinamiche interne al sistema economico stesso. In questa visione, investimenti strategici in capitale umano, attività innovative e produzione di conoscenza diventavano i veri motori dello sviluppo, capovolgendo molte delle precedenti certezze della teoria economica tradizionale. Questo approccio segnò un punto di non ritorno nell'analisi dei processi di crescita, offrendo una spiegazione più articolata e convincente delle trasformazioni che stavano plasmando le economie avanzate nel secondo dopoguerra.

Il pensiero neoclassico ha subito un'evoluzione significativa negli ultimi decenni, arricchendosi di nuovi approcci teorici che hanno messo in luce la natura sistemica e multidimensionale dei processi innovativi. Concetti come i 'sistemi nazionali di innovazione', il modello della 'tripla elica' e l'economia evolutiva' (Leydesdorff & Etzkowitz, 1998; Lundvall, 2010) hanno contribuito a una comprensione più sofisticata delle dinamiche innovative, sottolineando l'importanza cruciale delle interazioni tra attori pubblici e privati nel creare ecosistemi favorevoli all'innovazione. Questi sviluppi teorici hanno offerto una risposta articolata alle preoccupazioni sollevate dal rapporto *I limiti dello sviluppo*, sebbene rimangano ancorati a due presupposti fondamentali e controversi. In primo luogo, persiste l'idea che l'innovazione generi crescita economica e che questa correlazione rappresenti di per sé un esito positivo. In secondo luogo, viene mantenuta la convinzione che non esistano limiti assoluti alla crescita, poiché il progresso scientifico e tecnologico sarebbe sempre in grado di superare i vincoli imposti dai confini biofisici del pianeta. Questa visione ottimistica ha progressivamente conquistato una posizione egemonica nel dibattito politico ed economico, come dimostra la posizione ufficiale dell'OCSE (2015, p.3) secondo cui «un'innovazione tempestiva e mirata aumenta la produttività, favorisce la crescita economica e aiuta a risolvere problemi sociali». Il paradigma in-

novazione-crescita ha così travalicato i confini delle economie avanzate, diventando un elemento centrale nei discorsi sullo sviluppo del Sud globale (Pansera & Owen, 2018a, 2018b), nonostante le evidenti contraddizioni e i limiti ecologici che questa prospettiva continua a sottovalutare.

La retorica dell'"innovare o morire" si è anche imposta con forza crescente nel mondo aziendale, diventando un imperativo categorico sia per le imprese private che per le istituzioni pubbliche (Eekels, 1984; Maynard-Atem, 2018). La capacità di generare e gestire l'innovazione è oggi considerata una competenza essenziale per la sopravvivenza stessa delle imprese (Tidd & Bessant, 2009), al punto che governi nazionali e regionali competono nell'ideare politiche sempre più aggressive per stimolarla. Programmi come Horizon 2020 dell'Unione Europea riflettono questa tendenza, destinando quote significative dei loro budget a finanziare attività innovative. Tuttavia, al centro di questa ossessione per l'innovazione si annidano una serie di assunti spesso indiscussi, sia descrittivi che normativi. Strand et al. (2018) identificano almeno quattro convinzioni diffuse: che l'innovazione tecnologica generi più benefici che rischi per la società; che sia un motore inequivocabile di occupazione e migliori salari; che l'aumento di efficienza nei processi produttivi si traduca automaticamente in un uso più sostenibile delle risorse naturali; e che i cittadini debbano principalmente concepirsi come produttori, consumatori o utenti passivi di servizi. Queste premesse poggiano, a loro volta, su due pilastri ideologici ben consolidati: il determinismo tecnologico e il produttivismo.

Il primo presuppone che il progresso tecnologico segua un percorso lineare e inevitabile, purché siano garantite le giuste condizioni istituzionali e di mercato. Il secondo eleva la crescita economica, la produttività e la creazione di posti di lavoro a fini indiscutibili, indipendentemente dalle loro conseguenze sociali o ambientali. Insieme, queste due visioni del mondo tendono a escludere qualsiasi alternativa socio-tecnologica, soffocando sul nascere dibattiti democratici su quali innovazioni siano davvero desiderabili e per chi. Il risultato è una narrativa monolitica che, mentre celebra la creatività e il cambiamento, di fatto monopolizza il futuro, riducendo lo spazio per immaginari diversi e per scelte collettive au-

tenticamente partecipate.

Limiti alla crescita e limiti all'innovazione

Il determinismo tecnologico e il produttivismo presentano fondamentali contraddizioni che meritano un'attenta decostruzione. Il determinismo tecnologico, nella sua formulazione classica, presuppone un'evoluzione lineare e inevitabile del progresso tecnico, che emergerebbe automaticamente quando si verificano condizioni ritenute favorevoli: competizione di mercato, cultura imprenditoriale, regime di proprietà intellettuale robusto e sistema democratico-liberale. Questa visione, che ricorda da vicino le teorie stadiali dello sviluppo, è stata ampiamente smontata dagli *Science and Technology Studies*. Come dimostrano Winner (1980) e Bijker (1987), il cambiamento tecnologico non è mai un processo neutro o autonomo, ma riflette costantemente i valori, le ideologie e le strutture di potere della società che lo produce. Piuttosto che seguire un percorso unilineare, l'evoluzione tecnologica procede attraverso discontinuità, balzi in avanti e periodi di stasi (Callon, 1991), con molteplici traiettorie spesso coesistenti (Pinch & Bijker, 1984). Quando una particolare soluzione tecnologica diventa dominante - come dimostrano Leach et al. (2012) - essa viene naturalizzata, presentandosi come l'unica opzione possibile anziché come il risultato di un processo di selezione tra molteplici alternative e supportato da precise configurazioni di potere (Polanyi, 2001). Questo meccanismo è particolarmente evidente nel contesto coloniale e postcoloniale, dove la retorica dell'inevitabilità tecnologica è servita a imporre modelli produttivi occidentali, marginalizzando saperi e pratiche locali (Pansera & Owen, 2018a; Escobar, 2004).

La seconda assunzione problematica, il produttivismo, si fonda sull'equazione semplicistica tra innovazione e progresso sociale. Se è vero che le economie innovative mostrano maggiori tassi di crescita (Fagerberg & Verspagen, 2009), è altrettanto vero che questi benefici raramente si distribuiscono equamente. Al contrario, come evidenziano Cozzens e Kaplinsky (2009), l'innovazione spesso acuisce le disuguaglianze, consolidando posizioni dominanti e marginalizzando attori più deboli - si pensi allo scontro tra grande distribuzione e commercio locale o tra agroindustria e

agricoltura tradizionale o meglio detta 'contadina'. Il mito della creazione di posti di lavoro attraverso l'innovazione mostra crepe ancor più evidenti. Mentre da un lato la tecnologia elimina lavori manuali ripetitivi, dall'altro la meccanizzazione distrugge più occupazione di quanta ne crei in nuovi settori (Pansera & Fressoli, 2021). I dati dell'ILO confermano che gli impressionanti guadagni di produttività degli ultimi decenni non si sono tradotti in corrispondenti aumenti salariali (Piketty, 2014), svelando come i frutti dell'innovazione vengano catturati in modo diseguale.

Al cuore di queste problematiche sta una fondamentale incomprensione della natura dell'innovazione. Come sottolinea Stirling (2015), l'innovazione è innanzitutto un processo politico, dove visioni contrastanti del futuro competono per affermarsi. La sua natura è intrinsecamente plurale e contingente (Stirling, 2008), con esiti che dipendono da specifici contesti culturali e rapporti di forza (Bussu et al., 2014). Le domande cruciali - chi beneficia dell'innovazione? Chi ne paga i costi? Chi decide le priorità? - vengono sistematicamente eluse (Flyvbjerg, 2004), in quella che Ellul (1964) definiva la "fissazione tecnologica" delle società moderne: un'ossessione per l'efficienza che ha smarrito ogni legame con i bisogni umani autentici (Zoellick & Bishit, 2018). Questa analisi rivela come determinismo tecnologico e produttivismo, lungi dall'essere semplici errori concettuali, rappresentino vere e proprie strutture ideologiche che occultano il carattere conflittuale e politico del cambiamento tecnico, naturalizzando modelli di sviluppo che servono interessi particolari piuttosto che il benessere collettivo.

Per collocare il dibattito sull'innovazione all'interno delle società post-crescita, è cruciale riconoscere un paradosso: lo sviluppo tecnologico può ribaltarsi in un'arma a doppio taglio, diventando antieconomico o persino controproducente. Talvolta, i danni generati dall'innovazione superano i benefici promessi, una prospettiva già esplorata con toni cupi negli anni '50 da pensatori come Jünger (1949) ed Ellul (1964). Secondo loro, l'umanità sarebbe destinata a una sorta di servitù volontaria alla tecnologia, intrappolata in modelli di pensiero meccanicistici e alienanti. Tuttavia, questo pessimismo non rimase incontestato. Negli anni '70, emerse una contro-narrativa che proponeva di reindirizzare il progresso tecnologico verso obiettivi più nobili: giusti-

zia sociale, libertà individuale ed equilibrio ecologico, anziché mera crescita economica. Autori come Murray Bookchin (2004) con la sua “tecnologia liberatoria”, André Gorz (1980) con l’“ecologia degli strumenti” e Ernst F. Schumacher (1973) con l’idea di “tecnologia appropriata” offrirono visioni alternative, sostenendo che l’innovazione poteva—e doveva—essere riconciliata con il benessere collettivo e ambientale. In questo stesso solco, Ivan Illich (1973) condusse un’analisi ancora più radicale nel suo *La convivialità*, mettendo in guardia contro i pericoli di un’espansione tecnologica incontrollata. Secondo Illich, quando la tecnologia supera una certa soglia, diventa incompatibile con una società sostenibile e democratica. Identificò sei minacce concrete: il degrado biologico, dove l’innovazione sregolata devasta gli ecosistemi (come nel caso del cambiamento climatico); il monopolio radicale, che esclude chi non ha accesso a determinate tecnologie (pensiamo alle automobili o agli smartphone); la sovra-programmazione, che priva gli utenti del controllo sugli strumenti (come accade con il software proprietario); la polarizzazione, che acuisce le disuguaglianze; l’obsolescenza programmata, che costringe a un consumo incessante; e infine la frustrazione sistemica, risultato della combinazione di tutti questi meccanismi. Contro questa deriva, Illich propose un’alternativa: la tecnologia conviviale, ovvero strumenti che rispettano gli ecosistemi, promuovono l’autonomia degli individui, smantellano le gerarchie oppressive e sono progettati per durare (Vetter, 2018). Una visione che, oggi più che mai, invita a ripensare non solo come usiamo la tecnologia, ma quale ruolo le assegniamo nel costruire un futuro davvero sostenibile.

Conclusione

La scienza e la tecnologia sono spesso invocate come motori di un futuro roseo, capaci di superare i limiti fisici che la natura impone alla crescita. Eppure, come ho cercato di mostrare in questo breve saggio, questa fiducia si fonda su un presupposto fragile: l’idea che l’innovazione possa indefinitamente espandere i confini del possibile. L’ecomodernismo, ad esempio, ha riproposto con forza questa nar-

rativa, sostenendo—non senza controversie—che persino l’energia nucleare possa essere una leva per il disaccoppiamento tra crescita economica e degrado ambientale. Ma la realtà, come evidenziano le ultime ricerche in economia ecologica, è più complessa. Il disaccoppiamento assoluto rimane un’ipotesi remota, persino di fronte a massicci investimenti in tecnologie verdi (Parrique et al., 2019). Nessun progresso nell’efficienza, per quanto promettente, sembra immune dall’essere risucchiato dalla macchina della crescita infinita, vanificato dall’“effetto rimbalzo” o dalle logiche di un sistema che trasforma ogni innovazione in un pretesto per consumare di più.

Eppure, la tecnologia non è condannata a essere complice di questa spirale. Gli Scienze and Technology Studies ci ricordano che scienza e innovazione non sono forze neutrali o autonome, ma processi profondamente plasmati da scelte politiche, culturali ed economiche. Dopo la Seconda guerra mondiale, le società industriali hanno piegato la scienza, la tecnologia e l’innovazione agli imperativi del capitalismo e della crescita—ma questo non è l’unico destino possibile. L’innovazione potrebbe invece essere reimmaginata come strumento per raggiungere obiettivi socialmente significativi, svincolati dalla dittatura del PIL. Per farlo, occorre abbandonare il determinismo tecnologico e il mito produttivista, aprendosi a forme di innovazione che privilegino la sostenibilità, l’equità e la resilienza rispetto alla mera valorizzazione economica (Pansera & Fressoli, 2021).

In questa rilettura, l’innovazione non si misura in brevetti o profitti, ma nella capacità di prendersi cura del pianeta, delle comunità, delle generazioni future. Come suggerito da Russell e Vinsel (2018), un’altra scienza e un’altra tecnologia sono possibili: una basata su pratiche di riparazione, manutenzione e creatività condivisa, in grado di dare vita ad istituzioni scientifiche finalmente libere dall’ossessione della crescita. È in questa direzione che potrebbe celarsi la vera rivoluzione: non nell’inarrestabile corsa verso il nuovo, ma nella saggezza di costruire un futuro che sappia anche preservare, aggiustare e—soprattutto—sostenere.

1 - Il cosiddetto “Premio Nobel per l’Economia” non è uno dei premi originari istituiti da Alfred Nobel nel suo testamento del 1895, che prevedeva riconoscimenti solo per la Fisica, la Chimica, la Medicina, la Letteratura e la Pace. Il premio per l’economia fu creato molto più tardi, nel 1968, dalla Banca Centrale di Svezia in occasione del suo 300° anniversario, e il suo nome completo è “Premio della Banca di Svezia in Scienze Economiche in memoria di Alfred Nobel”. Non è quindi finanziato dal fondo originale dei Nobel, ma dalla Banca di Svezia, e non risponde alla volontà del fondatore. Molti critici, tra cui alcuni membri della famiglia Nobel, lo considerano un’operazione di legittimazione dell’economia come scienza “dura”, al pari della fisica o della chimica, nonostante la sua natura profondamente sociale e ideologica. In questo senso, lo definisco un “falso Nobel” perché utilizza il prestigio del nome senza appartenere realmente alla tradizione dei premi di Nobel.

2 - L’effetto rimbalzo (*rebound effect*) si verifica quando un miglioramento tecnologico che rende un processo più efficiente porta, paradossalmente, a un aumento complessivo dei consumi. In altre parole, ciò che si risparmia grazie all’efficienza viene poi riutilizzato o speso altrove, annullando o riducendo i benefici ambientali. Per esempio, auto più efficienti possono spingere a viaggiare di più, consumando alla fine quasi la stessa quantità di energia.

Riferimenti bibliografici

Arrow Kenneth J., 1962, “The Economic Implications of Learning by Doing”, *The Review of Economic Studies*, 29, 155–173.

Bessant John, Lamming Richard, Noke Hannah, Phillips Wendy, 2005, “Managing innovation beyond the steady state”, *Technovation*, 25(12), 1366–1376.

Bonaiuti Mauro, 2014, *The great transition*, Routledge, London.

Bookchin Murray, 2004, *Post-scarcity anarchism*, AK press, London.

Bussu Sonia, Davis H., Pollard, A., 2014, *The best of Sciencewise reflections on public dialogue*. Sciencewise Byrd, London.

Callon Michel, 1991, “Techno-Economic Networks and Irreversibility” in Law John (a cura di), *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*. Routledge, London, pp. 132–161.

Carson Rachel, 1962. *Silent spring*, Penguin Classics, NY.

Cozzens, S., & Kaplinsky, R., “Innovation, poverty and inequality: cause, coincidence, or co-evolution?” In B.-A. Lundvall (a cura di), *Handbook of Innovation System and Developing Countries*, Edward Elgar, (pp. 57–82).

Cozzens Susan E., Thakur Dhanaraj, 2014, *Innovation and Inequality: Emerging Technologies in an Unequal World*, Edward Elgar, London.

- De Saille Stevienna, Medvecky Fabien, 2016, “Innovation for a steady state a case for responsible stagnation Innovation for a steady state: a case for responsible stagnation”, *Economy and Society*, 45, 1–23.
- Eekels Johannes, 1984, “Innovate or perish: A cautionary tale”, *Technovation*, 2(3), 149–167.
- Ellul Jacques, 1964, *The Technological Society*, Penguin Vintage, London & NY.
- Escobar Arturo, 2004, “Beyond the Third World: imperial globality, global coloniality and anti-globalisation social movements”, *Third World Quarterly*, 25(1), 207–230.
- Fagerberg Jan, Mowery David C., Verspagen Bart, 2009, “The evolution of Norway’s national innovation system”, *Science and Public Policy*, 36(6), 431–444.
- Flyvbjerg Bent, 2004, “Phronetic planning research: theoretical and methodological reflections”, *Planning Theory & Practice*, 5(3), 283–306.
- Freeman Chris, Soete Luc, 1997, *The economics of industrial innovation*, Pinter, London.
- Gorz André, 1980, *Ecology as Politics*, South End Press, Boston.
- Graeber David, 2012, “Of Flying Cars and the Declining Rate of Profit”, *The Baffler*, No 19. <https://thebaffler.com/salvos/of-flying-cars-and-the-declining-rate-of-profit>
- Illich Ivan, 1973, *Tools for conviviality*, Harper & Row, NY.
- Jünger Friedrich G., 1949, *The Failure of Technology: Perfection Without Purpose*, Henry Regnery Company, Washington, D.C.
- Kerschner Christian, Wächter Petra, Nierling Linda, Ehlers Melf-Hinrich, 2018, “Degrowth and Technology: Towards feasible, viable, appropriate and convivial imaginaries”, *Journal of Cleaner Production*, 197(2), 1619–1636.
- Leach Melissa, Rockström Johan, Raskin Paul, Scoones Ian, Stirling Andy C., Smith Adrian, Thompson John, Millstone Erik, Ely Adrian, Arond Elisa, Folke Carl, Olsson Per, 2012, “Transforming innovation for sustainability”, *Ecology and Society*, 17(2).
- Leydesdorff Loet, Etzkowitz Henry, 1998, “The Triple Helix as a model for innovation studies”, *Science and Public Policy*, 25, 195–203.
- Lucas Robert E., 1988, “On the mechanics of economic development”, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
- Lundvall Bengt-Åke, 2010, *National systems of innovations. Towards a theory of innovation and interactive learning*, Anthem Press, London
- Maynard-Atem Louise, 2018, “Innovate OR Die”, *Impact*, 1, 13–15.
- Meadows Donella H., Meadows Dennis, Randers Jorgen, Behrens William W., 1972, *The Limits to Growth: A Report to The Club of Rome*, Universe Books, NY.
- OECD, 2015, *The Innovation Imperative Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, <https://www.oecd.org/innovation/the-innovation-imperative-9789264239814-en.htm>
- Pansera Mario, Fressoli Mariano, 2021, “Innovation without growth: Frameworks for understanding technological change in a post-growth era”, *Organization*, 28(3), 380–404.
- Pansera Mario, Owen Richard, 2018, “Framing inclusive innovation within the discourse of development: Insights from case studies in India”, *Research Policy*, 47, 23–34.
- Pansera Mario, Owen Richard, 2018, “Innovation for De-Growth: A Case Study of Counter-Hegemonic Practices from Kerala, India”, *Journal of Cleaner Production*, 197(2): 1872–83.

- Parrique Timothée, Barth Jonathan, Briens François, Spangenberg Joachim H., Kraus-Polk Alejo, 2019, *Decoupling Debunked. Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability*, A study edited by the European Environment Bureau EEB, Available at <https://eeb.org/library/decoupling-debunked/>
- Piketty Thomas, 2014, *Capital in the Twenty-first Century*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
- Pinch Trevor J., Bijker Wiebe E., 1984, “The Social Construction of Facts and Artefacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit Each Other”, *Social Studies of Science*, pp. 399–441.
- Polanyi Karl, 2001, *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*. Beacon Press, London.
- Rist Gilbert, 2011, *The history of development: from western origins to global faith*, Zed Books, London.
- Romer Paul M., 1994, “The Origins of Endogenous Growth”, *Journal of Economic Perspectives*, 8, 3–22.
- Russell Andrew L., Vinsel Lee, 2018, “After innovation, turn to maintenance”, *Technology and Culture*, 59(1), 1-25.
- Russell Bertrand, 2004, *In praise of idleness and other essays*, Psychology Press, London.
- Schumacher Ernst F., 1973, *Small is Beautiful*, Harper & Row, Boston.
- Schumpeter Joseph A., 1934, *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, Transaction Publishers, Piscataway.
- Schumpeter Joseph A., 1994, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Routledge, London.
- Sharma Aviram, Pansera Mario, Lloveras Javier, 2025, “Science, Technology and Innovation for a Post-growth Society”, *Science, Technology and Society*, 1(1).
- Solow Robert M., 1957, “Technical Change and the Aggregate Production Function”, *The Review of Economics and Statistics*, 39, 312–320.
- Solow Robert M., 2002, “Interview with Robert Solow”, *The Region*. http://www.minneapolisfed.org/publications_papers/pub_display.cfm?id=3399&TC=1
- Stirling Andy, 2008, “Opening up” and “closing down” power, participation, and pluralism in the social appraisal of technology”, *Science, Technology, & Human Values*, 33, 262–294.
- Stirling Andy, 2015, “Towards innovation democracy? Participation, responsibility and precaution in the politics of science and technology”, *STEPS Working Paper 78*. STEPS Centre, Brighton.
- Strand Roger, Saltelli Andrea, Giampietro Mario, Rommetveit Kjetil, Funtowicz Silvio, 2018, “New narratives for innovation”, *Journal of Cleaner Production*, 197, 1849–1853.
- Tidd Joe, Bessant John R., 2009, *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*, John Wiley & Sons Inc, London
- Verspagen Bart, 1992, “Endogenous innovation in neoclassical growth models: A survey”, *Journal of Macroeconomics*, 14, 631–662.
- Victor Peter A., 2008, *Managing Without Growth: Slower by Design, Not Disaster*. Edward Elgar Publishing, London.
- Winner Langdon, 1980, “Do Artefacts Have Politics?”, *Daedalus*, 109(1), 121–136.
- Zoellick Jan C., Bisht Arpita, 2018, “It’s not (all) about efficiency: Powering and organizing technology from a degrowth perspective”, *Journal of Cleaner Production*, 197, 1787–1799.