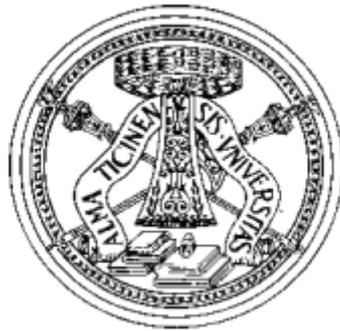


**Dipartimento di Scienze Economiche e
Aziendali Corso di Laurea
Economia e Gestione delle Imprese**



**Navigando la Sesta Onda di
Kondratiev: Un Viaggio nei
Paradigmi Tecnologici del XXI
Secolo**

Relatore:

Chiar.mo Prof. Andrea Fumagalli

**Tesi di Laurea
di Grandi Tiziano**

Matricola n. 521749

Anno Accademico 2023-2024

INDICE

INTRODUZIONE.....	5
--------------------------	----------

CAPITOLO 1 – KONDRATIEV E LA TEORIA DELLE ONDE LUNGHE NEI CICLI ECONOMICI.....	1
---	----------

1.1. <i>PREMESSA.....</i>	1
1.2. <i>ORIGINI E SVILUPPO DELLA TEORIA DELLE ONDE LUNGHE DI KONDRATIEV: CENNI STORICI E CONSIDERAZIONI CHE HANNO PORTATO ALLA SUA FORMULAZIONE.</i>	4
1.3. <i>FONDAMENTI TEORICI E CONNESSIONI EVOLUTIVE.....</i>	6
1.4. <i>LE VARIE FASI DELLE ONDE DI KONDRATIEV.....</i>	9
1.5. <i>LE ONDE LUNGHE INDIVIDUATE DAGLI STUDI DI KONDRATIEV.....</i>	12
1.6. <i>CRITICHE E LIMITI DELLA TEORIA.....</i>	18
1.7. <i>KONDRATIEV E MARX.....</i>	31
1.8. <i>CONCLUSIONI: L'IMPORTANZA INTELLETTUALE DI KONDRATIEV E LA SUA EREDITÀ SCIENTIFICA.....</i>	35

CAPITOLO 2 – LA DISTRUZIONE CREATIVA DI SCHUMPETER: UNA PROFONDA ANALISI.....	39
--	-----------

2.1. <i>PREMESSA.....</i>	39
2.2. <i>LA TEORIA DELLA DISTRUZIONE CREATIVA.....</i>	41
2.3. <i>INNOVAZIONE E IMPRENDITORIALITÀ.....</i>	43
2.4. <i>IL RUOLO DELLE ISTITUZIONI FINANZIARIE NEL CICLO DELL'INNOVAZIONE.</i>	46
2.5. <i>IL PARALLELISMO TRA SCHUMPETER E KONDRATIEV.....</i>	49
2.6. <i>SCHUMPETER E MARX, UN BREVE CONFRONTO.....</i>	51
2.7. <i>CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI FINALI.....</i>	53

CAPITOLO 3 – I CICLI ECONOMICI SECONDO SCHUMPETER.....	56
---	-----------

3.1. <i>INTRODUZIONE.....</i>	56
3.2. <i>LA TEORIA DI SCHUMPETER.....</i>	58
3.3. <i>LE IPOTESI DEL MODELLO: PRIMA APPROSSIMAZIONE.....</i>	61
3.4. <i>LA STRUTTURA DEL MODELLO.....</i>	67
3.5. <i>LA SECONDA ONDATA: SECONDA APPROSSIMAZIONE.....</i>	70
3.6. <i>MOLTI CICLI SIMULTANEI: TERZA APPROSSIMAZIONE.....</i>	73
3.7. <i>LA FONDAMENTALE IMPORTANZA DELL'APPROCCIO STORICO AI PROBLEMI DEL PROCESSO CICLICO DI EVOLUZIONE – CONCLUSIONE E CONSIDERAZIONI FINALI....</i>	78

CAPITOLO 4 – PARADIGMI E TRAIETTORIE TECNOLOGICHE: ORIGINI E SVILUPPO NELL’UNIVERSO ECONOMICO.	81
4.1. PREMESSA.....	81
4.2. PARADIGMI TECNOLOGICI - IL FONDAMENTALE CONTRIBUTO DI GIOVANNI DOSI.....	83
4.3. LE TEORIE DEL CAMBIAMENTO TECNICO: “DEMAND PULL” E “TECHNOLOGY PUSH”.....	85
4.4. PARADIGMI E TRAIETTORIE TECNOLOGICHE.....	92
4.5. CONCLUSIONI: ALCUNE IMPLICAZIONI TEORICHE E DI POLITICA ECONOMICA.....	103
CAPITOLO 5 – ANALISI CONTEMPORANEA DEL PROGRESSO TECNOLOGICO E DEFINIZIONE DEI PARADIGMI PREPONDERANTI.	106
5.1. INTRODUZIONE.....	106
5.2. LA SESTA ONDA DI KONDRATIEV: UN MAREMOTO TECNOLOGICO CHE STA RIDISEGNANDO LE REGOLE DEL GIOCO.	107
5.3. LA CRISI FINANZIARIA: L’INIZIO DELLA SESTA ONDA DI KONDRATIEV?.....	110
5.4. VIAGGIO NEL FUTURO: I POSSIBILI TREND DEL DOMANI.....	113
5.5. GLOBALIZZAZIONE E DEMOGRAFIA: ACCELERATORI DEL CAMBIAMENTO.....	114
5.6. ASIA: IL NUOVO CENTRO DI GRAVITÀ DEL XXI SECOLO.	115
5.7. L’IMPATTO DELLA SESTA ONDA NEI PAESI SVILUPPATI.....	117
5.8. GLI “ECO-TRENDS”: MIGRAZIONE VERSO UN’ECONOMIA SOSTENIBILE.....	119
5.9. IL CLIMA: UNA RISORSA SEMPRE PIÙ SCARSA.....	120
5.10. “GREEN TECH” – UN MERCATO IN CRESCITA.....	122
5.11. NANOTECNOLOGIA E BIOTECNOLOGIA.....	125
5.12. MEGATREND: LA SALUTE OLISTICA E IL SETTORE FARMACEUTICO.....	129
5.13. INTELLIGENZA ARTIFICIALE, UN PARADIGMA PREPONDERANTE PER LA SESTA ONDA LUNGA.....	133
5.14. CONSIDERAZIONI FINALI SULLA SESTA ONDA DI KONDRATIEV.....	143
CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI.....	146
BIBLIOGRAFIA.....	149
SITOGRAFIA.....	151

INTRODUZIONE.

Il XXI secolo è testimone di una metamorfosi economica e tecnologica senza precedenti, caratterizzata dall'emergere di innovazioni sempre più preponderanti e da rivoluzionari miglioramenti scientifici che stanno ridefinendo i paradigmi tradizionali.

Questo elaborato, intitolato *“Navigando la sesta onda di Kondratiev: Un viaggio nei paradigmi tecnologici del XXI secolo”* si propone di esplorare e analizzare la marea di implicazioni caratterizzanti quest'epoca, valutando e trattando le numerose dinamiche relative al cosiddetto *“sesto ciclo”* di Kondratiev. Tale concetto, radicato nelle considerazioni teoriche dell'economista russo Nikolaj Kondratiev, descrive cicli economici di lungo periodo legati all'adozione e alla diffusione di tecnologie dirompenti.

La teoria dei cicli di Kondratiev, rappresentante la base accademica dell'intero studio, suggerisce che l'economia globale attraversa periodi di espansione e contrazione della durata di circa 50-60 anni, ciascuno dominato dalla presenza di una specifica innovazione tecnologica. Superata l'era della digitalizzazione e dell'informazione (quinta onda di Kondratiev), vi sono tutti i presupposti affinché si possa ipotizzare l'inizio di una nuova fase, caratterizzata da tecnologie dirompenti come l'intelligenza artificiale, le biotecnologie e l'energia rinnovabile. Queste rivoluzioni non solo consentono di modellare l'industria e la società, ma sollevano al tempo stesso quesiti cruciali riguardanti sostenibilità, etica e governance.

Avvalendosi dei contributi letterari forniti dai principali economisti che hanno affrontato il tema del progresso tecnologico (su tutti Giovanni Dosi e Joseph Schumpeter) riprendendo le conclusioni di Kondratiev, questa tesi si prefigge un duplice obiettivo: in primo luogo, fornire un quadro dettagliato e descrittivo del processo innovativo, analizzando i

vari movimenti ciclici delle onde, approfondendo il tema dell'innovazione ed esplorando i diversi fattori coinvolti nel modello (come, ad esempio, la figura dell'imprenditore); in secondo luogo applicare l'intero quadro all'analisi della sesta onda, esplorando i paradigmi che la definiscono, le loro potenziali applicazioni e gli impatti socioeconomici previsti.

Attraverso un'interpretazione critica delle sfide e delle opportunità espresse da questa nuova era tecnologica, la tesi in esame intende unirsi al dibattito accademico e offrire spunti per policy maker, imprenditori e studiosi interessati a solcare i turbolenti mari dell'innovazione tecnologica contemporanea.

“Navigare la sesta onda di Kondratiev” intende presentarsi come un coraggioso tentativo di comprensione e interpretazione delle forze motrici che guidano il progresso nell'attuale panorama economico, offrendo una visione prospettica su come queste trasformazioni possano modellare il futuro del nostro mondo.

CAPITOLO 1 – KONDRATIEV E LA TEORIA DELLE ONDE LUNGHE NEI CICLI ECONOMICI

1.1. PREMESSA

A partire dal mondo subatomico, con la presenza della cosiddetta “funzione onda”, fino ai cicli di propagazione dei campi elettromagnetici, i fenomeni ondulatori sono, da sempre, estremamente comuni in qualsiasi ambito della natura.

Anche nei complessi sistemi socioeconomici si riscontrano spesso differenti tendenze ondulatorie, utilizzate come fonte di ricerca per comprendere particolari dinamiche su cui basare conclusioni non sempre correttissime; la ricerca di ciclicità ricorsive nei mercati finanziari, ad esempio come nel caso delle onde di Elliot¹, può essere pericolosa perché tenta di trovare ordine e regolarità (e quindi anche prevedibilità) in un ambiente in realtà completamente instabile e turbolento.

Dal punto di vista economico, un notevole contributo in questo senso viene dall'economista russo Nikolaj Dimitrovich Kondratiev² definito “cacciatore di numeri” per aver attentamente esaminato e approfondito una gigantesca mole di serie statistiche riguardanti la produzione

¹ Onde di Elliot: La Teoria delle Onde di Elliott è una forma di analisi tecnica utilizzata nei mercati finanziari per cercare di prevedere i movimenti dei prezzi. Questa teoria è stata sviluppata da Ralph Nelson Elliott nei primi anni del XX secolo ed è basata sull'idea che i prezzi dei mercati finanziari seguano modelli ciclici chiamati "onde".

² Nikolai Kondratiev è stato un economista russo nato il 4 marzo 1892 e morto il 17 settembre 1938. È noto per la sua teoria dei cicli economici lunghi, comunemente chiamati "cicli di Kondratiev" o "onde lunghe". Kondratiev sosteneva che l'economia globale attraversa cicli di circa 50-60 anni, caratterizzati da fasi di crescita e declino. La sua teoria è stata pubblicata negli anni '20 e '30 del XX secolo. La sua ricerca e le sue idee hanno destato l'attenzione e la discussione nella comunità economica e sono state successivamente riprese e reinterpretate da altri economisti nel corso del tempo. La sua carriera e la sua vita sono state tragicamente interrotte quando fu arrestato e successivamente giustiziato durante il Grande Terrore in Unione Sovietica nel 1938.

agricola, industriale e i relativi prezzi, a partire dal 1790 fino ai primi anni del XX secolo. In quell'epoca, infatti, lo studioso russo fu incaricato da Stalin di studiare le criticità e le debolezze del sistema capitalistico che, secondo la dottrina Marxista, sarebbe dovuto collassare sotto il peso delle sue contraddizioni.

Le conclusioni emerse dal lavoro di Kondratiev furono, però, alquanto sorprendenti, egli sostenne infatti che:

“Il capitalismo porta si con sé i germi della sua distruzione, come teorizzato da Marx, ma è in grado di autorigenerarsi assumendo nuove forme e dimensioni, seguendo un ciclo economico la cui durata è compresa tra i 50 e i 70 anni³.”

L'avversione del regime sovietico per i risultati di Kondratiev, i quali contraddicevano la previsione sovietica del crollo capitalistico, si manifestò con l'incarcerazione dello studioso e la sua conseguente eliminazione nella grande purga staliniana⁴ del 1938.

Il traguardo raggiunto da Kondratiev attraverso la sua ricerca non venne mai interpretato adeguatamente, sia a livello governativo che letterale, ricevendo diverse critiche e attacchi da parte di colleghi, economisti e ricercatori. Il suo ricordo è stato riabilitato quasi cinquant'anni dopo la morte, nel 1987 quando i suoi lavori vennero tradotti in inglese per la prima volta nel 1988 da Stephen S. Wilson.

³ Mauri, C. (2021, March 11). *Kondratiev: le onde lunghe della storia*. Filodiritto. <https://www.filodiritto.com/kondratiev-le-onde-lunghe-della-storia>

⁴ La Grande Purga, nota anche come Terrore, è stata una serie di campagne repressive avviate da Joseph Stalin in Unione Sovietica alla fine degli anni '30. Questa fase di repressione politica e persecuzione colpì un'ampia gamma di individui, compresi membri del Partito Comunista, dell'esercito, intellettuali, contadini e altri settori della società sovietica. La Grande Purga raggiunse il suo apice nel 1937-1938, ma continuò in forme più mitigate fino al 1941.

L'opera di Kondratiev rappresentò il trampolino di lancio e la pietra miliare per molte altre considerazioni sull'argomento che ottennero decisamente maggiore scalpore e riconoscimento, diventando bandiere trionfanti del capitalismo presenti in tutti i manuali di economia, mentre il lavoro del russo venne quasi del tutto dimenticato. Questo scritto, oggi, vuole in parte ricordarne il valore.

1.2. ORIGINI E SVILUPPO DELLA TEORIA DELLE ONDE LUNGHE DI KONDRATIEV: CENNI STORICI E CONSIDERAZIONI CHE HANNO PORTATO ALLA SUA FORMULAZIONE.

Nikolaj Kondratiev si avvicinò per la prima volta allo studio dei cicli economici nel 1922, analizzando le condizioni internazionali durante e dopo la Prima guerra mondiale. In tale contesto fornì un' iniziale datazione approssimativa dei cicli mettendo in luce la loro natura ridondante e sostenendo con estrema cautela la loro probabile esistenza. La sua ipotesi catturò immediatamente l'attenzione degli economisti sovietici ma suscitò, al tempo stesso, discussioni e recensioni negative riguardo al suo libro *"The World Economy and Its Conjuncture During and After the War"*⁵ (1922) all'interno del quale raccolse tali considerazioni.

Negli anni successivi, Kondratiev focalizzò gran parte del suo lavoro sullo studio dei cicli lunghi. Nel 1924, pubblicò un articolo introduttivo intitolato *"On the Notion of Economic Statistics, Dynamics and Fluctuations"* (1924)⁶ in cui esaminò il ruolo dei processi ciclici nella scienza economica e preparò la strada per la pubblicazione, nel 1925, della sua opera principale: *"The Long Waves in Economic Life"* (1925)⁷.

⁵ "The World Economy and Its Conjuncture During and After the War" (1922) - In questo studio, Kondratiev discute delle condizioni economiche durante e dopo la Prima Guerra Mondiale, introducendo per la prima volta alcuni concetti chiave della sua teoria dei cicli economici.

⁶ "On the Notion of Economic Statics, Dynamics and Fluctuations" (1924) - Questo articolo introduttivo approfondisce il ruolo dei processi ciclici nell'ambito della scienza economica.

⁷ "The Long Waves in Economic Life" (1925) - Questo lavoro rappresenta una delle principali opere di Kondratiev in cui espone dettagliatamente la sua teoria dei cicli economici a lungo termine. Nel libro, l'autore espone la sua visione dei cicli economici a lungo termine, noti come cicli di Kondratiev o onde lunghe. L'opera analizza le fasi di crescita e declino dell'economia, identificando modelli ciclici che si svolgono su un arco

Questo libro riaccese la discussione accennata nel 1922, scatenando l'ira dell'Istituto di Ricerca Economica sovietico e degli economisti russi sfavorevoli all'autore. I critici lamentavano soprattutto l'assenza di una teoria basilare che spiegasse l'origine e la dinamica del fenomeno.

Nonostante l'opposizione generale, Kondratiev, in un articolo del febbraio 1926 presso l'Istituto Economico di Mosca, apportò alcune piccole modifiche alla formulazione originale del suo scritto per evitare fraintendimenti. Non ampliò il materiale statistico utilizzato per derivare i cicli lunghi, ma aggiunse un'apposita sezione contenente un "*primo tentativo di fornire una spiegazione dei cicli lunghi*" cercando di andare incontro alle domande e alle supposizioni di chi lo criticava. Questo, però, non servì a placare il clima burrascoso che attorniava lo scienziato contribuendo, invece, ad alimentare nuove polemiche e contestazioni.

Nel 1927 Kondratiev rese disponibile i risultati dei suoi ultimi studi attraverso la pubblicazione di "*Dynamics of Industrial and Agricultural Prices*" (1927)⁸ prima di essere rimosso dalla posizione di Capo dell'istituto di Ricerca (ruolo che ottenne nel 1920 e che interpretò in maniera egregia riuscendo, in pochi anni, a trasformare l'allora istituto di Congiuntura in un'istituzione rispettata forte della presenza di 51 ricercatori) per essere arrestato e deportato in Siberia nel 1930, con l'accusa di guidare un'organizzazione illegale e antigovernativa.

temporale di diverse decadi. La teoria di Kondratiev ha influenzato la comprensione degli economisti riguardo alle dinamiche economiche a lungo termine.

⁸ "The Dynamics of Industrial and Agricultural Prices" (1927) - Questo lavoro analizza le lunghe onde nei prezzi industriali e agricoli e la loro relazione con la dinamica dei cicli economici.

Il nome di Kondratiev venne ampiamente “demonizzato” dal regime, al punto tale che, al giorno d’oggi, il suo contributo non appare in nessuno dei più recenti studi sovietici sui cicli economici e persino i colleghi stessi impegnati nella materia ne ignorano la portata scientifica.

1.3. FONDAMENTI TEORICI E CONNESSIONI EVOLUTIVE.

La Teoria delle Onde Lunghe di Kondratiev, pubblicata nel 1925 all’interno del libro “*The Long Waves in Economic Life*”, rappresenta un contributo significativo allo studio dei cicli economici per via dell’impronta indelebile lasciata nella comprensione delle dinamiche a lungo termine dell’economia.

Kondratiev sviluppò questa teoria attraverso un’accurata analisi delle fluttuazioni economiche, individuando cicli a lungo termine che, nel corso del tempo, influenzano e producono la crescita e la contrazione delle attività economiche. La sua ricerca, basata su un approfondito approccio statistico e su osservazioni dettagliate, portò alla formulazione di concetti chiave come le “*onde lunghe*” e i “*cicli di Kondratiev*”. Questa teoria fornì un importante strumento concettuale finalizzato a comprendere la natura ciclica dell’economia e le modalità attraverso le quali fattori come l’invenzione⁹, l’innovazione¹⁰ e l’investimento intervengono sui destini economici di lunga durata.

⁹ Invenzione: è un’idea che porta ad un progresso tecnologico identificabile in ambito puramente scientifico. Soluzione nuova ed originale ad un problema tecnico che può essere tutelata da un brevetto.

¹⁰ Innovazione: è l’applicazione dell’invenzione in campo economico, lo sfruttamento della novità per scopo di lucro. Nel momento in cui l’invenzione diventa parte integrante dell’attività economica, ovvero quando comincia ad avere conseguenze economiche, essa diventa un’innovazione. Definizione formulata dall’economista Joseph Schumpeter.

Il concetto di “*Onde di Kondratiev*” fa riferimento a cicli regolari di natura sinusoidale che, all’interno del mondo capitalistico moderno, si sviluppano con una periodicità variabile, generalmente compresa tra i 50 e i 70 anni. Questi cicli seguono due fasi distintive: una ascendente, caratterizzata da un periodo di crescita rapida e specializzata, e una discendente, rappresentante un periodo di depressione economica. La natura di queste onde non va ricercata solamente nella sola sfera economica, ma si tratta, bensì, della manifestazione, misurabile in termini economici, del comportamento armonico o disarmonico del sistema socioeconomico istituzionale, sia a livello nazionale che internazionale.

Alla base di questi cicli vi è un processo evolutivo promosso da invenzioni, innovazioni e investimenti che, all’unisono, rappresentano il motore trainante del cambiamento, favorendo la formazione di paradigmi tecnologici¹¹ e traiettorie evolutive. Ogni ciclo è quindi definito da un paradigma tecnologico, ovvero un insieme di conoscenze, nozioni scientifiche e procedure di ricerca legate alla nascita e allo sviluppo di una specifica tecnologia.

Nonostante le sfide a cui sono chiaramente chiamati a rispondere, l’influenza di questi paradigmi tecnologici sull’economia è lampante. Essi sono infatti in grado di dare origine ai movimenti ciclici e controtendenti del sistema socioeconomico.

¹¹ Paradigma tecnologico: insieme di tutte le nozioni apprese all’interno di un settore in seguito all’applicazione dell’innovazione con la nascita delle invenzioni. Esso rappresenta una visione generale, una filosofia o un insieme di principi guida che influenzano il modo in cui vengono concepite, sviluppate e utilizzate le tecnologie in una determinata epoca o settore. I paradigmi tecnologici cambiano nel tempo in risposta all’evoluzione delle conoscenze, delle esigenze sociali e delle opportunità tecnologiche.

Come accennato in precedenza, la caratteristica principale di questi cicli è quella di essere divisi in due fasi: la prima, denominata ascendente, è caratterizzata da un periodo di ampio sviluppo tecnologico e benessere economico e corrisponde sostanzialmente alla fase iniziale del ciclo, la seconda, denominata come discendente, fa riferimento, invece, a un periodo di depressione ed è naturalmente collegata al tramonto del ciclo stesso. Secondo la teoria di Kondratiev, le due fasi sono caratterizzate da un andamento opposto e indirettamente proporzionale dei prezzi. Mentre nella prima si può osservare un graduale aumento degli stessi, nella seconda si verifica una diminuzione. Al contrario, i tassi di interesse seguono un modello inverso, diminuendo nella fase ascendente e aumentando in quella discendente. Questi cicli balzano maggiormente all'occhio se si tengono in considerazione i dati sulla produzione a livello internazionale, coinvolgendo diversi paesi o, addirittura, diverse macroaree geografiche. Al contrario, focalizzandosi solamente sui dati delle singole economie nazionali, gli esiti non risultano essere altrettanto precisi.

Ciascun ciclo, anche in virtù della sua natura sinusoidale, presenta i cosiddetti "*punti di inversione di tendenza*" che possono essere riassunti in due differenti categorie: La prima riguarda il passaggio dalla fase ascendente a quella discendente, spesso associato a crisi capitalistiche e conflitti bellici che seguono un periodo di prosperità. La seconda, invece, manifesta effetti totalmente opposti e coincide, generalmente con la scoperta di nuove invenzioni e strumenti tecnologici, segnando, di fatto, l'avvicinamento dell'economia ad un'epoca di benessere.

Secondo Kondratiev, perciò, questi cicli nascono in una situazione di ricchezza economica, tecnologica e sociale. Essi raggiungono il loro

splendore evolutivo grazie alla spinta innovativa garantita dal contesto nel quale si sviluppano, per poi scemare gradualmente in situazioni burrascose e precarie sia a livello bellico che finanziario.

1.4. LE VARIE FASI DELLE ONDE DI KONDRATIEV

Ogni ciclo individuato da Kondratiev venne inizialmente diviso in tre fasi: espansione, stagnazione e recessione. Nonostante l'economista russo basò le sue osservazioni focalizzandosi esclusivamente sui prezzi, ciascuna fase risulta essere associata a determinati livelli di produzione, mostrando un andamento proporzionale all'andamento del mercato e alle prospettive di crescita e di ottimismo dello stesso.

Nella dottrina economica attuale i cicli sono comunemente divisi in quattro fasi, con l'aggiunta della fase del collasso, inserita temporalmente tra quella dell'espansione e della stagnazione. Questa sequenza temporale può essere facilmente associata alle quattro stagioni dell'anno solare, nonché alle mutazioni sociali e agli umori psicologici della comunità, tutti elementi in grado di influenzare le dinamiche di mercato. Andiamo ora ad analizzare nello specifico le caratteristiche di ciascuna "stagione".

La prima stagione presa in considerazione è quella della "Primavera" (durata di circa 20-25 anni), la quale rimanda ad un'epoca di crescita ed espansione. Essa rappresenta l'unico periodo di reale benessere sociale, caratterizzato da un incremento della ricchezza e da un visibile miglioramento delle tecnologie esistenti propedeutico alla diffusione di nuovi prodotti.

Da tale situazione emergono due conseguenze direttamente correlate allo status di benessere del periodo considerato: una sul piano economico e una su quello sociale. Certamente, d'altro canto, è

necessaria un'accelerazione della dinamica monetaria, innescata dall'incremento della produzione di beni, che si traduce in un aumento dei livelli di prezzi e prelude a un imminente periodo di significativa inflazione. Parallelamente, dal punto di vista sociale, si osservano perturbazioni nell'ambito lavorativo e una ridefinizione del ruolo di ciascun individuo all'interno della struttura societaria.

Una volta terminata la Primavera inizia la seconda stagione, quella dell' "Estate" (durata di 4-5 anni), considerata molto più dura e tumultuosa della precedente a causa del periodo di recessione che la riguarda ma, al tempo stesso, rappresenta la fase più produttiva grazie all'incrementale assimilazione delle nuove scoperte tecnologiche da parte delle imprese. In questa fase il capitale viene utilizzato per lo più per i consumi anziché per investimenti e risparmi. I beni prodotti, invece, risultano completamente distribuiti e il mercato, di conseguenza, si presenta saturo ed esente dalla spinta innovativa che aveva contraddistinto la stagione primaverile. Questo periodo coincide con quello di massima inflazione (che riduce parte dei profitti generati della Primavera), raggiungendo il proprio culmine al termine di una "peak war"¹², ovvero un importante conflitto bellico caratterizzante una determinata epoca storica (come la Prima Guerra Mondiale o la Guerra Civile Americana). Sul piano sociale, il benessere portato dalla precedente stagione sfocia nella creazione di inefficienze lavorative.

La terza fase, quella dell'Autunno (durata di 6-10 anni) si contraddistingue per un'impennata deflazionaria difficilmente

¹² Peak war: letteralmente "guerra di picco", descrive un evento bellico che caratterizza la stagione dell'estate di Kondratiev e che, di fatto, segna l'inizio della fase discendente del ciclo. La Prima guerra mondiale, la Guerra Civile Americana e la Guerra Franco Prussiana vengono citate come esempi di "peak wars" che hanno segnato i vari cicli nel corso della storia.

paragonabile al benessere della Primavera e contraddistinta da un aumento dei prezzi e una diminuzione dei tassi di interesse. Emergono nuove fasi di innovazione e si sviluppano, contemporaneamente, settori precedentemente considerati secondari. Si transita, perciò, verso una fase di euforia sociale, caratterizzata dal desiderio di consumo e dall'aumento dell'indebitamento. Tutte queste condizioni creano un terreno fertile per la formazione di bolle speculative, dando, di fatto, il colpo di grazia all'economia.

Infine, si ha l'ultima stagione, quella dell'Inverno (suddiviso indicativamente nei due periodi di collasso, della durata di tre anni, e contrazione, lunga almeno quindici anni) che fa riferimento alla seconda depressione e si distingue per un calo dell'economia molto più significativo rispetto a quello generatosi durante l'Estate. Dal punto di vista sociale, la prosperità accumulata nelle fasi precedenti si trasforma in austerità¹³, considerata da Kondratiev come l'unica soluzione possibile per purificare l'economia dai mali accumulati fino a questo momento. Parallelamente si assiste a un'integrazione dei cambiamenti sociali avvenuti nelle tre fasi precedenti, contribuendo alla formazione

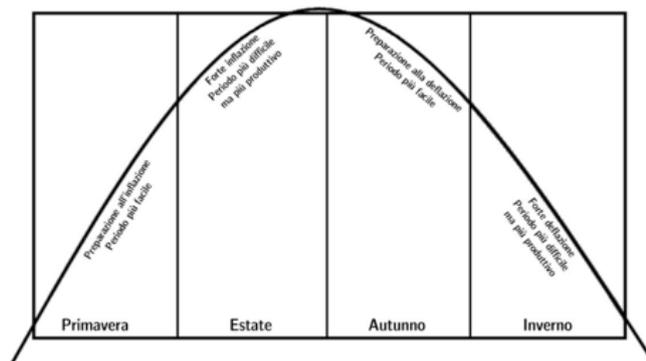


Figura 1 Grafico rappresentativo dell'andamento dell'economia nella quattro stagioni di Kondratiev

¹³ Austerità (Austerity): si riferisce a politiche volte a ridurre la spesa pubblica e a stabilizzare o ridurre il debito pubblico. Queste politiche sono spesso implementate dal governo con l'obiettivo di migliorare la sostenibilità fiscale, gestire il deficit di bilancio e, a lungo termine, rafforzare la salute economica di un paese.

di un nuovo tessuto sociale. Da questo tessuto, attraverso nuove invenzioni e innovazioni, ricominceranno le quattro stagioni del ciclo economico di lunga durata.

I cicli di Kondratiev non costituiscono l'elementare ridondanza di quelli passati. Ogni onda si genera in condizioni del tutto differenti e all'interno di un nuovo contesto di sviluppo delle forze produttive. Successivamente, le conclusioni prodotte da Kondratiev, vennero riprese dall'economista austriaco Joseph Schumpeter¹⁴, il quale le eresse ad icona delle forze innovative del capitalismo attraverso la sua *"Teoria della distruzione creativa"*.

Purtroppo, mentre l'opera di Schumpeter divenne la bandiera del capitalismo trionfante presente in tutti i manuali di economia, Kondratiev venne quasi del tutto dimenticato.

1.5. LE ONDE LUNGHE INDIVIDUATE DAGLI STUDI DI KONDRATIEV

Come già accennato precedentemente, gli studi effettuati da Nikolaj Kondratiev hanno rappresentato un importante strumento utile alla stesura di ulteriori ricerche in ambito economico volte ad approfondire la questione riguardante l'andamento ciclico dell'economia e la sua diretta correlazione con la sfera sociale, politica e culturale. Nel corso degli anni molti economisti hanno approfondito i risultati raggiunti

¹⁴ Schumpeter: Joseph Schumpeter (1883-1950) è stato un economista e sociologo austriaco-americano, noto per le sue teorie innovative e contributi significativi nel campo dell'economia. Schumpeter è famoso per la sua teoria dell'innovazione e del processo economico. Secondo lui, il motore principale dello sviluppo economico è l'innovazione imprenditoriale. Introdusse il concetto di "distruzione creativa", sostenendo che le imprese innovative introducono nuove idee, tecnologie e prodotti che rendono obsolete le vecchie industrie e le vecchie forme di produzione. Questo processo di distruzione crea spazio per nuove opportunità economiche e stimola la crescita.

dalla “*Teoria delle Onde Lunghe*”, trattando i suoi spunti in maniera pratica e critica, confrontandola con la realtà e applicandola a casi reali.

Agli albori degli anni Quaranta, Schumpeter, coadiuvato successivamente dal contributo degli economisti Freeman¹⁵ e Perez¹⁶, identificò la presenza di almeno cinque onde che confermerebbero la teoria dell’economista russo. Le onde teorizzate trovano l’assenso della maggior parte degli economisti e tale modello viene ampiamente condiviso dalla moderna dottrina economica.

1. *Prima Rivoluzione Industriale, Inghilterra 1771*: La fase iniziale del cambiamento industriale, nota come la prima ondata, è intrinsecamente legata al periodo della rivoluzione industriale in Inghilterra. Questo periodo, comunemente definito come “Prima Rivoluzione Industriale”, ha il suo avvio intorno al 1771. La trasformazione maggiormente preponderante la si registra nel settore tessile, con un notevole aumento della velocità di tessitura grazie all’invenzione della spoletta volante¹⁷. Allo stesso modo, nel settore metallurgico, si assiste ad un passaggio cruciale dall’utilizzo di legna come combustibile per la fusione dei minerali di ferro, all’impiego di combustibili carbon fossili, sottoforma

¹⁵ Christopher Freeman è stato un eminente economista britannico, noto per i suoi contributi pionieristici nel campo degli studi sull’innovazione e la politica scientifica.

¹⁶ Carlota Perez è un’economista e ricercatrice di origine venezuelana, nota per il suo lavoro sulla relazione tra tecnologia, sviluppo economico e cambiamento sociale. È una figura di spicco nel campo degli studi sull’innovazione e sulle economie basate sulla conoscenza

¹⁷ Spoletta volante: La spoletta volante, ideata da John Kay, è un ingegnoso dispositivo costituito da una piccola struttura di legno dalla forma affusolata. Questo manufatto ospita una spoletta, intorno alla quale è avvolto il filato. Il suo funzionamento prevede che la spoletta volante venga lanciata da un lato all’altro dell’ordito, ovvero l’insieme di fili che contribuiscono alla formazione del tessuto. Questo avviene grazie a un apposito meccanismo posizionato sulla porta pettine di un telaio da tessitura. La spoletta volante rappresenta un importante contributo alla rivoluzione nel settore tessile durante la prima ondata della rivoluzione industriale, accelerando significativamente il processo di tessitura.

di carbone coke, per la produzione di ghisa. A tale cambiamento si aggiunge, inoltre, l'invenzione delle tecniche di pudellaggio¹⁸.

2. ***Era dei vapori e delle ferrovie, 1829:*** La seconda ondata coincide, in parte, con l'avvento della Seconda Rivoluzione Industriale, scoppiata in Inghilterra intorno al 1850 e in parallelo con il periodo della "corsa all'oro"¹⁹ americana che denotò l'espansione degli Stati Uniti verso il centro del continente. In questa fase, le scoperte metallurgiche del ciclo precedente permettono la produzione delle prime macchine a vapore a sostegno dell'industria, ma il settore che subisce il cambiamento maggiore è sicuramente quello dei trasporti. Si iniziano, infatti, a costruire le prime ferrovie e l'industria pesante diventa il settore di traino dell'economia dell'epoca, grazie al costante miglioramento e perfezionamento delle tecniche applicate in materia. L'applicazione delle tecniche del precedente periodo portò all'introduzione della locomotiva a vapore, rivoluzionando i commerci e generando benessere economico.

3. ***Era dell'acciaio, dell'elettricità e dell'ingegneria pesante, 1875:*** Il terzo ciclo, noto come "Era dell'elettricità e dell'ingegneria pesante," ha il suo avvio intorno al 1875. Questa fase è caratterizzata dalla diffusione su vasta scala dei collegamenti ferroviari transnazionali e dei collegamenti marittimi transcontinentali. Questi sviluppi hanno favorito un'intensa crescita nei commerci internazionali, segnando

¹⁸ Pudellaggio: Processo esteso su scala industriale da Henry Cort riguarda il trattamento siderurgico della ghisa. Questo processo avviene in appositi forni, e ha l'obiettivo di conferire una maggiore duttilità e malleabilità al metallo. Durante questa fase, la ghisa viene sottoposta a specifiche condizioni termiche e chimiche per migliorarne le proprietà meccaniche. Il risultato finale è un materiale più adatto a varie applicazioni industriali.

¹⁹ Corsa all'Oro: La Corsa all'Oro americana, o la "febbre dell'oro", si riferisce al periodo storico durante la metà del XIX secolo, in particolare dagli anni 1848 al 1855. Questo fenomeno fu scatenato dalla scoperta di pepite d'oro nel fiume Sutter, in California, nel 1848. La notizia della scoperta si diffuse rapidamente, attirando migliaia di cercatori d'oro provenienti da tutto il paese e da diverse parti del mondo.

l'inizio di quello che viene considerato il periodo della prima "globalizzazione". Durante questo ciclo, la Germania e gli Stati Uniti emergono come sfidanti all'egemonia britannica nel ruolo di potenze economiche mondiali. Oltre ai cambiamenti nelle dinamiche delle potenze economiche globali, questo ciclo si contraddistingue per l'introduzione di una nuova fonte di energia a livello industriale: l'elettricità. Tale scoperta rappresenta una svolta significativa nell'evoluzione delle tecnologie industriali, con l'elettricità che diventa un impulso fondamentale per il processo evolutivo in corso. L'adozione su vasta scala di questa nuova forma di energia ha contribuito a ridefinire le dinamiche economiche e industriali, segnando una fase chiave nella storia dello sviluppo tecnologico, economico e globale.

4. *Era del petrolio, dell'automobile e della produzione di massa, 1908:*

L'inizio di questo quarto ciclo viene indicativamente fatto coincidere con il lancio sul mercato automobilistico della *Ford modello T*, prima autovettura in assoluto ad essere stata prodotta attraverso l'applicazione delle tecniche tayloristiche della catena di montaggio²⁰. Questa nuova modalità di produzione caratterizzò le grandi industrie degli anni successivi, rivoluzionando i modelli di lavoro e di vita. La diffusione su larga scala dell'elettricità, l'adozione di nuovi combustibili fossili e i primi tentativi nella produzione di oggetti di plastica sono alcune delle trasformazioni significative di quel periodo. Gli Stati Uniti divennero i protagonisti assoluti di questa fase, a differenza dei cicli precedenti in cui i britannici erano stati dominanti.

²⁰ Catena di montaggio: processo di assemblaggio utilizzato nelle moderne industrie, introdotto da Henry Ford nei primi anni del XX secolo, ha come obiettivo l'ottimizzazione del lavoro degli operai e di ridurre i tempi necessari al montaggio di un manufatto di complessa elaborazione.

Sfruttando le nuove tecnologie e le infrastrutture ad esse correlate, gli Stati Uniti diedero vita a una grande ondata di sviluppo che alimentò il sogno americano e il fenomeno del consumismo di massa. Questo periodo segnò un cambiamento epocale nell'industria e nella società, plasmando la modernità attraverso l'adozione di nuove pratiche produttive e abitudini di consumo.

5. *Era dell'informazione e delle telecomunicazioni, 1971:* L'era dell'informazione e delle telecomunicazioni ha avuto inizio nel 1971 con il lancio dell' *Intel 4004*, il primo microprocessore sviluppato da Intel. Questo evento ha segnato l'inizio dell'era moderna delle tecnologie informatiche, durante la quale, oltre alla fine del conflitto in Vietnam, si sono verificati diversi casi di bolle speculative. Tra questi troviamo la crisi finanziaria asiatica degli anni '90, il crollo di Lehman Brothers nel 2008 e la bolla della New Economy nel 2000. L'Inverno di questo quinto ciclo dovrebbe ormai aver raggiunto il capolinea, lasciando spazio ad una sesta nuova onda lunga caratterizzata da un nuovo e rivoluzionario paradigma tecnologico.

Oltre al lavoro di Freeman, Schumpeter e Perez che definirono le cinque principali onde di Kondratiev nell'epoca moderna esiste un'altra teoria che tratta il medesimo argomento in maniera leggermente differente e con qualche modifica cronologica. Si tratta della teoria sviluppata da Daniel Smihula²¹, il quale individua la prima onda in un periodo molto antecedente rispetto ai colleghi (Rivoluzione Agricolo-Finanziaria 1600-1740) e, inoltre, reputa che ciascun nuovo ciclo abbia una durata inferiore rispetto al predecessore.

²¹ Daniel Smihula: nato a Bratislava, Slovacchia, nel 1972, è un avvocato, scienziato politico, giornalista e scrittore. Ha conseguito la laurea in medicina, giurisprudenza e scienze politiche presso l'Università di Bratislava. La sua teoria sui lunghi cicli economici trova maggior supporto in paesi al di fuori dell'Europa, come Russia, Brasile e India.

Questa teoria descrive ciascuna delle onde come composta da tre fasi distintive. La prima fase è quella dell'*innovazione*, chiamata anche “rivoluzione tecnologica”, in cui emergono nuove idee e scoperte. La seconda è la fase dell'*applicazione*, durante la quale il numero di innovazioni rivoluzionarie diminuisce e l'attenzione si sposta verso lo sfruttamento e l'estensione delle innovazioni già esistenti. Infine, la terza fase, è quella conclusiva di *saturatione* dell'economia e del mercato, afflitta da un periodo di crisi economica in cui diventa complicato apportare ulteriori estensioni e sfruttamenti alle innovazioni già esistenti.

Le onde individuate da Smihula sono le seguenti:

	Rivoluzione Tecnologica	Periodo della Rivoluzione	Lunghezza onda di innovazioni	Settori trainanti
1.	Riv. Agricolo-finanziaria	1600-1740	180 anni	Agricoltura, scambi, commercio
2.	Riv. Industriale	1780-1840	100 anni	Tessile, carbone, ferrovie, acciaio
3.	Riv. Tecnica	1880-1920	60 anni	Macchinari, chimica, elettrotecnica
4.	Riv. Tecnico-informativa	1940-1970	45 anni	Materiali sintetici, industria aerea, nucleare, petrolio
5.	Riv. delle Telecomunicazioni	1985-2000	30 anni?	Telecomunicazioni, cibernetica, internet

Figura 2. Fonte: Daniel Šmihula, “The waves of the technological innovations of the modern age and the present crisis as the end of the wave of the informational technological revolution”, 2009

A queste cinque onde è necessario aggiungere un'ipotetica sesta onda che si presume abbia avuto inizio intorno al 2010 e che vede, come principale paradigma tecnologico alla guida dell'innovazione, le tecnologie sostenibili, biomediche e post-informatiche.

Ciascuna onda, ricollegandoci al concetto precedentemente introdotto, ha una durata inferiore rispetto a quella precedente. Ciò è dovuto, secondo l'autore, all'impatto che il processo innovativo manifesta nei confronti dello sviluppo tecnologico e al fatto che, parallelamente allo scorrere del tempo, le invenzioni rivoluzionarie diventeranno sempre più frequenti, anche grazie alla crescente importanza accumulata dai

settori di ricerca e sviluppo. In merito a tale argomento Smihula, quasi a voler rafforzare la sua tesi, si esprime così:

“Il fatto che ogni nuova onda sia più breve della precedente, è il risultato di un processo di accelerazione del progresso tecnologico ed è strano che gran parte degli economisti abbia insistito sull’aver cicli di uguale lunghezza (Smihula, 2009, pp. 40, 16–20) ²²”

Da tali parole emerge una presa di posizione alquanto critica nei confronti del modello esposto precedentemente, a cui si aggiunge una sorta di ammonizione verso Kondratiev e Schumpeter per non aver dato il giusto peso ai cambiamenti finanziari e agricoli avvenuti durante il XVII secolo, e giudicati dall’economista slovacco come elementi fondamentali per il raggiungimento della Prima Rivoluzione Industriale.

1.6. CRITICHE E LIMITI DELLA TEORIA

Nell’esplorare la vastità dell’orizzonte teorico di Kondratiev e delle sue onde lunghe, emergono inevitabilmente zone d’ombra e interrogativi che si traducono in critiche e accuse ponderate.

La teoria, fondata sulla ciclicità di lungo termine dell’economia, non è immune da contestazioni metodologiche e interpretative, soprattutto se si considera il contesto politico nella quale si è sviluppata.

Il rapporto tra l’economista sovietico e il contesto politico russo dell’epoca fu, infatti, complicato e spesso burrascoso. Kondratiev, come in parte già accennato, sostenne inizialmente la Rivoluzione

²² Smihula, D. (2009). The waves of the technological innovations of the modern age and the present crisis as the end of the wave of the informational technological revolution. *Social Science Research*.

d'Ottobre²³ del 1917 e la successiva creazione dell'Unione Sovietica. Nel 1920, divenne direttore del Dipartimento di Statistica del governo sovietico. Tuttavia, il suo approccio alla teoria economica e il suo desiderio di una maggiore autonomia accademica lo portarono in rotta di collisione con la linea politica ufficiale.

La teoria delle onde lunghe di Kondratiev, che proponeva cicli economici di lungo termine, non si allineava perfettamente con l'interpretazione ufficiale del marxismo-leninismo sostenuta dal governo sovietico in quanto evidenziava che le fasi cicliche dell'economia capitalista includevano periodi di crescita e prosperità, contrariamente alla previsione marxista di un collasso inevitabile del sistema economico capitalista. Queste differenti correnti di pensiero portarono a tensioni tra Kondratiev e le autorità sovietiche che si risolsero con il suo arresto nel 1930 con l'accusa di attività controrivoluzionarie e di sabotaggio economico. Nel 1938, infine, Kondratiev fu condannato a morte e giustiziato, un destino comune a molti altri intellettuali dissidenti durante il periodo delle Grandi Purghe staliniane.

Tutto ciò aiuta a comprendere come il clima attorno agli studi di Kondratiev non fu mai idilliaco e positivo ma, al contrario, costantemente in conflitto con le convinzioni di un apparato superiore che ha contribuito non poco alla formazione di analisi e riflessioni critiche, soprattutto da parte dei colleghi economisti, verso le sue ricerche.

²³ Rivoluzione d'Ottobre: la Rivoluzione d'ottobre (conosciuta anche come Grande Rivoluzione Socialista d'Ottobre, Rivolta d'Ottobre, Ottobre rosso o anche Grande ottobre), è la fase finale e decisiva della Rivoluzione russa iniziata in Russia nel febbraio 1917 del calendario giuliano, che segnò dapprima il crollo dell'Impero russo e poi l'instaurazione della Russia sovietica.

Nel corso dell'analisi sulle critiche sollevate nei confronti degli scritti di Kondratiev, non ci addenteremo in un resoconto esaustivo degli articoli critici pubblicati in Russia riguardanti la sua teoria dei cicli lunghi. L'intento è piuttosto quello di estrapolare dalle varie pubblicazioni le critiche più incisive rivolte alla sua metodologia e alle sue conclusioni.

Questo capitolo si propone di analizzare tale tendenza critica nei confronti della Teoria delle Onde Lunghe e di tutte le sue appendici, valutandone la costruttività, la veridicità e i vari spunti derivanti da tale accanimento intellettuale.

Gli articoli presi in esame presentano una vasta gamma di tonalità: alcuni sono caratterizzati da un tono prevalentemente polemico. Sukhanov²⁴, Granovsky²⁵ e Svetlov, ad esempio, si sono limitati a un'analisi sommaria del lavoro di Kondratiev; il fulcro dei loro contributi era orientato a esporre le implicazioni e le conclusioni a cui, secondo questi autori, conduce logicamente la teoria in esame. Al contrario, Bogdanov ha focalizzato la sua attenzione esclusivamente sugli aspetti metodologici e teorici delle indagini di Kondratiev.

Guberman²⁶, Gerzstein ed Eventov²⁷, invece, hanno intrapreso uno sforzo più impegnativo nel discutere la metodologia di Kondratiev e nel verificare le sue conclusioni; hanno esaminato in modo critico la

²⁴ Nikolai Nikolaevich Sukhanov (1882-1940), politico e scrittore russo, noto per il "Diario della Rivoluzione Russa". Membro dei mensevichi, fu arrestato e giustiziato durante le purghe staliniane.

²⁵ Timofey Nikolayevich Granovsky (1813-1855), storico russo, fondatore della scuola di pensiero storico che valorizzava la cultura occidentale. Professore all'Università di Mosca, influenzò molte future figure intellettuali russe.

²⁶ Igor Guberman (nato nel 1936), poeta e scrittore russo, famoso per i suoi epigrammi satirici noti come "gariki". Emigrato in Israele nel 1987, è noto per il suo stile mordace e l'arguzia letteraria.

²⁷ Mikhail Eventov (1930-1996), matematico russo, noto per i suoi contributi alla teoria delle funzioni e all'analisi complessa. Fu professore e ricercatore, lasciando un'impronta significativa nella matematica sovietica.

base fattuale su cui si fondano le sue affermazioni. Tuttavia, l'analisi più dettagliata è attribuibile a Oparin, il cui articolo offre un esame approfondito dell'intero corpo di materiale statistico e storico utilizzato dallo studioso russo.

I principali punti discussi dai critici russi di Kondratiev riguardano i seguenti temi:

1. La logica della decomposizione delle serie temporali, in particolare le implicazioni dell'eliminazione della tendenza.
2. La significatività dei risultati delle indagini di Kondratiev.
3. La regolarità delle onde lunghe.
4. L'ipotesi avanzata da Kondratiev per spiegare la generazione dei cicli lunghi.

1) **La logica della decomposizione delle serie temporali.**

La critica esposta nei confronti di Kondratiev relativamente alla logica di decomposizione delle serie temporali da egli stesso individuate riguarda in particolar modo il metodo matematico-scientifico adottato dall'economista per spiegare tali fenomeni. Kondratiev è infatti noto per aver introdotto metodi di statistica matematica nell'analisi economica, un approccio che ha incontrato un consenso generale, ma anche diverse critiche.

Il principale punto su cui si fondano le critiche metodologiche nei confronti del lavoro dell'economista russo riguarda la mancanza di chiarezza teorica che sta alla base del lavoro. In particolare viene contestato il fatto che Kondratiev non abbia dato un definito significato economico a ciascuna operazione statistica eseguita durante la decomposizione delle serie temporali, diversi autori hanno insistito sul fatto che ogni passo dell'analisi statistica debba corrispondere a qualche concetto teorico che funga da base dell'operazione stessa.

Un esempio è sicuramente la mancanza di chiarimento nella definizione della “tendenza” delle serie temporali, Kondratiev non è riuscito a formulare chiaramente cosa rappresenti la tendenza, limitandosi a dichiarare, nel suo secondo articolo, che fondamentalmente potesse corrispondere a vere tendenze dell’evoluzione economica ma che, tuttavia, non potesse affermarlo con certezza. Oparin²⁸ ha insistito sul fatto che la tendenza ha significato solo se rappresenta il livello di equilibrio delle lunghe oscillazioni. Già nel 1924, discutendo un articolo di Kondratiev, egli ha affermato che:

"Per misurare le oscillazioni nella vita economica, è necessario stabilire uno schema appropriato del fenomeno. Le oscillazioni nella vita economica possono essere analizzate scientificamente solo come scostamenti dall'equilibrio schematico. Di conseguenza, le oscillazioni nella vita economica devono essere misurate non in relazione a un punto temporale precedente, ma a un sistema di equilibrio stabilito (Garvy, 1943, p. 209)²⁹".

Secondo Oparin, perciò, Kondratiev avrebbe dovuto agire in maniera meno approssimativa e più scientifica, affidandosi a basi matematiche e statistiche solide e a fonti di dati complete e attendibili.

La critica si estende poi al metodo dei minimi quadrati utilizzato da Kondratiev per adattare le curve di tendenza ai dati. Molti colleghi

²⁸ Oparin fu in assoluto il principale critico di Kondratiev ma, al tempo stesso, l’autore delle critiche maggiormente complete e costruttive nei confronti del collega. È stato un biochimico russo, considerato fra i maggiori esperti della teoria sull’origine della vita.

²⁹ Garvy, G. (1943). Kondratieff’s Theory of long cycles. *the Review of Economics and Statistics*.

sovietici hanno ritenuto che questo metodo non fosse il più appropriato per rappresentare i punti di equilibrio delle onde lunghe.

Oparin suggerì che per rappresentare in modo accurato i punti di equilibrio dei diversi cicli economici attraverso una curva di tendenza il metodo dei minimi quadrati non sarebbe stato sufficiente in quanto, per ottenere una migliore approssimazione, sarebbe stato meglio minimizzare la somma dei quadrati delle deviazioni principali, cioè le differenze più significative tra i valori effettivi e quelli previsti dalla curva.

Oparin indicò inoltre che per catturare adeguatamente i punti di equilibrio delle onde lunghe, sarebbe stato necessario avere un numero sufficiente di osservazioni, all'incirca maggiore di uno o due cicli economici.

Per illustrare il suo punto di vista, Oparin estese alcune delle serie di Kondratiev agli anni del periodo discendente della terza lunga onda (dopo la guerra mondiale) e adattò nuove curve di tendenza a esse. Le nuove curve differirono notevolmente da quelle calcolate da Kondratiev: le lunghe oscillazioni determinate dall'uso della tecnica di Kondratiev e quelle basate sulle tendenze di Oparin ebbero tempi e ampiezze diverse. Oparin concluse che "il criterio matematico formale (metodo dei minimi quadrati) applicato dal professor Kondratiev era di scarso aiuto nel trovare il normale teorico dei cicli lunghi nella serie analizzata".

2) La significatività dei risultati di Kondratiev.

La validità delle conclusioni di Kondratiev e la robustezza del suo metodo analitico furono ampiamente contestate e accolte con scetticismo. Alcuni critici non negarono l'esistenza di lunghe oscillazioni, ma misero in dubbio il loro carattere ciclico. Altri,

esaminando le serie utilizzate da Kondratiev, ritennero che le onde lunghe fossero confermate solo nelle serie legate ai prezzi.

Oparin, in particolare, fu il principale critico, sottolineando come Kondratiev non utilizzò tutte le serie a sua disposizione e che la scelta delle serie sembrava mancare di logica in alcuni casi. Egli propose una critica ben costruita e strutturata, analizzando per intero il lavoro di Kondratiev, immedesimandosi nelle difficoltà incontrate dall'economista russo per la produzione della sua ricerca giungendo, infine, a delle conclusioni lucide e sincere.

Oparin riconobbe la sfida nel reperire dati statistici sufficienti per confermare in modo inequivocabile l'esistenza di processi economici a lungo termine. Tuttavia, egli biasimò Kondratiev per non aver sfruttato appieno tutte le informazioni statistiche disponibili.

Un esempio emblematico riguardò l'utilizzo da parte di Kondratiev dei dati sul prezzo del piombo inglese, senza considerare i prezzi mondiali dello stesso metallo. Il critico sottolineò con precisione che i prezzi delle merci, come il piombo, sono determinati dal mercato mondiale. Se si accettava l'ipotesi di "onde lunghe", queste avrebbero dovuto influenzare l'intera economia globale e non limitarsi, perciò, ad una singola nazione.

Oparin concluse che le onde lunghe erano osservabili solo nei movimenti dei prezzi e dei tassi di interesse a lungo termine, scomparendo dalle serie salariali e dal commercio estero quando venivano eliminate le variazioni del livello dei prezzi. Anche altri critici, come Granovsky, concordarono sulla limitata validità delle onde lunghe al di fuori dei movimenti dei prezzi. Granovsky, in particolare, si espresse così dopo un'attenta analisi del lavoro di Kondratiev:

“Le onde lunghe sono frutto dell'immaginazione del professor Kondratiev, che ha scoperto le ben note oscillazioni nel movimento dei prezzi, causate dalla combinazione di diversi fattori occasionali, e erroneamente le ha considerate come un'indicazione delle condizioni economiche durante un periodo di 125-130 anni (Garvy, 1943, p. 211)³⁰.”

Gerzstein, approfondendo l'analisi, contestò l'asserzione di Kondratiev che le principali oscillazioni nei movimenti dei prezzi e nella produzione seguivano la stessa direzione. Attraverso esempi tratti principalmente da Gran Bretagna e Stati Uniti, dimostrò che i periodi identificati come "decadenti" da Kondratiev erano spesso caratterizzati da un significativo sviluppo delle forze produttive.

Oltre alle critiche sulla scelta delle serie temporali, Oparin sollevò dubbi sulle date delle invenzioni stabilite da Kondratiev, suggerendo che fossero arbitrarie e che il momento in cui una scoperta scientifica entra in fase di produzione è difficile da determinare con precisione. Sempre con riguardo a tale argomento egli contestò, inoltre, l'idea di Kondratiev secondo cui le invenzioni sono applicate in "grappoli", chiedendosi se durante le fasi discendenti, corrispondenti alle fasi ascendenti dei cicli economici, non venissero introdotte nuove invenzioni.

Complessivamente, le critiche sollevate da Oparin e altri mettono in dubbio la solidità empirica e metodologica della teoria delle onde lunghe di Kondratiev, suggerendo che molte delle osservazioni del ciclo economico lungo potrebbero essere il risultato di variazioni nei prezzi piuttosto che di un fenomeno ciclico sottostante.

³⁰ Garvy, G. (1943). Kondratieff's Theory of long cycles. *the Review of Economics and Statistics*,

3) La regolarità delle onde lunghe.

I critici russi di Kondratiev negarono all'unanimità l'esistenza di onde lunghe di carattere generale e periodico. Tuttavia, nessuno contestò l'affermazione che esistono periodi di diversa intensità di crescita in certi elementi dell'attività economica, o addirittura nello sviluppo di un'economia nazionale nel suo complesso. In opposizione a Kondratiev, la maggior parte di loro affermò che le differenze tra le fasi successive non furono solo di carattere quantitativo, ma anche qualitativo, e tutti negarono il carattere ciclico dei processi investigati da Kondratiev.

Tra i principali esponenti di tali considerazioni vi era Leon Trotsky³¹, figura centrale della rivoluzione sovietica. Egli riconobbe l'esistenza di lunghe oscillazioni nella vita economica, ma rifiutò di concedere loro un carattere ciclico ritenendo che tali lunghe oscillazioni fossero dovute a circostanze politiche ed economiche concrete e uniche. Trotsky sosteneva che il concetto di cicli non fosse fruttuoso e adeguato a definire le dinamiche economiche capitalistiche esponendosi apertamente in contrasto con le considerazioni di Kondratiev:

"Per quanto riguarda quelle grandi fasi della tendenza dell'evoluzione capitalistica (di 50 anni) per le quali il Professor Kondratiev suggerisce incautamente l'uso del termine 'cicli', dobbiamo sottolineare che il loro carattere e la loro durata sono determinati non dalla dinamica interna dell'economia capitalista, ma dalle condizioni

³¹ Leon Trotsky è stato un politico, rivoluzionario, politologo e militare russo di origini ucraine, assieme a Vladimir Lenin fu la figura centrale della Rivoluzione d'ottobre e del gruppo dirigente della nascente URSS. Ideologicamente un marxista, membro del Partito Comunista dell'Unione Sovietica, i suoi scritti e il suo pensiero ispirarono la scuola ideologica conosciuta come trockismo.

esterne che costituiscono il quadro dell'evoluzione capitalistica (Garvy, 1943, p. 213)³²".

Egli illustrò la sua idea con un grafico in cui le onde lunghe vennero sostituite da una successione di tendenze lineari in discesa e in salita di durata e pendenza diverse; *La Curva dello Sviluppo Capitalistico*.

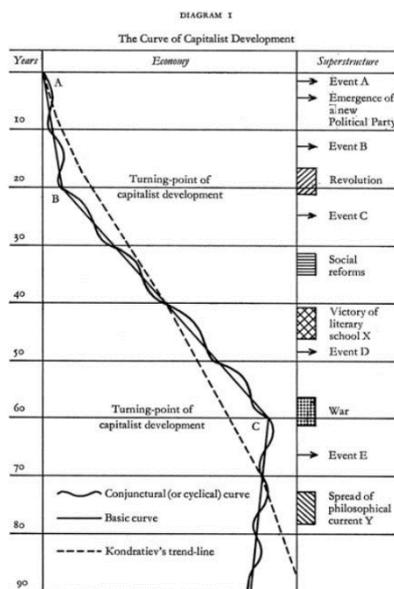


Figura 3 Curva dello sviluppo capitalistico di Leon Trotsky; Fonte: www.marxist.org

La ragione per cui Trotsky mostrò interesse nella teoria di Kondratieff era legata ai dibattiti nella *Terza Internazionale*³³ in quel periodo, in cui l'argomento principale fu trovare una risposta allo sviluppo incontrastato del capitalismo.

La Curva dello Sviluppo Capitalistico di Trotsky si basa effettivamente sulle cifre del commercio estero britannico già citate. È una chiara

³² Garvy, G. (1943). Kondratieff's Theory of long cycles. *the Review of Economics and Statistics*

³³ Il 2 marzo 1919, a Mosca, si apre il Congresso fondativo del Comintern, conosciuto anche come la Terza Internazionale Comunista. L'organizzazione si occupa di coordinare le attività di tutti i partiti comunisti con l'obiettivo di creare le basi per una rivoluzione su scala globale

confutazione del metodo di Kondratiev. Trotsky spiega nel suo articolo ciò che dovrebbe essere ovvio per un marxista, ossia che l'evoluzione del capitalismo non può essere semplicemente circoscritto a una questione di fluttuazioni economiche. Anche se, in ultima analisi, la chiave di volta nel corso della storia è stata la crescita delle forze produttive, esistono numerosi altri elementi in grado di influenzare in maniera determinante questo processo. Tra questi, i più evidenti sono sicuramente le guerre e le rivoluzioni, ma ce ne sono molti altri. La tecnologia, la politica e persino la religione possono avere un impatto non indifferente sull'economia. La relazione tra la "base" economica e la sovrastruttura legale, politica e ideologica è tutt'altro che unidirezionale. La sovrastruttura può alterare, disturbare, distorcere e in diversi modi influenzare la "base" economica. L'equazione è complessa e dialettica, non elementare e meccanica. Fare un errore su questo punto porterebbe necessariamente a conclusioni errate. L'intero scopo dell'articolo di Trotsky fu quello di spiegare quanto complessa e contraddittoria sia realmente la relazione tra "base" e "sovrastruttura".

Per concludere, Trotsky propose una critica completa e appurata al lavoro di Kondratiev, sostenendo come le dinamiche economiche non siano delle semplici caricature meccanicistiche ma, in realtà, uomini e donne rappresentano elementi attivi del processo storico in grado, attraverso le loro azioni, di alterare profondamente il proprio destino. Vero, le loro azioni sono circoscritte ad un insieme di circostanze date dall'intero sviluppo storico precedente. Ma entro questi limiti, essi esercitano un decisivo impatto sulla storia.

4) La causalità dei cicli lunghi.

L'accusa rivolta a Kondratiev di sviluppare una visione della storia super-marxiana, basata sulla sua affermazione che le "*caratteristiche empiriche*" elencate non sono cause esterne dei cicli lunghi, ma solo

"manifestazioni passive", ha suscitato diverse critiche. Questo approccio escludeva la possibilità che le onde lunghe e altre fluttuazioni potessero essere indotte anche da fattori esterni, portando Bogdanov³⁴ e Svetlov a definire le onde lunghe come un feticcio di Kondratiev.

In particolare, Bogdanov sosteneva che le oscillazioni principali nella vita economica avevano cause esogene, derivanti dalla evoluzione storica del capitalismo. Si oppose alla visione di Kondratiev secondo cui la sostituzione discontinua dei beni capitali di base e la periodicità degli investimenti di capitale erano le sole cause dei cicli lunghi. Bogdanov e altri economisti russi affermavano che le innovazioni e le tecniche non dovevano necessariamente aspettare 20 anni per essere implementate, sostenendo che il capitale disponibile avrebbe potuto essere utilizzato per installare nuove invenzioni e sostituire impianti vecchi. Egli criticò la visione di Kondratiev da un punto di vista tecnico piuttosto che economico, soprattutto la sua trascuratezza dell'importanza del tasso di obsolescenza.

Sul fronte monetario, i critici sottolinearono la mancanza di realismo e coerenza nella visione di Kondratiev. Gerzstein criticò la trascuratezza dell'importanza del tasso di obsolescenza e la visione conservatrice del funzionamento del meccanismo del credito. Nel discutere i risparmi, Kondratiev menzionava solo i risparmi di "reddito erogato", trascurando i risparmi aziendali. Anche se fosse vero che importanti gruppi di percezioni di reddito risparmiavano di più (o esclusivamente)

³⁴ Aleksandr Bogdanov, nato nel 1873 e morto nel 1928, è stato una figura di spicco nell'intelligenza russa del suo tempo. È noto per il suo lavoro nella teoria marxista e per i suoi contributi al movimento bolscevico. Bogdanov è stato uno dei fondatori del Partito Operaio Socialdemocratico Russo, che in seguito divenne il Partito Comunista Bolscevico. Ha avuto un ruolo importante nelle prime fasi della Rivoluzione Russa del 1917.

durante la depressione, questo non vale certamente per le imprese corporate. Gerzstein si chiese perché i fondi disponibili dovrebbero essere accumulati durante la fase di declino e, se così fosse, perché dovrebbero rimanere inutilizzati per (possibilmente) fino a 30 anni.

Oparin cercò di verificare le conclusioni di Kondratiev, mettendo in dubbio la base fattuale della teoria dei fondi disponibili e dimostrando che l'"accumulo periodico di fondi disponibili" rappresentato dai saldi delle casse di risparmio era un processo continuo, influenzato da eventi come guerre e rivoluzioni.

Infine, l'accusa di un presunto "carattere apologetico"³⁵ nella teoria di Kondratiev fu fortemente criticata da diversi economisti russi, tra cui Sukhanov, Granovsky, Gerzstein, Guberman ed Eventov. Questo "carattere apologetico" si basava sulla misurazione di tutti i movimenti ciclici come deviazioni temporanee dalla tendenza, suggerendo un'evoluzione continua dell'economia capitalista. Tale prospettiva influenzò la percezione degli eventi politici del dopoguerra, suggerendo che l'economia mondiale fosse entrata in una nuova fase di oscillazioni lunghe.

Questo punto illustra il carattere peculiare della discussione che si sviluppò in Russia con la formulazione della teoria di Kondratiev. La violenza delle opinioni contrastanti e la tendenza a collegare l'analisi economica alle conseguenze politiche erano radicate nell'atmosfera politica del paese stesso.

³⁵ Il termine "carattere apologetico" si riferisce a un'interpretazione o un'analisi che tende a difendere, giustificare o elogiare una determinata dottrina, teoria o posizione. In sostanza, un approccio apologetico cerca di presentare un argomento in modo favorevole, cercando di sottolinearne i lati positivi o di minimizzare le critiche.

1.7. KONDRATIEV E MARX.

Kondratiev ha fondato la sua teoria basandosi interamente su un parallelismo con l'analisi marxiana del ciclo economico, cioè il tipico ciclo di prosperità e crisi ipotizzato da Karl Marx e che, secondo l'intero mondo economico sovietico, rappresenta la peculiarità essenziale del capitalismo. Tuttavia, non vi è alcuna connessione fondamentale tra i due.

La teoria di Marx sul ciclo capitalista è spiegata in modo preciso e dettagliato nei tre volumi de *Il Capitale*³⁶. L'intero processo è descritto minuziosamente e il meccanismo preciso è narrato da ogni punto di vista. Al contrario, la teoria di Kondratiev si presenta come un'ipotesi molto vaga, basata solo su determinati elementi arbitrariamente selezionati per adattarsi al caso. La descrizione del ciclo di prosperità e crisi è estremamente ben documentata, al punto tale che anche gli economisti borghesi sono costretti in qualche modo ad accettarla. D'altro canto, sebbene ci siano sicuramente prove che suggeriscono l'esistenza di periodi storici più ampi del capitalismo, la presenza di "onde lunghe" nella definizione adottata da Kondratiev non è mai stata dimostrata e rimane nel campo della speculazione anche diverse generazioni dopo essere stata avanzata per la prima volta.

Kondratiev ha introdotto alcune modifiche nell'analisi economica di Marx. Prende l'idea marxiana che il ciclo medio del capitalismo è determinato dal reinvestimento periodico del capitale fisso (circa ogni dieci anni al tempo di Marx) ma introduce una sua ipotesi, ovvero che esista una graduazione nella lunghezza del ciclo, nel periodo

³⁶ "Il Capitale" di Karl Marx è un'opera monumentale scritta tra il 1867 e il 1883. Pubblicata in tre volumi postumi dal 1867 al 1894, l'opera analizza in modo critico il sistema economico capitalistico, evidenziando le contraddizioni interne, la lotta di classe e la tendenza alla concentrazione del potere economico.

produttivo e nella quantità di investimento in diversi tipi di capitale costante (macchinari, impianti, ecc.). È dunque corretto affermare che la teoria delle onde lunghe di Kondratiev implica un reinvestimento del capitale meno frequente rispetto alle prospettive di Marx. Mentre quest'ultimo aveva indicato cicli economici medi con un periodo di reinvestimento del capitale fisso approssimativamente ogni dieci anni, Kondratiev ha introdotto l'idea di onde lunghe con un ciclo più esteso, tipicamente nella gamma di 50-60 anni. L'approccio di Kondratiev suggerisce una visione più dilatata delle fasi economiche, con periodi più lunghi di crescita, maturità, crisi e rinascita rispetto a quanto previsto da Marx. Questa differenza nella percezione della frequenza del reinvestimento del capitale riflette la divergenza nelle loro teorie sulla durata e sulla natura dei cicli economici. Kondratiev riconosce variazioni settoriali e gradazioni nella lunghezza del ciclo, evidenziando una prospettiva più complessa rispetto alla periodicità più regolare indicata da Marx.

Nonostante abbia stabilito un collegamento tra le onde lunghe e il ciclo di reinvestimento nei beni di capitale, Kondratiev deve ancora mostrare perché l'intero meccanismo deve avvenire a salti, anziché essere un processo di perenne incremento del fondo di investimento. Per farlo, è necessario analizzare il contributo di un altro economista, Tugan Baranovsky.³⁷ Secondo quest'ultimo, infatti, gli investimenti su larga scala presuppongono la presenza di grandi quantità di capitale disponibili sotto forma di credito. Pertanto, devono esistere

³⁷ Tugan Baranovsky, il cui nome completo era Mikhail Ivanovich Tugan-Baranovsky, è stato un economista e statistico russo. Nato il 29 novembre 1865 a Poltava, nell'Impero Russo, e morto il 10 dicembre 1919, è stato attivo nel periodo prerivoluzionario russo. Baranovsky è noto per le sue opere nell'ambito dell'economia politica e per il suo contributo allo studio delle crisi economiche. Fu un sostenitore di idee economiche liberiste e si oppose alle teorie marxiste. Nel suo lavoro più noto, "Cicli industriali in Inghilterra" (1894), ha sviluppato una teoria ciclica economica, suggerendo che i cicli economici fossero il risultato di fluttuazioni nella domanda di capitale a lungo termine.

determinate condizioni affinché nasca un' "onda lunga". Kondratiev le descrive come segue:

1. Un'elevata intensità di risparmio (ovvero una forte tendenza al risparmio).
2. La disponibilità di somme relativamente grandi di capitale come credito, a saggi di interesse bassi.
3. L'accumulo di questo capitale a disposizione di potenti gruppi di imprenditori e finanziatori.
4. Un accessibile livello di prezzi per stimolare il risparmio e gli investimenti di capitale a lungo termine.

L'applicazione degli investimenti nella fase ascendente alla fine si scontra con i suoi limiti sotto forma di un alto tasso di interesse e la scarsità di capitale. Così, la fine della salita e l'inizio di una discesa sono spiegate rigorosamente secondo l'economia borghese, ossia dalla teoria monetaria del sovrainvestimento³⁸.

Per Kondratiev, quindi, il passaggio da una fase ascendente a una discendente è spiegato sostanzialmente dalla generazione di crisi di sovrapproduzione causate da eccessivi investimenti da parte delle aziende rispetto alle esigenze del mercato.

Pertanto, l'eccesso di investimenti, la sovrapproduzione e le crisi economiche da esse derivanti vestono un ruolo fondamentale nell'analisi inerente alle onde lunghe dell'attività economica.

³⁸ La teoria monetaria del sovrainvestimento, associata a un approccio di matrice marxista, affronta la sovrapproduzione e le crisi economiche, focalizzandosi sull'eccesso di investimenti finanziati attraverso il credito. In questa prospettiva, la crescita eccessiva del credito può generare bolle economiche, spingendo le imprese a investire in modo eccessivo rispetto alle reali esigenze del mercato. Ciò può condurre a una fase di sovrainvestimento, dove l'abbondanza di merci rispetto alla domanda effettiva genera crisi quando le imprese non riescono a ottenere i rendimenti attesi dai loro investimenti. Questa teoria offre un'analisi critica delle dinamiche del credito, degli investimenti e della ciclicità economica, cercando di spiegare le cause delle crisi economiche attraverso la lente della sovrapproduzione e degli eccessivi investimenti finanziati tramite il credito.

Tuttavia, la teoria non spiega adeguatamente la ragione della fase ascendente della lunga onda stessa. Né, spiega adeguatamente le ragioni che conducono dalla fase della crescita a quella della decrescita. Nel suo terzo articolo, Kondratiev ammette che

"La fase ascendente non è, infatti, una necessità assoluta (Gottdiener & Komninos, 1989, p. 9)³⁹ ."

Sebbene avesse ammesso che l'esistenza stessa delle onde lunghe fosse solo una "probabilità", Kondratiev ha comunque cercato di dimostrare la loro importanza cruciale per l'intera economia. Ciò nonostante, nel suo primo articolo non ha cercato di dimostrare l'esistenza di una relazione definita tra le onde lunghe e il capitalismo:

"Ci mancano dati sufficienti", scriveva, "per affermare che le oscillazioni cicliche dello stesso tipo siano tipiche anche dei sistemi non capitalistici. Se fossero legate all'economia capitalista, potremmo affermare che il crollo del capitalismo farebbe scomparire le lunghe onde. (Kondratiev, 1984, p. 65)⁴⁰ "

³⁹ Gottdiener, M., & Komninos, N. (1989). Capitalist Development and Crisis Theory: Accumulation, regulation and Spatial Restructuring. In *Palgrave Macmillan UK eBooks*.

⁴⁰ Kondratiev, N. D. (1984). *The long wave cycle*.

1.8. CONCLUSIONI: L'IMPORTANZA INTELLETTUALE DI KONDRATIEV E LA SUA EREDITÀ SCIENTIFICA.

In questo primo capitolo abbiamo analizzato la teoria economica rappresentante la base di partenza dell'intero elaborato, addentrandoci nei suoi meandri e familiarizzando con la figura del suo autore: Nikolaj Dmitrievič Kondratiev.

Kondratiev incarna la figura letterale dell'eroe caduto in battaglia e mai veramente apprezzato dalla sua gente, il cui contributo scientifico riemerge e viene rivalutato solamente decenni dopo la sua morte avvolto da un'aura di genialità e sregolatezza fin troppo fuori dagli schemi dell'epoca per poter essere veramente compreso fino in fondo. Sebbene la sua eredità scientifica sia stata a lungo trascurata, il suo lavoro ha dimostrato rilevanza e influenza duratura.

Kondratiev, come già ampiamente osservato, è noto soprattutto per la sua teoria dei cicli economici lunghi, che ha sviluppato analizzando le dinamiche di cambiamento nei diversi paesi capitalisti. Ha identificato onde congiunturali di lunga durata, circa 48-55 anni, caratterizzate da fasi di crescita e declino economico. La sua previsione accurata della Grande Depressione⁴¹ negli anni '30 basata su questa teoria ne ha consolidato la reputazione. Secondo Kondratiev i cicli lunghi sono innescati da profondi cambiamenti nelle condizioni economiche, come

⁴¹ La Grande Depressione degli anni '30 è stata una delle crisi economiche più gravi e prolungate della storia mondiale. Iniziata con il crollo del mercato azionario statunitense nel 1929, si è rapidamente diffusa a livello globale, colpendo duramente molti paesi industrializzati. La crisi è stata caratterizzata da una significativa contrazione economica, disoccupazione massiccia, fallimenti bancari e un crollo generale della produzione industriale. Le cause includono l'eccessivo indebitamento, la speculazione e politiche monetarie errate. Gli effetti si sono protratti per un decennio, influenzando profondamente le condizioni di vita e contribuendo al rafforzamento delle tensioni sociali e politiche in molte nazioni. La Grande Depressione ha avuto un impatto duraturo sulla politica economica, portando a riforme e cambiamenti nelle politiche monetarie e fiscali a livello internazionale.

innovazioni tecnologiche e modifiche nel commercio internazionale. Il principale impulso di questi cicli risiede nel meccanismo di risparmio, accumulo e dispersione del capitale, fondamentali per la creazione di nuove forze produttive. Un aspetto notevole della sua teoria è la considerazione di cicli più brevi all'interno di quelli lunghi, insieme alla correlazione di eventi come guerre e depressioni agricole con le fasi specifiche dei cicli. Kondratiev sosteneva che l'inizio della fase di crescita del ciclo lungo coincidesse con l'intensificarsi del risparmio e dell'accumulo del capitale, favorendo investimenti redditizi e trasformazioni tecnologiche radicali. La sua ricerca indica chiaramente che i cicli economici non sono influenzati solamente da fattori economici ma anche da cambiamenti politici e sociali e questo, forse, rappresenta il maggior contributo dell'analisi dell'economista russo.

Kondratiev era consapevole delle limitazioni degli approcci tradizionali alla previsione congiunturale e sottolineava la necessità di un approccio genetico, integrando deduzione, induzione, analisi storico-comparativa e statistica. Pur avendo l'intenzione di completare la sua ricerca con un libro sulla teoria sintetica della genetica socioeconomica, non riuscì a realizzare questo progetto. L'opposizione sovietica contro Kondratiev, evidenziata nella raccolta *"Kondratievshchina"*⁴², rivelò una lotta ideologica pianificata dall'alto.

⁴² "Kondratievshchina" è una raccolta di documenti che riflette l'accanimento ideologico del regime sovietico contro Nikolai Dmitrievich Kondratiev, l'economista russo noto per la sua teoria dei cicli economici lunghi. Questi documenti forniscono una prospettiva sulla controversia e le critiche orchestrate dall'alto contro Kondratiev durante il periodo dell'Unione Sovietica.

La "Kondratievshchina" presenta un quadro di denunce implacabili e violente nei confronti di Kondratiev da parte di vari autori, che spesso si presentano come "compagni" seguaci del dogma politico dell'epoca. Le critiche sono spesso ridotte a etichette ideologiche, accusando Kondratiev di deviazionismo e di non seguire la strada prescritta per la costruzione del socialismo.

Nonostante le critiche dogmatiche, Kondratiev mantenne un approccio pratico e concreto alle questioni reali, differenziandosi nettamente dalle etichette ideologiche attribuitegli.

La personalità vera, nuda e senza filtri di Kondratiev emerge all'interno delle sue lettere scritte alla prima moglie durante il periodo di prigionia, le quali non possono essere lette senza commozione e dolore per il suo tragico destino. Nella lettera del 4 febbraio 1922, egli narra delle disumane condizioni in cui è costretto a vivere, tipiche per la maggior parte degli intellettuali dissidenti della sua generazione:

“Ho dovuto sottopormi alla dura scuola della vita, l’ho potuta supportare solo grazie alla straordinaria forza dell’idealismo, della caparbia e dell’amore verso il lavoro proprio. Ma questa lotta nella vita ha lasciato in me delle breccie. Durante il mio cammino non ho avuto né il tempo, né la possibilità di coltivare in me dei sentimenti, delle dolcezze; la vita mi costringeva sempre ad essere in tensione, con lo sguardo fisso sempre in avanti, la vita mi costringeva, a non perdere neanche un minuto, a sedermi, senza neanche raddrizzarmi, sulla scrivania sopra i libri e le carte [...] La mia gioia era quella intellettuale, come lo era anche il mio dolore. Ogni tanto cercavo di mettere nella categoria razionale della mente perfino la bellezza. In me c’era una religione, la religione dell’intelletto. A questo si è aggiunta anche l’idea di servire la società, il che non faceva altro che aumentare il sapore aspro della mia vita ⁴³”

Queste parole rivelano un individuo con origini umili, ma dotato di profonda cultura e moralità impeccabile, innamorato del proprio lavoro

Questa raccolta è significativa perché evidenzia la repressione intellettuale e politica subita da Kondratiev durante il regime sovietico. Gli sforzi per screditare il suo lavoro e la sua figura rivelano come il potere politico abbia cercato di controllare e manipolare il pensiero e la produzione intellettuale durante quel periodo.

⁴³ N. D. Kondratiev, Opere scelte, Mosca, Economia, 1993, pp. 496-497

e talmente convinto delle proprie certezze da decantarle fino alla morte. Il suo amore appassionato per la moglie e la sua intensa vita intellettuale persino durante la prigionia mostrano un uomo straordinario, costantemente proiettato verso il futuro.

Nel luglio del 1936, già gravemente ammalato, scrive:

“Mi stanco subito, mi rialzo sempre più lentamente, sono costretto a stare coricato. Tuttavia, il desiderio psicologico di lavorare in me esiste ed è anche più grande. Tra l'altro, esso si sostiene nei miei interessi più particolari, e a mio avviso, nella rilevanza dei risultati scientifici da me ottenuti, nei quali con ogni giorno mi convinco sempre di più⁴⁴”.

Il destino tragico di Kondratiev, con l'esecuzione nel settembre 1938, simboleggia le sfide e le difficoltà affrontate dagli intellettuali russi della sua generazione. Nonostante la breve durata della sua vita creativa, Kondratiev ha contribuito a gettare le basi per un nuovo ciclo di pensiero economico, il cui riconoscimento completo è avvenuto solo negli anni successivi. La sua eredità scientifica, sebbene formalmente riconosciuta, rimane poco percepita e utilizzata, ma il suo impatto duraturo sulla teoria economica è innegabile.

⁴⁴ N. D. Kondratiev, Opere scelte, Mosca, Economia, 1993, p. 526.

CAPITOLO 2 – LA DISTRUZIONE CREATIVA DI SCHUMPETER: UNA PROFONDA ANALISI.

2.1. PREMESSA

All'interno della nostra analisi relativa al progresso tecnologico non può non essere approfondito l'immenso contributo apportato dall'economista austriaco Joseph Schumpeter⁴⁵ durante la prima metà del XX secolo.

Schumpeter fu uno tra i più influenti economisti della sua epoca, noto principalmente per le sue teorie relative ai concetti di innovazione, sviluppo economico e capitalismo. Il suo impatto sul pensiero economico moderno fu alquanto significativo e fonte di ispirazione per molti dei contributi contemporanei.

Tra le sue opere più significative vi è sicuramente "*Teoria dello Sviluppo Economico*"⁴⁶ (1911), in cui l'autore introduce il concetto di "distruzione creativa".

La distruzione creativa rappresenta un imprescindibile caposaldo negli studi di Schumpeter poiché descrive il processo di sostituzione attraverso il quale le nuove ed innovative tecnologie prendono il posto di quelle vecchie e obsolete, portando a cambiamenti strutturali sia a livello sociale che economico.

Schumpeter, durante i suoi studi, si è altresì interessato alla teoria del ciclo economico, suggerendo che l'innovazione imprenditoriale

⁴⁵ Joseph Schumpeter è stato un influente economista austriaco nato nel 1883 e deceduto nel 1950. È noto principalmente per le sue teorie sull'innovazione, lo sviluppo economico e il capitalismo. Schumpeter è considerato uno dei più grandi economisti del XX secolo e ha avuto un impatto significativo sul pensiero economico moderno.

⁴⁶ "*Teoria dello Sviluppo Economico*" è uno dei lavori più influenti di Joseph Schumpeter, pubblicato nel 1911. Questo libro ha introdotto molte idee innovative che hanno contribuito in modo significativo alla teoria economica.

potesse essere una causa significativa dei cicli stessi, attraverso l'introduzione di nuove tecnologie e processi produttivi in grado di interrompere lo status quo economico. È naturale che in tale analisi vi siano molteplici riferimenti agli studi di Nikolaj Kondratiev (dai quali partono le considerazioni di questo saggio). Schumpeter ha integrato le teorie del russo suggerendo che le innovazioni imprenditoriali possano essere il motore dell'intero meccanismo, avviando fasi di crescita economica e generando, al tempo stesso, periodi di contrazione quando le innovazioni si esauriscono o vengono sostituite da altre ancora più avanzate. Mentre Kondratiev si è concentrato sull'analisi delle onde lunghe dell'economia guidate dalle innovazioni tecnologiche, Schumpeter ha arricchito questa visione, sottolineando il ruolo dinamico degli imprenditori e dell'innovazione nel determinare i cicli economici. Entrambi i contributi offrono una comprensione completa dei meccanismi che guidano l'evoluzione economica a lungo termine.

2.2. LA TEORIA DELLA DISTRUZIONE CREATIVA

Per addentrarsi correttamente all'interno dei meandri economici costruiti accuratamente da Joseph Schumpeter è necessario partire dalla definizione del termine "distruzione creativa" portato a compimento dall'autore stesso nel 1942 all'interno dell'opera "*Capitalism, Socialism, and Democracy*"⁴⁷ ma concepito e introdotto per la prima volta nel lontano 1912 con la pubblicazione del libro "*The Theory of Economic Development*".

L'introduzione di questo concetto rompe radicalmente con i paradigmi vigenti fino al momento della sua pubblicazione e sostenuti dalla teoria economica tradizionale⁴⁸. In effetti, la teoria economica schumpeteriana ha iniziato a trovare ampio consenso nei primi anni '80 a causa delle critiche rivolte ai modelli economici tradizionali.

Il principale apporto teorico di Schumpeter è stato quello di spiegare i processi che descrivono il capitalismo come un sistema intrinsecamente mutevole e in continuo cambiamento, in controtendenza rispetto alla concezione di equilibrio statico e di concorrenza perfetta sostenuta da economisti come Adam Smith⁴⁹ e

⁴⁷ "Capitalism, Socialism, and Democracy" è un'opera importante scritta da Joseph Schumpeter nel 1942. È considerato uno dei suoi lavori più influenti e offre una prospettiva unica sui sistemi economici e politici. In questa opera, Schumpeter affronta diverse tematiche cruciali. Innanzitutto, esplora il concetto di sviluppo economico e l'importanza dell'imprenditorialità e dell'innovazione nel capitalismo. Introduce anche la sua famosa teoria della "distruzione creativa", che sostiene che il progresso economico avvenga attraverso il processo dinamico in cui le innovazioni sostituiscono le vecchie tecnologie e le imprese meno efficienti vengono rimpiazzate da nuove e più competitive.

⁴⁸ La categoria economica classica o tradizionale si riferisce generalmente al corpus di teorie economiche che sono state sviluppate principalmente durante il XVIII e XIX secolo, con importanti contributi da economisti come Adam Smith, David Ricardo e John Stuart Mill. Questi economisti classici hanno stabilito le fondamenta del pensiero economico moderno e hanno influenzato profondamente il modo in cui comprendiamo l'economia.

⁴⁹ Adam Smith (1723-1790) è considerato uno dei padri fondatori dell'economia moderna. È meglio conosciuto per il suo libro del 1776, "La ricchezza delle nazioni" (The Wealth of Nations), che è uno dei testi più influenti e studiati nella storia dell'economia.

David Ricardo⁵⁰, in cui le imprese producono sempre gli stessi beni ed utilizzano le medesime tecnologie.

Questa costruzione teorica, tuttavia, differisce di gran lunga dalla realtà dei fatti. Schumpeter osserva che le imprese non producono sempre gli stessi beni mantenendo immutate le proprie tecniche, ma, invece, tendono ad introdurre occasionalmente nuovi prodotti, migliorano la qualità di quelli esistenti, adottano nuove tecnologie produttive e sviluppano nuovi modelli di organizzazione del lavoro. L'innovazione, il motore della crescita economica, contribuisce ad espandere questi cambiamenti divergenti.

La “distruzione creativa” in tal senso descrive l'innovazione come un processo di mutazione industriale che rivoluziona l'economia dall'interno, distruggendo incessantemente le cose vecchie e creandone sempre di nuove. La figura dell'imprenditore, che funge da catalizzatore del cambiamento, è alla base di ciò, liberandosi, così, dalla considerazione classica di agente passivo all'interno del sistema che risponde alle forze del mercato con la sola finalità di massimizzare il profitto.

Fondamentalmente, la teoria della distruzione creativa afferma che gli accordi a lungo termine devono essere distrutti per liberare risorse ed energia necessarie per l'innovazione. Per Schumpeter lo sviluppo economico è il risultato naturale di forze interne al mercato ed è creato dall'opportunità di cercare e ottenere un profitto. La teoria della distruzione creativa interpreta l'economia come un processo organico e dinamico. I processi di mercato non mirano più all'equilibrio, ma,

⁵⁰ David Ricardo (1772-1823) è stato un economista britannico di origine ebraica sefardita, noto soprattutto per i suoi contributi fondamentali alla teoria economica, in particolare nella teoria del commercio internazionale, della distribuzione del reddito e della teoria del valore lavoro. Tra i suoi lavori più importanti si annoverano "Principi di economia politica e della tassazione" (1817) e "Alcuni principi sul commercio estero" (1815).

bensi, si focalizzano su obiettivi differenti come la concorrenza e l'innovazione, in grado di eliminare e sostituire le dinamiche instabili. Come è implicito nella parola distruzione, il processo si traduce inevitabilmente in perdenti e vincitori. I produttori e i lavoratori impegnati nell'obsoleto paradigma tecnologico saranno lasciati indietro. Gli imprenditori e i lavoratori coinvolti nella nuova era evolutiva, nel frattempo, creeranno inevitabilmente squilibri e genereranno nuove opportunità di profitto.

2.3. INNOVAZIONE E IMPRENDITORIALITÀ

Schumpeter sosteneva che l'innovazione non fosse altro che un processo di mutazione industriale in grado di rivoluzionare costantemente dall'interno il paradigma economico, eliminando quello vecchio e creando, contemporaneamente, quello nuovo. Egli interpretava l'innovazione come:

“Un insieme di nuove combinazioni di mezzi di produzione, cioè nell'introduzione di nuovi beni e/o nuovi metodi di produzione, nella creazione di nuove forme organizzative, nell'apertura di nuovi mercati, nella conquista di nuove fonti di approvvigionamento (Ciappei, 2002)⁵¹”.

Al centro di questa visione emerge la figura dell'imprenditore, definito da Schumpeter come colui che rischia sia risorse proprie che risorse prese in prestito per investire in innovazione. L'innovazione, a sua volta, assume forme differenti. In alcuni casi si tratta della creazione di un prodotto totalmente nuovo a cui nessuno aveva pensato prima, o nell'applicazione di nuove tecniche produttive capaci di migliorare e

⁵¹ Ciappei, C. (2002). Il governo imprenditoriale.

perfezionare l'intero ciclo di produzione. In altri casi, invece, l'innovazione può articolarsi nell'adozione di differenti modelli di organizzazione del lavoro, che permettono di reagire con maggiore reattività ai cambiamenti del mercato o, addirittura, nella scoperta di nuovi mercati geografici e nella conquista di nuove risorse produttive. Quando un progetto innovativo va a buon fine, si può dire che l'imprenditore ha contribuito fortemente a modellare l'economia, ha aperto un nuovo mercato oppure ha creato una nuova modalità di produzione. Questo è il lato creativo dell'innovazione, che si contrappone alla sua natura maggiormente distruttiva che si scaglia e si scatena contro tutti quei paradigmi tecnologici ormai obsoleti e sostituiti da una novizia ondata tecnologica.

Un'importante implicazione della teoria della distruzione creativa è la disamina del suo autore relativa ai paradigmi convenzionali usati per valutare la competizione all'interno di un determinato settore. Secondo tali schemi, la competitività di un settore dipende unicamente dal numero di aziende attive al suo interno. Se queste imprese sono numerose il settore è molto concorrenziale, al contrario, minore sarà il numero di organizzazioni facenti parte del settore, meno intenso risulterà, di conseguenza, il grado di concorrenzialità. Nel caso più estremo, se dovesse esistere una sola impresa, ci troviamo agli antipodi della concorrenza dato che il settore sarà in monopolio.

Tuttavia, per Schumpeter, il grado di competitività di un settore non può essere definito o misurato esclusivamente tramite il numero di partecipanti. In effetti, se un innovatore minaccia la sua posizione, anche un monopolista solido potrebbe andare a pezzi. In sintesi, Secondo Schumpeter, oltre alla concorrenza reale, è necessario considerare la concorrenza potenziale da parte di nuovi soggetti che potrebbero entrare con nuovi metodi o prodotti. Anche un'azienda che

semberebbe avere una posizione sicura deve comportarsi come se operasse in un contesto concorrenziale e cercare di evitare le mosse dei potenziali concorrenti. La prevenzione efficace consiste proprio nell'anticipare le innovazioni di altri, in modo che l'impulso creativo dei monopolisti possa essere simile, se non superiore, a quello delle aziende esposte alle pressioni della concorrenza.

Il principale meccanismo che controlla l'evoluzione dei sistemi capitalistici è la distruzione creatrice. Per Schumpeter, i cambiamenti economici possono essere causati da fattori esogeni, nell'ordine sociale, politico, demografico e così via, come le guerre e le rivoluzioni. Tuttavia, sono ancora elementi che hanno poca importanza rispetto alla distruzione creatrice provocata dalla ricerca di profitto. È come se il capitalismo avesse un sistema interno di costante rinnovamento. Questo meccanismo di rinnovamento, però, non funziona con la stessa efficienza e la medesima velocità in tutti i sistemi economici reali. Le innovazioni, infatti, vengono introdotte più velocemente in alcune economie e più lentamente in altre. Di conseguenza, è responsabilità degli economisti identificare i fattori che determinano queste dinamiche diverse e, infine, fornire una spiegazione plausibile a cosa determina il successo o l'insuccesso di un paese in termini di sviluppo economico.

2.4. IL RUOLO DELLE ISTITUZIONI FINANZIARIE NEL CICLO DELL'INNOVAZIONE.

La risposta che Schumpeter individua al quesito con il quale si è concluso il paragrafo precedente risiede nell'importante contributo che l'autore assegna agli istituti di credito e, in generale, alla finanza privata. Per Schumpeter, la finanza e le banche private sono responsabili dell'importante compito di convogliare le risorse dell'economia verso investimenti che mirano all'innovazione. In effetti, esse hanno la capacità, da un lato, di veicolare il capitale necessario per innovazioni particolarmente costose e, dall'altro, permettono di valutare se una particolare idea imprenditoriale sia meritevole o meno di ricevere un finanziamento. La figura del banchiere, però, rappresenta contemporaneamente un ostacolo per gli imprenditori. La naturale avversione al rischio degli istituti creditizi, infatti, potrebbe manifestarsi in una sorta di "resistenza" alla concessione di crediti a favore di quelle innovazioni particolarmente ambiziose e avanguardistiche. Di conseguenza, il banchiere potrebbe esitare di fronte a tali proposte o potrebbe essere incline a concedere credito applicando interessi più elevati in proporzione al grado di innovazione dell'investimento.

In condizioni operative, dipartendo da uno stato di stabilità permanente, con pieno impiego delle risorse a disposizione, per implementare le innovazioni, gli operatori economici necessitano di un elevato potere d'acquisto al fine di realizzare gli indispensabili investimenti. Tale questione viene affrontata da Schumpeter partendo da una premessa di equilibrio economico, in cui ciascuna risorsa risulta essere già utilizzata e allocata.

In questi casi, l'imprenditore deve liberare risorse dai propri impieghi consolidati per finanziare nuovi progetti. Qui entrano in gioco le

banche e i banchieri, a cui l'imprenditore si rivolge per ottenere il finanziamento necessario. Secondo Schumpeter, le banche contribuiscono a creare nuova liquidità nell'economia attraverso il meccanismo di concessione del credito, fornendo agli imprenditori il potere d'acquisto necessario per sfruttare le risorse precedentemente allocate in attività consolidate promuovendo, di fatto, l'innovazione.

Questa prospettiva sostiene che la moneta, il credito e l'interesse sono strettamente correlati al processo di sviluppo economico. Gli imprenditori in particolare pagano interessi ai banchieri sui profitti delle loro innovazioni come compenso per il finanziamento, stimolando un andamento ciclico e virtuoso che li eleva al ruolo di principali fautori dell'innovazione. È importante sottolineare come le decisioni prese dai banchieri in merito alla concessione del credito abbiano un impatto diretto sulla scelta delle innovazioni meritevoli di essere realizzate, determinando così il corso dello sviluppo economico.

Lo sviluppo economico assume, perciò, un andamento ciclico. Le innovazioni si distribuiscono in forma discontinua, a sciami, inducendo e stimolando una conseguente serie di ulteriori innovazioni indotte. Pertanto, vi è una fase iniziale di forte crescita e grandi profitti. Quando poi, le innovazioni diventeranno più comuni, i profitti diminuiranno e il sistema si adatterà a un nuovo flusso circolare.

La natura monetaria e creditizia del processo rende questo andamento ancora più evidente. A causa della generale atmosfera di fiducia nel mercato, le banche sono più inclini a concedere credito durante i periodi di espansione economica, azzardando, in alcuni casi, anche a movimenti speculativi e finanziamenti di progetti innovativi ad alto rischio.

Tuttavia, questo momento positivo potrebbe presto essere annullato. Tendenze deflazionistiche si verificano quando la produzione supera la

crescita del potere d'acquisto, il che porta a una diminuzione dei prezzi. Inoltre, gli imprenditori che fanno profitto hanno la possibilità di restituire i loro crediti e pagare gli interessi alle banche, questione che riduce ancora di più la circolazione monetaria. Di conseguenza, i profitti degli imprenditori diminuiscono e le imprese che non sono riuscite a innovare o a condurre progetti ad alto rischio possono fallire.

In questo contesto si crea una spirale negativa: il restringimento del credito alimenta una fase recessiva dell'economia che, se non gestita adeguatamente, può sfociare in una vera e propria crisi economica. Questo ciclo di espansione e contrazione è caratteristico dell'economia capitalista, dove i fattori monetari e creditizi giocano un ruolo fondamentale nel determinare la salute generale dell'economia.

Schumpeter afferma, però, che la crisi non è del tutto negativa e può svolgere un ruolo di "distruzione creatrice" e razionalizzazione, eliminando le imprese inefficienti dal mercato e consolidando le innovazioni sviluppate nella fase precedente. Il sistema torna, così, a un nuovo flusso circolare in cui le innovazioni beneficiano della società e le condizioni risultano ripristinate per consentire un nuovo ciclo di innovazioni.

2.5. IL PARALLELISMO TRA SCHUMPETER E KONDRATIEV.

Le teorie di Joseph Schumpeter e Nikolaj Kondratiev presentano un'infinità di punti di contatto, poiché entrambi sono stati pionieri nel comprendere il ruolo dell'innovazione e dei cicli economici come determinanti del cambiamento e dello sviluppo nelle economie capitalistiche. All'interno delle loro opere, inoltre, viene costantemente rimarcata l'importanza dell'innovazione tecnologica come principale motore della crescita economica a lungo termine e come le onde lunghe dei cicli economici riflettano fasi di espansione e contrazione nell'attività economica stessa.

Le visioni dei due economisti viaggiano su una perfetta linea parallela, influenzandosi e completandosi a vicenda. Sebbene non vi sia mai stata una diretta ed esplicita ammissione da parte di Schumpeter di essere stato influenzato da Kondratiev, è evidente che i concetti e le idee presenti nelle teorie di quest'ultimo abbiano contribuito a plasmare la comprensione dello scienziato austriaco sui cicli economici e sull'importanza dell'innovazione.

Schumpeter, nel suo lavoro, si concentra sull'impatto dell'innovazione imprenditoriale e sulla sua capacità di interrompere le routine esistenti. Imprenditori e innovatori, secondo l'autore, sono in grado di rompere le regole e creare nuove opportunità di mercato, guidando l'economia attraverso periodi di depressione e ripresa. Le innovazioni sono alla base dei cicli economici e portano ad un aumento di prosperità monetaria nel lungo periodo.

Anche Kondratiev, dal canto suo, riconosce l'importanza cruciale dell'innovazione come motore trainante del progresso tecnologico, al punto tale da suggerire e sostenere che le fluttuazioni economiche a lungo termine siano guidate da grandi ondate di innovazione

tecnologica che si verificano a intervalli regolari. Egli non enfatizza particolarmente il ruolo degli imprenditori descrivendoli come semplici attori all'interno del sistema economico senza considerarli agenti primari di cambiamento come invece sostenuto dal suo collega austriaco.

L'interpretazione di Kondratiev si colloca all'interno di un contesto decisamente più ampio (e forse anche più astratto) rispetto a quella di Schumpeter. Egli sembra quasi patire l'influenza di una visione classica e obsoleta dell'economia, autoregolamentata dal ruolo del mercato e dalla sua mano invisibile.

Nel panorama economico, la visione di Kondratiev, riflette un approccio tradizionale basato sulla stabilità del mercato, basata su un'interpretazione dei cicli economici quali fenomeni strutturali guidati principalmente da innovazioni tecnologiche e cambiamenti nell'economia. In questa prospettiva, gli imprenditori possono essere visti come agenti che rispondono a queste forze strutturali, ma non necessariamente come i principali creatori del cambiamento economico.

Al contrario, Schumpeter contesta l'idea di un'economia autoregolante e statica. La sua teoria dell'innovazione e della distruzione creativa sottolinea l'importanza degli imprenditori per il cambiamento economico. Secondo Schumpeter, essi rappresentano i principali catalizzatori dell'innovazione, poiché introducono nel mercato nuove idee, tecnologie e modelli di business, creando nuove opportunità economiche e rivoluzionando le industrie esistenti.

Per concludere tale confronto si può affermare, in sintesi, che i due economisti condividono la medesima opinione riguardo i punti trattati, ma presentano, al tempo stesso, delle piccole differenze strutturali e di interpretazione. Mentre Kondratiev tende a vedere l'economia in modo

più statico, con cicli predeterminati guidati dalle forze tecnologiche, Schumpeter adotta una visione più dinamica e innovativa, in cui gli imprenditori giocano un ruolo attivo nel plasmare il corso degli eventi.

2.6. SCHUMPETER E MARX, UN BREVE CONFRONTO.

Nell'introduzione redatta per la versione nipponica del suo lavoro *"Teorie Dello Sviluppo Economico"*, Schumpeter compendia egregiamente lo scopo della propria analisi, accennandone simultaneamente una definitiva collocazione nel percorso del pensiero economico:

"Se i miei lettori giapponesi mi chiedessero, prima di aprire il libro, quali erano le mie intenzioni quando lo scrissi più di venticinque anni fa, risponderi che tentai di costruire un modello teorico del processo dello sviluppo economico nel tempo, o, in maniera forse più chiara, che volevo trovare una risposta al problema di come il sistema economico generi la forza che incessantemente lo trasforma. Ciò può essere illustrato facendo riferimento a due grandi nomi: Léon Walras⁵² e Karl Marx⁵³." (Schumpeter, 1911, pp 53 della tr. it.)⁵⁴

Da queste parole si percepisce l'immensa stima che l'economista austriaco dimostrava nei confronti dei due colleghi, fonti di ispirazione e capisaldi di riferimento per i suoi studi. Nei confronti di Marx, in

⁵² Leon Walras: Marie Esprit Léon Walras (Évreux, 16 dicembre 1834 – Le Châtelard, 5 gennaio 1910) è stato un economista francese. Considerato da Joseph Schumpeter come "il più grande di tutti gli economisti", fu il "padre" della prima formulazione completa della teoria di *equilibrio economico generale*.

⁵³ Karl Marx (1818-1883) è stato un filosofo, economista, storico e teorico politico tedesco di origine ebraica, famoso soprattutto per essere il coautore del "Manifesto del Partito Comunista" (con Friedrich Engels) e per il suo lavoro fondamentale "Il Capitale".

⁵⁴ Schumpeter, Joseph A. "Teoria dello sviluppo economico". Testo di Gabriele Cavaliere. Milano: ETAS Libri, 1977 (Edizione originale: "Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung", 1911).

particolare modo, nacque un interessante parallelismo accademico che si manifestò nella rappresentazione di due visioni contrapposte e divergenti dell'economia politica e del capitalismo.

Marx e Schumpeter appartengono a tradizioni di pensiero molto diverse. Marx, come sappiamo, è stato il principale teorico del socialismo scientifico⁵⁵ e del materialismo storico, mentre Schumpeter è stato un sostenitore del capitalismo e dell'innovazione. Le loro prospettive sul capitalismo, dunque, erano radicalmente opposte ma, paradossalmente, presentavano una serie di punti di contatto.

Entrambi gli autori rifiutano il sistema statico dell'economia secondo cui le strutture economiche rimangono immutate nel tempo e a variare sono solamente le preferenze e le richieste dei consumatori (domanda). Schumpeter e Marx, infatti, adottano e descrivono un sistema dinamico dell'economia contraddistinto dal ripetersi di un ciclo economico suddiviso in fasi di espansione, recessione, depressione e ripresa, al termine del quale si genera un nuovo equilibrio differente da quello precedente.

Entrambi vedono il sistema capitalistico come un susseguirsi di crisi cicliche di sovrapproduzione. Marx denota negativamente tale fenomeno, sostenendo che sarà proprio una crisi di sovrapproduzione a portare all'implosione del capitalismo, Schumpeter, al contrario, vede in tali crisi lo strumento adatto a stimolare gli imprenditori nella ricerca dell'innovazione, unica risposta possibile al superamento della fase critica e al potenziamento dell'intero sistema.

⁵⁵ Il concetto di "socialismo scientifico" è strettamente associato a Karl Marx e Friedrich Engels. Fondamentalmente, essi sostenevano che il socialismo non dovesse essere visto come un'utopia da realizzare idealmente, ma come un risultato inevitabile del processo storico.

Un ulteriore punto di contatto è dimostrato dal fatto che ambedue riconoscono le mutazioni delle organizzazioni socioeconomiche nel corso della storia, ma si differenziano per quanto riguarda l'attribuzione delle cause di tali cambiamenti.

Marx sostiene che il motore del cambiamento storico sia la lotta di classe, mentre Schumpeter incentra l'intero meccanismo attorno al concetto di "distruzione creatrice", descrivendo il capitalismo come un susseguirsi di concorrenza e innovazione, e giustificando in tale maniera il proliferarsi di determinate aziende piuttosto che altre.

A conclusione di tale interessante parallelismo, è bene ricordare che, sebbene Marx e Schumpeter fossero diametralmente opposti nelle loro opinioni sul capitalismo e sul suo futuro, il contributo di Marx ha comunque influenzato il lavoro di Schumpeter, contribuendo al dibattito economico e politico del XX secolo.

2.7. CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI FINALI

La riflessione sulla dinamica tecnologica degli ultimi decenni, come evidenziato all'interno di questo capitolo, offre un'illuminante testimonianza dell'analisi di Schumpeter sulla distruzione creativa. La scomparsa del videoregistratore a favore del Lettore DVD e la diminuzione delle pellicole fotografiche tradizionali rispetto ai sensori ottici digitali sono solo alcuni esempi evidenti di come l'innovazione abbia cambiato interi settori industriali, portando alla nascita di nuovi protagonisti e alla scomparsa di vecchi. La transizione e l'evoluzione tecnologica riflettono correnti impetuose e costanti che colpiscono le dinamiche settoriali in maniera incisiva e micidiale, costringendo gli attori ad evolversi e adattarsi perpetuamente per non perdersi nell'oblio dell'oceano.

Per questo motivo, la narrazione, non deve limitarsi a celebrare i successi tecnologici, ma deve anche considerare le conseguenze sociali ed economiche di questa dinamica. Ogni innovazione vincente ha dietro di sé persone e aziende che hanno saputo cogliere le opportunità del cambiamento, ma anche perdenti che hanno smarrito i loro modelli di business e metodi di sostentamento. Il caso delle pellicole fotografiche è sufficientemente convincente, la chiusura di stabilimenti e la perdita di posti di lavoro hanno rappresentato uno dei tanti aspetti drammatici della distruzione creativa. Nel corso degli ultimi anni, ad esempio, sono stati chiusi quasi tutti gli impianti che producevano pellicole e numerose persone hanno perso il proprio posto di lavoro.

Questa situazione mette in luce la complessità della distruzione creativa e rende l'idea del peso culturale e sociale delle parole di Schumpeter. Se da un lato porta innovazione e progresso, dall'altro può comportare sacrifici e difficoltà per coloro che non riescono a adattarsi rapidamente ai cambiamenti del mercato. Pertanto, per creare politiche e strategie economiche che siano inclusive e sostenibili nel lungo termine, è fondamentale adottare un approccio olistico che tenga conto sia dei vantaggi che dei problemi che derivano dall'innovazione tecnologica.

La capacità di Schumpeter di analizzare in modo convincente la dinamica del capitalismo lo ha reso una figura cruciale nell'ambiente intellettuale economico. La moderna teoria della crescita riconosce sempre più l'importanza delle capacità innovative delle imprese come motore principale della prosperità economica a causa della sua influenza culturale e del suo immenso contributo teorico. Molti dei concetti fondamentali della teoria economica contemporanea trovano le loro radici nelle idee di Schumpeter, e gli economisti

attuali riconoscono l'essenziale ruolo dell'innovazione per la crescita economica.

In particolare, le teorie della crescita attuali integrano e arricchiscono gli schemi concettuali elaborati dall'economista austriaco, evidenziando il ruolo fondamentale del profitto come propulsore dell'innovazione, ma anche sottolineando l'importanza delle conoscenze scientifiche di base e del corretto funzionamento istituzionale per promuovere lo sviluppo e la diffusione di nuove tecnologie. Questo approccio multidimensionale riflette la complessità della dinamica economica e sociale e la continua rilevanza delle idee di Schumpeter nel contesto contemporaneo.

CAPITOLO 3 – I CICLI ECONOMICI SECONDO SCHUMPETER.

3.1. INTRODUZIONE

Fino a questo momento abbiamo associato la figura di Joseph Schumpeter alla teoria evolutiva della distruzione creatrice, concetto decantato all'interno delle sue opere più famose e di cui abbiamo esplorato i meandri nel capitolo precedente.

Il contributo dell'autore austriaco, però, non si riduce a tali intuizioni ma prosegue nell'analisi di un fenomeno che per secoli ha dibattuto (e tuttora dibatte) l'economia: I Cicli Economici.

Schumpeter pubblica la sua analisi relativa alle fluttuazioni economiche all'interno della sua opera *Business Cycles (Cicli Economici)* del 1939, la quale apre la grande trilogia della maturità schumpeteriana assieme al più fortunato *Capitalismo, Socialismo e Democrazia* del 1942 e alla monumentale *Storia dell'Analisi Economica* pubblicata postuma nel 1954.

I Cicli Economici non sono un'opera facile. La struttura stessa della trattazione ne rende ardua la lettura. Il sovrapporsi ininterrotto di tre piani di analisi, quello teorico, quello storico e quello statistico, esige dal lettore un continuo sforzo di sintesi e di collegamento. Tutto questo, aggiunto al fatto che, all'epoca della sua pubblicazione, *I Cicli Economici* si trovò ad essere un'opera fuori dal suo tempo, dal suo ambiente e dal suo campo, contribuì a rendere tale composizione la meno popolare tra quelle di Schumpeter. Fuori dal suo tempo perché l'impostazione storica e l'ampiezza della visione entravano inesorabilmente in conflitto con le tendenze correnti, ormai irrevocabilmente orientate alla costruzione meccanicistica e al

linguaggio matematico. Fuori dal suo ambiente, perché la scuola economica statunitense era ancora saldamente radicata nell'ortodossia neoclassica e aveva appena accolto l'innovazione keynesiana⁵⁶. Fuori dal suo campo perché, sebbene si rifacesse ai problemi del ciclo economico, il suo vero contenuto era assai più esteso e trovava una rispondenza assai più precisa nel sottotitolo *Analisi teorica, storica e statistica del processo capitalistico*.

Il libro adotta il sistema economico del capitalismo come unico campo di battaglia sul quale testare le varie considerazioni. Capitalismo concepito dall'autore come un sistema animato da un'evoluzione ininterrotta, che vive in quanto si trasforma, e che pertanto non può essere inteso come forma eterna di organizzazione economica, ma va concepito come fase delimitata di un lungo processo storico. Per Schumpeter, il capitalismo è creato da una figura ben determinata, che è quella dell'imprenditore capitalista. Nella sua visione, il capitalismo nasce con la comparsa dell'imprenditore e si disgrega col suo tramontare⁵⁷.

Nel seguente capitolo, dunque, approfondiremo il concetto di ciclo economico alla luce delle considerazioni sul processo innovativo elaborate da Schumpeter, ci addentreremo all'interno della sua interpretazione del sistema capitalistico e tenteremo di dar forma ad un modello teorico in grado di esplicitare le sue conclusioni.

⁵⁶ L'innovazione keynesiana si riferisce alle teorie economiche sviluppate da John Maynard Keynes durante la Grande Depressione degli anni '30. Keynes ha introdotto nuove idee che hanno cambiato radicalmente il modo in cui l'economia viene compresa e gestita.

⁵⁷ Il processo capitalistico, cicli economici, Joseph A. Schumpeter, Boringhieri, pagine 8-9

3.2. LA TEORIA DI SCHUMPETER

La visione innovatrice è, sicuramente, quella che pervade in misura maggiore i *Cicli Economici*. L'innovazione rappresenta, per Schumpeter, il comune denominatore di tutte le sue teorie e il motore incessante che domina il sistema capitalistico.

L'autore, come già anticipato, definisce il capitalismo come: *“quella forma di economia basata sulla proprietà privata, nella quale le innovazioni vengono attuate attraverso liquidità presa in prestito il che implica, normalmente, creazione di credito”⁵⁸*

Innovazione e creazione di credito, dunque, caratterizzano il capitalismo ma, entrambe, rappresentano i due ingredienti che danno luogo al ciclo economico. La postulazione cardinale propugnata da Schumpeter asserisce sostanzialmente al fatto che, le oscillazioni, ovvero l'andamento ciclico dell'economia, incarnano la forma che l'espansione assume nell'epoca del capitalismo. Esse rappresentano, pertanto, l'inevitabile conseguenza della frattura dell'equilibrio stabile che deve prodursi affinché si manifesti lo sviluppo.

Le innovazioni sono dovute all'iniziativa di un numero limitato di autentici imprenditori. Una volta introdotte esse vengono seguite e replicate da una scorta di “imitatori”. Non tutti i momenti storici sono propizi all'introduzione di innovazioni, per questa ragione, sebbene il progresso scientifico sia graduale, l'introduzione di innovazioni procede a ondate irregolari. L'imprenditore innovatore, procuratosi il credito necessario, si appropria delle risorse produttive sottraendole ad

⁵⁸ “Senza la creazione di credito sarebbero assenti dal processo economico, come anche da quello culturale della società, la maggior parte delle caratteristiche che sono normalmente associate con il processo di capitalismo. (Il processo capitalistico, cicli economici, Joseph A. Schumpeter, Boringhieri, pagina 240)”

altri imprenditori rompendo, così, le precedenti condizioni di equilibrio e provocando un aumento della domanda e dei prezzi. Quando l'innovazione produce i suoi frutti, i prezzi invertono la tendenza, generando una fase di deflazione nella quale le imprese che si sono astenute dall'innovare si trovano a essere soccombenti. Il margine competitivo si inasprirà e i guadagni tenderanno a dileguarsi, veicolando il sistema economico verso una nuova fase di stabilità contraddistinta da combinazioni produttive più efficienti in termini di resa e da un nuovo alternarsi di prosperità e depressione.

Questo schema di fondo rappresenta la base della teoria di Schumpeter al quale, l'autore, aggiunge ulteriori qualificazioni e complicazioni. L'azione reciproca che la domanda di investimenti e la domanda di beni di consumo esercitano l'una sull'altra accresce l'ampiezza delle fluttuazioni; lo stesso si può dire delle manovre speculative⁵⁹ che si innestano sulle vere innovazioni approfittando della fase di prosperità, ma creando iniziative di reale fondamento che rendono necessaria, nella fase di depressione, la liquidazione di imprese in misura assai più vasta di quanto sarebbe realmente avvenuto. L'intero processo ciclico, perciò, si presenta suddiviso non più in due ma in quattro fasi: prosperità, recessione, depressione e ripresa.

Infine, un ulteriore perfezionamento riguardante la teoria di Schumpeter tratta la questione della lunghezza e della durata dei cicli. Egli sostiene che esistono cicli ordinari il cui svolgersi è racchiuso nell'arco di un decennio (il cosiddetto ciclo Juglar); esistono fluttuazioni più lunghe, quali quelle causate dalla rivoluzione

⁵⁹ Per Schumpeter la speculazione rappresenta un fenomeno complesso che può avere effetti sia positivi che negativi sull'economia. Essa può essere un motore di innovazione e crescita ma può, al tempo stesso, contribuire all'instabilità finanziaria e ai cicli economici. La speculazione, di fatto, rappresenta un eccesso di entusiasmo determinato da un periodo di prosperità che induce gli attori economici ad ipotizzare una crescita perpetua dei saggi di profitto e ad imbarcarsi in transazioni rischiose che, spesso, si traducono in una perdita.

industriale, dall'introduzione della ferrovia o dalla diffusione dell'energia elettrica, la cui durata va oltre il mezzo secolo (onde di Kondratiev) ed esistono, infine, oscillazioni brevi, della durata di tre o quattro anni (ciclo di Kitchin⁶⁰).

Le considerazioni espresse da Schumpeter nei *Cicli Economici* rappresentano un chiaro segnale di rottura rispetto alla visione classica e tradizionale del capitalismo, che vedeva i mercati e i consumatori come gli assoluti protagonisti dei contorti meccanismi economici. Nonostante ciò, egli continuò ad affermare come il mercato rappresentasse il banco di prova della fondatezza economica di ogni iniziativa, pur riaffermando, al tempo stesso, come quest'ultimo non fosse più retto dalla sovranità del consumatore, ma dominato, invece, dall'imprenditore capitalista. Schumpeter continuò ad asserire che il modello dell'equilibrio generale rappresenta un punto di riferimento costante di ogni analisi, pur riconoscendo che l'economia descritta in quel modello è un'economia di baratto che nulla ha a che fare con il capitalismo correttamente concepito.

Tutte queste affermazioni lasciano trasparire un costante e perpetuo contrasto presente nella mente dell'economista che vede contrapposte la visione innovatrice e diromponente con quella tradizionale e neoclassica che, nonostante l'autore ne dimostri il superamento, fatica a tralasciare ed abbandonare. D'altro canto, Schumpeter non risolve mai di optare per una delle due visioni ma, col tempo, la sua adesione

⁶⁰ Il ciclo Kitchin, chiamato così in onore dell'economista Joseph Kitchin, è un modello teorico che descrive le fluttuazioni economiche a breve termine, solitamente con un periodo di 3-5 anni. Questo ciclo è stato identificato da Kitchin negli anni '20 del XX secolo ed è considerato uno dei cicli economici più brevi. Il ciclo Kitchin è spesso associato a cambiamenti nella produzione industriale, negli inventari e negli ordini di merci. Tuttavia, è importante notare che è un modello teorico e non sempre si verifica in modo preciso o regolare. Alcuni economisti ritengono che le fluttuazioni nel ciclo Kitchin possano essere influenzate da una serie di fattori, tra cui le innovazioni tecnologiche, le variazioni della domanda dei consumatori e le politiche economiche.

alla visione neoclassica divenne sempre più superficiale, quasi un residuo scolastico, senza, però, essere mai abbandonata del tutto.

3.3. LE IPOTESI DEL MODELLO: PRIMA APPROSSIMAZIONE

L'analisi di Schumpeter parte dalla definizione delle ipotesi che stanno alla base del suo modello e che ne caratterizzano l'ossatura.

L'autore ipotizza una situazione di concorrenza perfetta e uno stato di iniziale perfetto equilibrio. Non vi sono risparmi, la popolazione è costante e tutto il resto risulta conforme al concetto di "norma teorica".

Viene inoltre ipotizzata l'evenienza di inedite concatenazioni e l'esistenza di individui abili e propensi a concretizzarle, tutti animati dalla visione della rendita economica

Esiste, dunque, una determinata categoria di soggetti che progettano e realizzano dei piani di innovazione associati a varie anticipazioni di profitto, e che si predispongono ad affrontare gli ostacoli connessi, tali soggetti sono gli "imprenditori".

Supponiamo che un operatore economico inauguri una nuova impresa, edifichi un nuovo impianto e ordini nuove strumentazioni alle imprese esistenti ottenendo i capitali necessari attraverso finanziamenti bancari. Secondo le assunzioni dell'autore, egli, così facendo, sottrae dai precedenti impieghi le quantità di risorse di cui necessita generando, di fatto, innovazione.

Il processo innovativo rappresenta un fenomeno cruciale nel contesto economico, in grado di rompere col passato e aprire le porte verso il futuro. È facile, perciò, immaginare l'impatto che un'attività del genere possa avere nei confronti della concorrenza. Nella realtà dei fatti si

genera una sorta di effetto domino o un processo imitativo nei confronti di quell'imprenditore che, per primo, ha dato il là all'innovazione. Ulteriori soggetti lo emuleranno e, successivamente, altri ancora in numero crescente. Così facendo, il sentiero dell'innovazione si farà sempre più agevole e battuto per coloro che sopraggiungono dopo, grazie all'accumulazione delle esperienze e alla dissoluzione delle barriere. Le conseguenze cominceranno, così, a farsi sentire in tutto il sistema, attraverso una concatenazione perfettamente logica.

Alla luce di tutto ciò, possiamo dunque supporre delle conseguenze ovvie che vale la pena descrivere:

1. Nelle circostanze ipotizzate, gli imprenditori spendono subito i loro depositi, a parte una riserva minima. Utilizzando il concetto della teoria quantitativa della moneta, possiamo stimare la somma totale dei pagamenti che aumentano grazie a questa spesa, moltiplicando l'ammontare dei saldi monetari creati per la velocità di circolazione della moneta nel precedente equilibrio. In questo contesto, nessuno dei destinatari dei pagamenti ha debiti da saldare o motivo di aumentare la propria liquidità oltre la quantità precedente.
2. I prezzi dei fattori di produzione aumenteranno, e così anche i redditi monetari e i tassi di interesse. I costi aumenteranno sia per le vecchie che per le nuove imprese.
3. Anche le entrate, parallelamente ai costi, aumenteranno in virtù delle spese degli imprenditori in beni di investimento e dell'aumento dei salari a favore di quei lavoratori posti sotto le dipendenze degli imprenditori. Questo rappresenta il processo attraverso il quale gli effetti dell'attività imprenditoriale si diffondono su tutto il sistema, modificandone gli estremi e rompendo l'equilibrio.

4. Non ci dovrebbe essere un aumento della produzione totale. Attraverso tale affermazione, Schumpeter sostiene che è impossibile, nelle circostanze assunte, un incremento produttivo da parte di tutte le imprese, in quanto quelle che ci guadagnano focalizzeranno le loro priorità sulla produzione di beni di investimento anziché di consumo. Bisogna osservare che, però, la domanda di beni di consumo non è diminuita ma, al contrario, è aumentata.

In base alle assunzioni fatte, questo è tutto quello che succede finché non entra in gioco il meccanismo imposto dall'azione del "primo imprenditore"⁶¹. A quel punto, lo scenario si trasforma, le nuove merci fanno il loro ingresso sul mercato e, se tutto procede conformemente alle previsioni, verranno acquistate proprio a quei valori ai quali l'imprenditore si attendeva di alienarle. Una corrente di proventi, pertanto, confluirà nelle sue casse, a un tasso sufficiente per estinguere l'intero debito contratto unitamente agli interessi, lasciando altresì un discreto margine di guadagno per l'operatore economico stesso.

Queste nuove merci entrano nel mondo economico preesistente ad un ritmo troppo sostenuto per essere assorbite senza scosse⁶². Generalmente, la prima tappa dell'intero meccanismo, ovvero la mossa del "primo imprenditore", non causa alcun turbamento di rilievo, ne è capace di alterare la situazione economica complessiva, anche se possono essere particolarmente influenzate tutte quelle imprese che si pongono in posizione concorrenziale rispetto a quella innovatrice. Con il progressivo rafforzamento del processo, poi, questi effetti acquistano

⁶¹ Schumpeter (1964, p. 163)

⁶² Schumpeter (1964, p.165)

maggior importanza, e comincia a manifestarsi quello squilibrio che stimola il processo di adattamento e imitazione.

Il nuovo squilibrio, generato dall'impatto dell'innovazione sull'intero sistema economico, determina adattamenti fondamentali e vitali da parte delle imprese che ne fanno parte. Per alcune di esse si aprono nuove occasioni di espansione, garantite dalla generazione di un nuovo spazio economico sotto la spinta evolutiva di nuovi processi e nuove merci. Per altre, l'emergere dei nuovi metodi si traduce in morte economica, a causa dell'impossibilità sia finanziaria che strutturale di adattamento al nuovo schema; altre ancora operano per un ridimensionamento e il conseguente ritiro in secondo piano e, per concludere, vi saranno imprese e industrie costrette ad un difficile e doloroso processo di modernizzazione, razionalizzazione e ricostruzione.

Tutto ciò che abbiamo appena descritto perdura finché la spinta motrice della sua forza generatrice, ovvero l'attività imprenditoriale, manifesta i suoi effetti e la sua influenza sul sistema. È dunque importante analizzare chiaramente per quali ragioni l'attività imprenditoriale si riduce e poi cessa in un momento che può venire determinato teoricamente. Nella vita reale sono parecchi gli incidenti e i casi fortuiti che possono causare un tale risultato, capaci di generare l'arresto dell'attività imprenditoriale in qualsiasi circostanza. La questione di principio che, perciò, tiene banco in questo momento, è determinare se, in assenza di incidenti o casi fortuiti, l'attività imprenditoriale continuerebbe a produrre i suoi effetti all'infinito o si arresterebbe per questioni interne in virtù dei suoi stessi effetti.

1. L'attività imprenditoriale, concentrata su determinati prodotti, ha limiti intrinseci dovuti alla concorrenza e all'innovazione. L'effetto delle innovazioni sui prezzi crea limiti agli ulteriori sviluppi in

quella direzione. Anche ipotizzando che gli imprenditori possono anticipare i cambiamenti di mercato, alla fine si raggiunge un punto in cui il costo di produzione della nuova merce eguaglia il prezzo di vendita, eliminando i profitti e rallentando l'innovazione.

2. L'attività imprenditoriale, disturbando l'equilibrio del sistema, richiede una revisione dei valori di tutti gli elementi. Questo porta a fluttuazioni e tentativi di adattamento in un ambiente in continua evoluzione. Tuttavia, diventa difficile calcolare costi ed entrate in modo soddisfacente, aumentando il rischio di fallimento. Per innovare ulteriormente, occorre aspettare che la situazione si stabilizzi, come accadeva inizialmente prima di intraprendere nuove iniziative. Con l'ingresso di nuovi prodotti sul mercato e l'incremento dell'importanza dei debiti, l'attività imprenditoriale tende a diminuire fino a interrompersi completamente.

I fenomeni che stiamo analizzando formano, tra loro, un insieme interconnesso, rappresentando la risposta del sistema all'attività imprenditoriale. Questa risposta include l'adattamento alle nuove creazioni imprenditoriali, l'eliminazione di ciò che non si adatta, l'incorporazione dei risultati dell'innovazione nel sistema, la riorganizzazione economica per adeguarsi ai cambiamenti, la ristrutturazione dei valori e la riduzione del debito. Tale sequenza di fenomeni porta, naturalmente, alla creazione di un nuovo equilibrio, nella quale l'attività imprenditoriale potrà trovare terreno fertile per manifestarsi, nuovamente, sotto una differente veste. Rispetto alla condizione preliminare (ovvero quella iniziale dalla quale è nato il processo) questa inedita area di stabilità si contraddistingue per una produzione aggregata più cospicua, nuove funzioni di produzione, un reddito monetario totale uguale, un tasso d'interesse minimo (possibilmente zero), nessun profitto, nessun prestito, un sistema di

prezzi diverso e livelli di prezzi più bassi. Questi cambiamenti sottolineano come i duraturi benefici dell'innovazione siano stati trasferiti ai consumatori sotto forma di aumento del reddito reale.

Nel momento in cui l'attività imprenditoriale si placa, il sistema cerca un nuovo equilibrio sotto l'influenza di forze ben definite, e se non viene disturbato da fattori esterni, alla fine lo raggiunge. Questo processo può essere lungo e soggetto a oscillazioni, ma è il fondamento di tutti quei movimenti apparentemente irregolari che caratterizzano la vita economica. In base alle presenti ipotesi, questo processo continua fino a quando non ha completato il suo compito, anche se richiede costanti aggiustamenti che si verificano giorno dopo giorno.

Grande è la distanza tra lo schema appena descritto e la realtà storica. Innumerevoli strati di fatti secondari, incidentali, fortuiti ed esterni, ricoprono la struttura della vita economica e a volte la nascondono del tutto. Schumpeter avrebbe, però, pietosamente fallito in capacità espositiva se il lettore non avesse riconosciuto il senso comune e la controparte reale di questo mondo teorico. Chiameremo questa costruzione “modello puro⁶³” o “prima approssimazione”.⁶⁴

⁶³ Le ipotesi espresse da Schumpeter in questa prima descrizione del suo modello hanno una natura prettamente teorica e approssimativa. Egli descrive il processo evolutivo nella sua purezza, eliminando e tralasciando momentaneamente le implicazioni accidentali e reali che caratterizzano, di fatto, il sistema economico. Questa struttura viene adottata volontariamente dall'autore per garantire una migliore comprensione logica del suo pensiero, struttura che verrà progressivamente complicata e messa in discussione nelle successive approssimazioni.

⁶⁴ Schumpeter (1964, p.169)

3.4. LA STRUTTURA DEL MODELLO

Il modello teorizzato da Schumpeter rappresenta la raffigurazione di uno specifico fenomeno nel corso del tempo che mette in luce le relazioni funzionali tra le sue componenti costitutive e che risulta logicamente autosufficiente. Questo iter di trasformazione o evoluzione economica si articola in due distinte fasi durante le quali il sistema, in un primo momento, si discosta dalla condizione di stabilità a causa dell'impulso dell'azione imprenditoriale., per poi riavvicinarsi, successivamente, ad una nuova posizione di equilibrio, diversa da quella precedente. Ciascuna di queste fasi è caratterizzata da una particolare sequenza di fenomeni che possono essere facilmente collegati e associati ad eventi di prosperità o recessione a seconda delle loro caratteristiche. Il punto di partenza, perciò, è sempre rappresentato da una situazione di generale equilibrio economico, dalla quale ci si allontana per via dell'impulso motrice dell'innovazione.

“Nel suo funzionamento, il modello, riproduce proprio la sequenza di eventi osservati nel corso di quelle fluttuazioni della vita economica e che prendono il nome di “cicli economici” e che, nel linguaggio dei diagrammi, presentano l’immagine di un movimento ondulatorio o oscillatorio sia in valore assoluto che nei saggi di variazione.⁶⁵”

Questa impostazione teorica, come già accennato precedentemente, rappresenta la base e il punto di partenza del modello di Schumpeter. L'autore ha poi, successivamente, approfondito la sua analisi avanzando ulteriori ipotesi e giungendo a nuove conclusioni (seconda e terza approssimazione) che verranno affrontate più avanti nel corso di questo capitolo.

⁶⁵ Schumpeter (1964, p.170)

Vale la pena, però, fermarsi a commentare momentaneamente le ipotesi espresse dal modello nel suo stato primordiale, per comprendere a pieno, contemporaneamente, anche le sensazioni dell'autore al momento della stesura.

1. Non è né assurdo né strano affermare che il progresso renda instabile il mondo economico o che, grazie al suo meccanismo, il progresso presenti un andamento ciclico. Il ciclo economico, di fatto, non esisterebbe se la vita economica non fosse un incessante processo di cambiamento interno. È dunque lecito sostenere come, anche un impulso positivo come quello rappresentato dall'evoluzione, possa danneggiare la stabilità di un sistema.
2. L'innovazione, da sola, non è sufficiente a generare cicli economici. Essa rappresenta un elemento chiave nella definizione dei movimenti ondulatori ma, (per ora) l'ipotesi che da ciò possano derivare tali fenomeni resta ancora da confermare e formulare in maniera tale da poterla utilizzare in tutti i casi.
3. Il funzionamento del modello sembra differenziarsi dall'opinione comunemente accettata di concedere alla prosperità e alla recessione quei connotati di benessere e malessere imposti dall'opinione pubblica. Normalmente la prosperità è associata al benessere sociale, mentre la recessione ad una diminuzione del tenore di vita. Nell'immagine espressa da Schumpeter non lo sono, anzi, vi è persino un'indicazione opposta. La recessione, infatti, viene vista come il periodo in cui si raccolgono i risultati delle innovazioni, mentre la prosperità, al contrario, rappresenta quell'intervallo di tempo necessario affinché il progresso venga assorbito dalla società.
4. La durata dei cicli dipende dalla natura delle innovazioni che li caratterizzano, non è ancora possibile sviluppare, attraverso tale

modello, uno schema preciso per indicare la periodicità del processo ciclico e costante dell'evoluzione economica.

5. Dal punto di vista della teoria aggregata, può sembrare contraddittorio affermare che gli squilibri parziali, come l'innovazione e la risposta ad essa, conducano all'instaurarsi di uno squilibrio generale nel sistema nel suo complesso. Tuttavia, questo paradosso può essere spiegato considerando che gli effetti sulle grandi aggregazioni non richiedono necessariamente che i fattori o gli eventi siano essi stessi aggregati, né che agiscano direttamente su essi. Poiché le relazioni sugli aggregati non forniscono una comprensione sufficiente dei processi che guidano le loro variazioni, le teorie aggregate del ciclo economico risultano limitate. Pertanto, un'analisi dei cicli economici che si concentri su situazioni parziali non è invalida, anche se non considera l'intero sistema.⁶⁶
6. Il modello fonda le sue ipotesi basandosi su un sistema economico puramente capitalistico, accogliendo non soltanto la proprietà privata e l'iniziativa privata, ma anche una loro particolare forma e funzionamento; non soltanto la moneta, le banche e il credito bancario, ma anche un certo atteggiamento, un codice morale e una tradizione economica.⁶⁷

Le conclusioni sopra citate rappresentano la purezza della prima approssimazione del modello partorite da Schumpeter. Nelle pagine

⁶⁶ Il paragrafo sottolinea che gli effetti delle innovazioni e delle risposte ad esse non si limitano necessariamente ai singoli settori o aggregati, ma possono anche provocare squilibri su scala più ampia, coinvolgendo l'intero sistema economico. La criticità espressa riguarda, piuttosto, il fatto che le teorie aggregate del ciclo economico potrebbero non essere sufficienti per comprendere appieno questi processi, poiché le relazioni tra gli aggregati non forniscono sempre una visione completa delle dinamiche economiche complesse.

⁶⁷ L'autore definisce la propria analisi "storica", senza che ciò susciti particolari obiezioni. Tuttavia, per essere applicata, richiede la dimostrazione che le condizioni ipotizzate siano esistite o siano ragionevolmente plausibili nel periodo preso in considerazione dal lettore. Schumpeter intende illuminare un pezzo di storia, facendo ricadere sul lettore l'onere di giudicarne la rilevanza rispetto ai problemi attuali.

successive andremo ad analizzare l'evoluzione di tali pensieri e il loro adattamento alle complicazioni aggiunte dall'autore.

3.5. LA SECONDA ONDATA: SECONDA APPROSSIMAZIONE

Con il termine “seconda ondata” o “seconda approssimazione” Schumpeter descrive una fase del ciclo economico in cui l'espansione dell'economia, inizialmente alimentata dall'innovazione e dalla crescita, può portare a eccessi e speculazioni.

L'ipotesi iniziale dalla quale parte l'autore è quella di considerare l'incorporazione del processo innovativo all'interno di nuovi impianti e attrezzature. La spesa per i beni di consumo aumenterà, perciò, di pari passo con la spesa in beni di investimento, espandendosi e generando prosperità. Le vecchie imprese reagiranno a questa situazione aggiornandosi e tentando di innescare un processo imitativo, molte di esse, inoltre, *speculeranno*⁶⁸. Nel far ciò, tanti assumeranno che i saggi di cambiamento da loro osservati debbano continuare all'infinito, e si imbarcheranno in transazioni che si trasformeranno in una perdita, non appena i fatti smentiranno tale assunzione. La speculazione, perciò, porta le imprese e gli imprenditori ad assumere rischi più elevati in virtù della fase di prosperità in cui si trovano, facendosi influenzare da un eccessivo ottimismo.

Il fenomeno della speculazione rappresenta, sostanzialmente, il protagonista principale di questa seconda approssimazione. Gli eventi di questa seconda ondata si dimostrano essere quantitativamente più importanti rispetto a quelli della prima, poiché coprono una superficie

⁶⁸ Schumpeter (1964, p. 177).

molto più vasta e sono, al tempo stesso, molto più semplici da individuare. L'accumularsi di questi errori a ondate cicliche, gli eccessi di ottimismo e pessimismo, e altre questioni analoghe, non sono caratteristiche inevitabili del processo primario, ma acquistano decisamente maggiore rilievo in questo nuovo contesto.

“Anche nella prosperità secondaria la rottura dell'equilibrio è indotta da una svolta nel processo sottostante. Qualsiasi stato di prosperità, per quanto idealmente limitato ai processi primari o essenziali, comporta un periodo di fallimenti che determina un doloroso processo di riaggiustamento dei prezzi, delle quantità e dei valori via via che emerge la cornice di un nuovo sistema di equilibrio⁶⁹.“

Gran parte del merito è dovuto all'azione dell'attività speculativa, in grado di generare numerosi elementi insostenibili, come la caduta dei prezzi e il conseguente danneggiamento di affari e investimenti.

“Ogni volta che assume un significato quantitativamente rilevante, questa categoria di fatti ha un'influenza alquanto rilevante sullo schema proposto. Finché non se ne è tenuto conto, si avevano solo due fasi, “prosperità” e “recessione”, ma ora, sotto la spinta dell'ondata secondaria e della speculazione al ribasso da essa indotta, il processo attraverserà una nuova fase, che sarà definita con il termine di “liquidazione abnorme”^{70 71}.

⁶⁹ Schumpeter (1964, p. 180).

⁷⁰ La liquidazione abnorme, secondo Schumpeter, rappresenta una fase del ciclo economico in cui si verifica una drastica riduzione dei valori e un crollo dei prezzi al di sotto del livello di equilibrio. Questo processo è innescato da una serie di fattori, tra cui l'eccessiva espansione economica durante la fase di prosperità, la speculazione e gli eccessi nel mercato. Una diretta conseguenza della liquidazione abnorme è una drastica riduzione degli investimenti e il fallimento di diverse aziende.

⁷¹ Schumpeter (1964, p. 181)

In questo frangente, il sistema si distacca nuovamente dall'area di stabilità, come avveniva nella fase di espansione, ma sotto una diversa spinta propulsiva. Assegniamo a questo specifico momento temporale il termine di "depressione".

“Quando la depressione ha seguito il suo corso, il sistema comincia a riprendere la sua strada verso una nuova zona di equilibrio, entrando, perciò, nella fase della “ripresa” o “recupero”. Ricomincia, allora, l’espansione fino ai valori di equilibrio, che provoca temporanei guadagni di sovrappiù, o elimina le perdite avutesi quando l’attività economica si trovava nel punto di flessione inferiore.⁷²”

Il punto di equilibrio alla quale giungerà la nuova versione del modello sarà differente rispetto a quello che si sarebbe creato se il processo avesse seguito il naturale corso degli eventi. La liquidazione abnorme, in tal senso, incide gravemente, distruggendo molte dinamiche che potevano sopravvivere e che sarebbero sopravvissute in assenza del suo avvenire.

Il modello risultante da questa concatenazione di eventi non sarà più di due fasi (come quello puro), ma bensì di quattro: Prosperità, Recessione, Depressione⁷³ e Ripresa.

La seconda e la quarta fase (recessione e ripresa) differiscono nella natura, nonché nel segno delle deviazioni che eliminano o assorbono. Si assomigliano per quanto riguarda la natura del meccanismo messo in moto, che in entrambi i casi consistono nelle relazioni di equilibrio

⁷² Schumpeter (1964, p. 182)

⁷³ Il verificarsi della depressione è estraneo e indipendente dal processo ciclico delle fluttuazioni economiche, mentre tutte le altre fasi sono una componente diretta del sistema, la depressione può scaturire da fenomeni accidentali, come la mentalità e il temperamento del mondo degli affari, il prevalere della morale e il grado in cui si crede a certi discorsi sui livelli di prosperità e sul miracolo monetario.

tra gli elementi del sistema economico che riescono ad affermarsi. La prima e la terza fase (prosperità e recessione) si differenziano quanto al carattere dell'impulso che muove il sistema e a quello delle deviazioni che ne conseguono. Sono simili nel senso che in tutti e due i casi, il sistema si allontana dall'equilibrio per dirigersi verso lo squilibrio.

In conclusione, questo nuovo e ampliato modello dei cicli economici da due a quattro fasi, riflette la complessità e la dinamicità del processo economico, evidenziando le varie influenze che ne determinano i cambiamenti.

3.6. MOLTI CICLI SIMULTANEI: TERZA APPROSSIMAZIONE

Fin qui abbiamo sostenuto che esiste una sola sequenza di cicli, ciascuno dei quali presenta similitudini con tutti i suoi predecessori e successori. La forma e la pendenza di ciascun ciclo variano a seconda della collocazione storica e dell'intensità degli eventi che lo caratterizzano.

All'interno del nostro schema, però, non vi è niente che garantisca con certezza tali ipotesi. Non vi è nessuna ragione affinché il processo ciclico di evoluzione debba dar luogo rigorosamente ad un solo movimento ondulatorio. Al contrario, vi sono molte ragioni per aspettarsi che esso metta in movimento un numero infinito di fluttuazioni ondulatorie, che si muoveranno tutte insieme e interferiranno l'una con l'altra nel corso del processo.

Il filone di studi dei cicli economici, nel senso stretto del termine, ha da sempre stuzzicato e interessato numerosi studiosi ed economisti. Molteplici sono state le conclusioni alle quali hanno condotto tali

ricerche, così come diverse sono le ipotesi a sostegno di una pluralità di fluttuazioni. Schumpeter affronta, dunque, il problema della durata del movimento ciclico:

1. Primo, *“se le innovazioni sono alla radice delle fluttuazioni cicliche, non ci si può aspettare che queste formino un unico movimento ondulatorio, perché i periodi di gestazione e di assorbimento degli effetti da parte del sistema economico non sono di solito eguali per tutte le innovazioni intraprese in qualsiasi momento”*⁷⁴. Di conseguenza è lecito attendersi fenomeni ciclici di durata proporzionale alle tempistiche di inserimento delle innovazioni.
2. Secondo, è lecito assumere una certa interdipendenza tra le unità cicliche. Il quadro storico e statistico di un movimento suggerisce che le unità cicliche successive non sono così indipendenti l'una dall'altra come si era ipotizzato nella costruzione del modello. Quando una determinata innovazione è stata soddisfatta, è molto probabile che la successiva ondata inizi nel medesimo settore che in un qualsiasi altro.
3. Terzo, una sequenza di cicli, più o meno indipendenti uno dall'altro, può anche essere il risultato di processi che hanno effetti diversi da quelli che si vedono negli stessi cicli.⁷⁵

L'ipotesi pura, grezza e classica di un'unica sequenza economica non trova, dunque, ulteriore riscontro all'interno della terza approssimazione del modello. Esiste un numero teoricamente infinito

⁷⁴ Schumpeter (1964, p.199).

⁷⁵ Un esempio a supporto di tale affermazione è la rivoluzione industriale, ovvero un grappolo di cicli di varia durata sovrapposti l'uno con l'altro. Insieme essi portarono un cambiamento fondamentale nella struttura sociale ed economica della società, che aveva già in sé alcune caratteristiche cicliche. Anche la costruzione delle ferrovie può servire da esempio; lo sfruttamento delle nuove opportunità garantite dall'infrastruttura ferroviaria richiederà delle tempistiche maggiori rispetto all'impatto immediato della costruzione della ferrovia stessa.

di fluttuazioni, ognuna delle quali manifesta una durata altamente variabile e volatile.

Il rifiuto dell'ipotesi del ciclo unico è supportato anche dai numerosi studi condotti da vari ricercatori e accettati universalmente nell'intero panorama economico. Tra i più rilevanti meritano una menzione i cicli di Juglar, Kitchin e del già ampiamente citato Kondratiev.

Clement Juglar⁷⁶, per primo, intuì che nell'approccio scientifico ai cicli economici debbano confluire teoria, statistica e storia. Il suo grande merito è quello di aver messo la crisi in secondo piano e di aver scoperto, al di sotto di essa, il meccanismo dell'alternarsi di fasi di prosperità e liquidazione, capendo che quest'ultime, sono semplicemente la risposta che il sistema economico dà agli eventi delle altre fasi. La durata dei movimenti ondulatori individuati dal francese è di circa un decennio.

Dopo Juglar, fu Nikolaj Kondratiev a chiarire interamente il fenomeno ciclico alla comunità scientifica, dimostrando l'ipotesi di una "lunga ondata". Egli sostenne come, attraverso le sue conclusioni, la prima onda andasse dal 1780 al 1844-51; la seconda dal 1844-51 al 1890-96 e la terza dal 1890-96 in poi.

Joseph Kitchin⁷⁷, infine, dimostrò, con un metodo molto meno rigoroso ma flessibile e osservando i regolamenti interni bancari, i prezzi

⁷⁶ Clement Juglar era un economista francese del XIX secolo noto per il suo lavoro sull'economia ciclica. La sua teoria più famosa è quella dei cicli economici, che è stata una delle prime a evidenziare la regolarità e la periodicità delle fluttuazioni economiche. La teoria di Juglar suggerisce che l'economia attraversa fasi di espansione e contrazione in un ciclo che si ripete ogni pochi anni. Questo concetto è stato un contributo significativo allo studio dell'economia e ha influenzato molte teorie successive sul ciclo economico.

⁷⁷ Joseph Kitchin era un economista britannico del XIX e XX secolo noto per le sue osservazioni sui cicli economici. È famoso per aver identificato un periodo di circa 40 mesi, che è diventato noto come il "ciclo di Kitchin". Questo ciclo si riferisce alle fluttuazioni economiche relativamente brevi, caratterizzate da picchi e crolli nelle attività economiche come la produzione industriale e il commercio.

all'ingrosso e i saggi di interesse, l'esistenza di un ciclo molto più breve dei precedenti e della durata di circa quaranta mesi.

Schumpeter, ai fini della sua analisi, sceglie di adottare come unità di misura la triade di cicli appena citata allo scopo di dimostrare l'esistenza di una molteplicità di fluttuazioni anziché di un ciclo unico. La scelta di trascurare tutte le altre conclusioni riguardanti l'argomento deriva dal fatto che, uno studio del genere, richiede strumenti di paragone che possano coprire la diversa durata di gestazione delle varie innovazioni, avendo, così, presenti famiglie di cicli lunghi medi e brevi.

Egli si interroga sulla simultaneità dei processi ciclici, ovvero sulla presenza contemporanea di più cicli di diverso ordine. Si ricava che, il problema che sorge, appena si ammette che vi sia più di un movimento ciclico, è soltanto un problema di interferenza. Tutti i cicli, nonostante le loro differenze, devono essere spiegati in base al processo di evoluzione economica descritto dal modello, ovvero devono essere tutti generati dalle medesime cause fondamentali: innovazioni, effetti immediatamente successivi e risposta del sistema. Il passo fondamentale da fare è quello di ordinarli nelle tre categorie prescelte. Così facendo si ipotizza poi che ogni Kondratiev comprenda una serie completa di Juglar, e ogni Juglar una serie completa di Kitchin. Esiste, dunque, una relazione tra le fasi di ciascun movimento che tende a trattenere i cicli più brevi all'interno dell'intervallo più lungo.

Va sottolineato, inoltre, che non è possibile ipotizzare un'indipendenza tra i vari movimenti ondulatori e che le fasi dei cicli di ordine superiore offrono punti di equilibrio per i cicli di ordine inferiore. Ciò significa che tali avvenimenti non possono essere trattati come fenomeni isolati, ma sono interconnessi e influenzati l'un l'altro. Le condizioni economiche e le dinamiche che si verificano durante i cicli più lunghi

influenzano e modellano le dinamiche dei cicli più brevi, fornendo un contesto o una base su cui svilupparsi.

Schumpeter conclude sostenendo come non vi sia alcuna certezza razionale che permetta di affermare con esattezza l'esistenza di un costante numero di cicli brevi presenti all'interno di quelli lunghi. Dall'analisi delle serie temporali, però, si ricava l'impressione grossolana che sia così.

È possibile identificare, attraverso indagini storiche e analisi statistiche, sei cicli di Juglar all'interno di un ciclo di Kondratiev e tre oscillazioni di Kitchin in ciascun ciclo di Juglar, non come valore medio, bensì in ogni singola occorrenza. Non vi è niente in ciò che, però, possa giustificare un'aspettativa di regolarità. Al contrario, sarebbe logico, secondo il modello, attendersi una successione irregolare.

È infatti assai difficile capire perché innovazioni, che differiscono notevolmente per il periodo di gestazione e per il tempo necessario al loro assorbimento nel sistema, dovrebbero sempre produrre cicli di poco inferiori, rispettivamente, a 60 anni, 10 anni e 40 mesi. La conclusione a cui giunge Schumpeter è che vi sia una certa regolarità nella tendenza osservata, le cui deviazioni possono essere facilmente spiegate dalle perturbazioni esterne, viste come un semplice dato di fatto non sostenuto da alcuna teoria preconstituita. Questa osservazione può aiutare a meglio comprendere la teoria dei cicli economici.

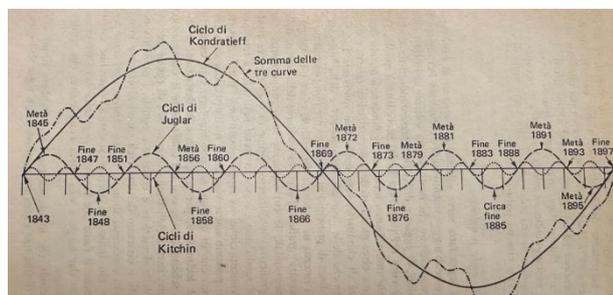


Figura 4 Andamento dei cicli di Kondratiev, di Juglar e di Kitchin dal 1843 al 1897 e curva risultante dalla somma delle tre curve. Fonte: "Il processo capitalistico; Cicli economici" di Joseph Schumpeter, pagina 234.

3.7. LA FONDAMENTALE IMPORTANZA DELL'APPROCCIO STORICO AI PROBLEMI DEL PROCESSO CICLICO DI EVOLUZIONE – CONCLUSIONE E CONSIDERAZIONI FINALI.

Fin dall'inizio, Schumpeter, ha sottolineato l'importanza di adottare una lente storica ai fini dell'analisi del suo modello. Lo scopo ultimo del suo lavoro non è mai stato quello di produrre una teoria o una legge economica generalmente riconosciuta e adottata, ma semplicemente quello di descrivere una storia ragionata del progresso tecnologico ed economico, facendo luce sulle sue modalità di diffusione e sulle origini di tale fenomeno; supportando, contemporaneamente, l'idea di base che il ciclo economico, con il suo alternarsi di fasi di prosperità e depressione, non rappresenti un momento patologico della vita economica, bensì una normale fase della vita naturale del capitalismo. Secondo l'autore, solamente la conoscenza storica dettagliata permette di rispondere in modo definitivo a moltissime questioni circa specifici meccanismi e processi di causazione; senza di essa lo studio delle serie temporali resta monco e l'analisi teorica vuota. Ciò di cui un lavoro del genere ha effettivamente bisogno è più facile che venga trovato nei libri di storia economica generale piuttosto che all'interno di una complicata analisi matematico – statistica degli scostamenti economici. La storia e il susseguirsi degli eventi, in tale contesto, rappresentano gli strumenti fondamentali per chiarire il processo che produce le onde osservate nelle serie temporali.

Non si può negare, francamente, che l'opera all'interno della quale Schumpeter mette in evidenza tali considerazioni (*Business Cycles*) risulti particolarmente complicata e di difficile interpretazione, soprattutto per la mole di ipotesi e informazioni riportate. Una tale devozione all'analisi e alla ricerca storica, però, esprime la valenza

illustrativa e la portata teorica che un romanzo del genere dimostra nei confronti dei posteri.

I capitoli conclusivi del libro, infatti, sono interamente dedicati all'assidua e minimale descrizione dei processi storici che hanno caratterizzato le varie fluttuazioni cicliche, con particolare attenzione, tra gli altri, agli avvenimenti che hanno portato alla rivoluzione industriale tra il 1780 e il 1842 (primo Kondratiev), all'età del vapore e dell'acciaio (costruzione ferrovie) tra il 1842 e il 1897 (secondo Kondratiev) e, infine, al periodo dell'elettricità, della chimica e dei motori tra il 1897 e il 1929 (terzo Kondratiev).

Schumpeter adotta un approccio prudente nell'affrontare il ciclo di Kondratiev, riconoscendone le sfide e le lacune in termini storico-statistici e presentandolo con cautela. Anche gli altri due cicli (Juglar e Kitchin) vengono introdotti come meri strumenti utili per organizzare i dati e le serie statistiche nei periodi considerati. Tuttavia, ciò non diminuisce l'importanza attribuitagli da Schumpeter nella sua teoria, anzi, questi tre cicli, con i loro movimenti ondulatori e le quattro fasi che li caratterizzano, risulteranno fondamentali per descrivere l'evoluzione storica del processo capitalistico.

In conclusione, l'eredità teorica della teoria sui cicli economici di Schumpeter risiede principalmente nella sua capacità di introdurre concetti innovativi e dinamici nell'analisi ciclica dell'economia. In particolare, va riconosciuto all'autore il merito di aver elevato il ruolo cruciale dell'innovazione e dell'imprenditorialità quali elementi trainanti del progresso tecnologico. Questa tesi, come già sottolineato in precedenza, ha contribuito a spostare l'attenzione dalla concezione classica di un equilibrio stazionario ad un'interpretazione evolutiva del sistema economico.

Restano, tuttavia, ancora presenti delle sfide e delle problematiche relative alla comprensione dei meccanismi sottostanti i cicli economici ai quali nemmeno l'autore ha saputo dare una risposta precisa. Una su tutte è sicuramente la questione relativa alla tematica del perché una determinata innovazione prevale ed emerge in maniera più incisiva rispetto alle altre. Quesito che verrà ripreso e affrontato successivamente dall'economista italiano Giovanni Dosi nella sua analisi relativa ai paradigmi tecnologici.

CAPITOLO 4 – PARADIGMI E TRAIETTORIE TECNOLOGICHE: ORIGINI E SVILUPPO NELL’UNIVERSO ECONOMICO.

4.1. PREMESSA

Le questioni e le tematiche analizzate in questo quarto capitolo pongono l'attenzione sul fenomeno dello sviluppo tecnologico. In particolare, si indagherà sul motivo per cui determinati scenari hanno prevalso rispetto ad altri, cercando di stabilire se esista una regolarità e una schematicità nella complessità scientifica dell'innovazione. Sarà inoltre approfondito il legame tra la tecnologia e la sfera storica e culturale che ha influenzato il processo innovativo cercando di comprendere come questa abbia contribuito a definire il percorso dell'innovazione tecnologica e quali potrebbero essere gli elementi culturali e sociali che hanno agito da catalizzatori o ostacoli in tale processo.

L'obiettivo è approfondire le dinamiche che guidano l'evoluzione tecnologica nel tempo, cercando di identificare le forze che hanno determinato il predominio di determinate direzioni rispetto ad altre. Se è vero che ogni Onda Lunga è definita da un nuovo paradigma tecnologico, è altrettanto corretto affermare che la sola tecnologia non è in grado di dare una spiegazione esauriente dell'evoluzione, nonostante ne rappresenti il motore principale. Esistono altre connessioni e influenze in grado di plasmare il panorama evolutivo, ulteriori variabili macroeconomiche che, tessendo una trama intricata, hanno svolto un ruolo cruciale nel determinare il percorso dell'innovazione. Al di là delle manifestazioni apparenti di progresso tecnologico, si cela una complessa rete di fattori che agiscono in sinergia, spesso plasmati da dinamiche profonde e da strutture culturali sottostanti.

Uno dei primi pionieri ad analizzare e trattare in modo approfondito tali interrogativi, generando così l'apporto accademico ed economico di maggior rilievo fu l'economista italiano Giovanni Dosi⁷⁸ con la sua opera di ricerca dal titolo "*Technological paradigms and technological trajectories*⁷⁹" del 1982. Nel testo l'autore propone un'ampia sintesi su come le nuove tecnologie emergono, si diffondono e vengono successivamente sostituite da innovazioni incrementali capaci di prenderne il sopravvento col tempo.

Gli sforzi profusi dall'economista italiano nella redazione di tale opera rappresentano la base dalla quale si estenderanno le considerazioni di questo capitolo, accompagnandoci in un percorso volto a catalizzare i fondamenti teorici analizzati in manifestazioni pratiche del processo di evoluzione

Le nozioni di paradigmi tecnologici e traiettorie tecnologiche sono centrali per l'interpretazione dell'innovazione come un processo evolutivo e per la comprensione delle invarianze nella struttura della conoscenza e nei modi in cui la conoscenza tecnologica si accumula.

⁷⁸ Giovanni Dosi è un economista italiano nato nel 1954, noto per il suo contributo significativo nel campo dell'economia dell'innovazione e dell'economia evolutiva. Ha svolto un ruolo di spicco nella teoria dell'innovazione, concentrando la sua ricerca sulle dinamiche di cambiamento tecnologico e sulle interazioni complesse tra scienza, tecnologia e sviluppo economico. Dosi ha introdotto concetti chiave come "paradigmi tecnologici" e "traiettorie tecnologiche" per comprendere l'evoluzione delle tecnologie nel tempo. Ha pubblicato numerose opere e articoli accademici che hanno avuto un impatto significativo sulla comprensione dell'innovazione e sulla formulazione di politiche economiche. Attualmente, è professore di Economia dell'Innovazione presso la Scuola Superiore Sant'Anna in Italia.

⁷⁹ L'opera "Technological Paradigms and Technological Trajectories" di Giovanni Dosi, pubblicata nel 1982, rappresenta un contributo fondamentale nel campo dell'economia dell'innovazione. Nel suo lavoro, Dosi introduce concetti chiave come "paradigmi tecnologici" e "traiettorie tecnologiche" per analizzare l'evoluzione delle tecnologie nel tempo. L'autore esamina come le innovazioni emergono, si diffondono e vengono successivamente sostituite nel contesto economico. Questa ricerca ha influenzato notevolmente la comprensione delle dinamiche dell'innovazione, evidenziando l'importanza delle interazioni complesse tra attori economici, istituzioni e contesto sociale. L'opera è diventata un riferimento nel campo degli studi sull'innovazione, influenzando teorie e ricerche successive.

4.2. PARADIGMI TECNOLOGICI - IL FONDAMENTALE CONTRIBUTO DI GIOVANNI DOSI

Nel settembre 1982, all'interno della rivista "*Research Policy*⁸⁰" venne pubblicato il significativo contributo di Giovanni Dosi inerente al campo dell'economia dell'innovazione e dell'economia evolutiva, intitolato "*Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*".

Il modello in esame cerca di spiegare sia i cambiamenti continui che le discontinuità nell'innovazione tecnologica, correlando i primi al progresso lungo una specifica traiettoria tecnologica definita da uno specifico paradigma e associando i secondi all'emergere di un nuovo paradigma.

Spiegazioni unidirezionali del processo innovativo, e in particolare quelle che assumono "il mercato" come motore principale, sono inadeguate per rispondere all'emergere di nuovi paradigmi tecnologici. L'origine di quest' ultimi deriva dall'interazione tra avanzamenti scientifici, fattori economici, variabili istituzionali e difficoltà irrisolte lungo percorsi tecnologici consolidati.

Attraverso le sue parole, Dosi cerca di stabilire un quadro sufficientemente generale che tenga conto di tutti questi fattori e di definire il percorso di selezione dei nuovi paradigmi tecnologici tra un insieme più ampio di possibili alternative. La storia di una tecnologia

⁸⁰ "Research Policy" è una rivista scientifica peer-reviewed che si occupa di tematiche legate alla politica della ricerca, all'innovazione e allo sviluppo tecnologico. Fondata nel 1971, la rivista è uno dei principali forum accademici nel campo degli studi sulla scienza, la tecnologia e l'innovazione. Research Policy è una risorsa importante per gli studiosi, i responsabili politici e gli operatori del settore interessati a comprendere e ad affrontare le sfide e le opportunità nell'ambito dell'innovazione e della ricerca.

è contestuale alla storia delle strutture industriali associate a quella tecnologia. L'emergere di un nuovo paradigma è spesso legato a nuove aziende "Schumpeteriane"⁸¹, mentre la sua stabilizzazione mostra spesso anche un processo di consolidamento oligopolistico.

L'enorme lavoro dell'economista italiano sintetizzato, in gran parte, all'interno di questo articolo, non aspira a fornire una "teoria generale" del cambiamento tecnico. Cerca semplicemente di concentrarsi su domande come

"Per quale ragione sono sorti determinati progressi tecnologici anziché altri?" "Esistono schemi o modelli nel processo di generazione delle nuove tecnologie e nel successivo avanzamento tecnico?" "C'è qualche regolarità nella relazione funzionale tra il vasto numero di fattori economici, sociali, istituzionali e scientifici che sono probabili influenzare il processo innovativo?"

Le risposte a queste domande sono necessariamente provvisorie. In qualche modo, il modello potrebbe essere considerato come un "punto di vista", una griglia interpretativa focalizzata su domande spesso trascurate dalla teoria economica ortodossa, la quale si interessa, principalmente, a questioni di adeguamenti istantanei a discapito di problemi di trasformazione a lungo termine dell'ambiente economico e istituzionale.

⁸¹ Il termine "aziende schumpeteriane" si riferisce alle imprese che incorporano e adottano gli approcci e le teorie economiche proposte dallo studioso austriaco Joseph Schumpeter. Schumpeter è noto per il suo concetto di "distruzione creativa", che si riferisce al processo attraverso il quale nuove innovazioni e tecnologie sostituiscono gradualmente le vecchie, contribuendo così alla dinamica economica. Le aziende schumpeteriane presentano, dunque, delle particolari caratteristiche distintive come innovazione, rischio imprenditoriale, adattabilità, competenza e orientamento al mercato.

4.3. LE TEORIE DEL CAMBIAMENTO TECNICO: “DEMAND PULL” E “TECHNOLOGY PUSH”

La stretta relazione tra la crescita economica, da un lato, e il progresso tecnico, dall'altro, è un fatto evidente e ben riconosciuto nel pensiero economico. Gran parte del benessere monetario deriva, infatti, da evoluzione, innovazione e, soprattutto, investimenti in ricerca e sviluppo.

Tuttavia, la natura di tale legame è una questione particolarmente controversa e dibattuta. Il problema alla base coinvolge differenti aspetti, tra cui: la direzione del rapporto causale, il grado di indipendenza del cambiamento tecnico rispetto ai meccanismi di mercato endogeni, il ruolo svolto dai fattori istituzionali e i determinanti del “tasso di direzione” dell'attività innovativa. Quesiti e dubbi leciti che nemmeno la teoria economica è mai riuscita a sciogliere.

In sintesi, è sempre esistito un dibattito riguardante le motivazioni che hanno portato al progredire di un determinato percorso tecnologico rispetto ad un altro.

Le teorie sul cambiamento tecnico sono generalmente classificate in due ampie categorie, ovvero le teorie “*demand pull*” e “*technology push*”. La distinzione è, di per sé, autoesplicativa e si riferisce al grado di autonomia dell'attività innovativa rispetto ai cambiamenti a breve termine nell'ambiente economico, ovvero quanta libertà e indipendenza abbia il progresso tecnico rispetto alle leve del mercato.

Le teorie del “*demand pull*” interpretano le forze del mercato come principali determinanti del cambiamento tecnico, il filone del “*technology push*”, invece, sostiene l'autonomia della tecnologia nel breve termine.

Una distinzione così netta è sicuramente difficile da attuare nella pratica, ma resta utile ai fini espositivi: c'è infatti una distinzione fondamentale tra i due approcci, e cioè il ruolo attribuito ai segnali di mercato nella direzione dell'attività innovativa e del cambiamento tecnico. Questa distinzione rappresenta il nucleo principale della discussione. Partendo col considerare una teoria “pura” demand pull, come discusso in modo esaustivo in un ampio articolo critico di Rosenberg⁸² e Mowery⁸³, emerge che il motore causale di queste teorie è un presunto “riconoscimento dei bisogni” da parte delle unità produttive sul mercato, seguito dai loro tentativi di soddisfare quei bisogni attraverso i loro sforzi tecnologici. Si parte, dunque, dal presupposto che la causa scatenante sia una sorta di individuazione delle necessità compiuta dalle entità produttive del mercato che, in tal modo, indirizzano i propri sforzi per appagare tali esigenze facendo ricorso alla tecnologia.

Le teorie del demand pull funzionerebbero, più o meno, nel seguente modo (sia causalmente che cronologicamente):

1. In un dato momento, sul mercato, vi è un assortimento di beni intermedi e di consumo in grado di soddisfare svariate necessità

⁸² Nathan Rosenberg è stato un influente economista statunitense, noto per i suoi significativi contributi nell'economia dell'innovazione e della storia economica. Rosenberg ha sviluppato concetti chiave nel campo dell'innovazione, sostenendo che essa è un processo cumulativo, basato sull'accumulo graduale di conoscenze e tecnologie preesistenti. Tra i suoi lavori più noti vi è "Inside the Black Box: Technology and Economics", in cui analizza il ruolo fondamentale dell'innovazione tecnologica nello sviluppo economico. Inoltre, ha studiato la diffusione delle innovazioni nell'economia, esaminando come le nuove tecnologie si diffondano attraverso le imprese e le industrie.

⁸³ David C. Mowery è un altro eminente economista statunitense specializzato nell'economia dell'innovazione e della tecnologia. Ha concentrato la sua ricerca sulla relazione tra innovazione tecnologica e politica industriale, evidenziando come le politiche governative possano influenzare l'innovazione e la competitività delle imprese. Mowery ha anche analizzato le dinamiche delle alleanze strategiche e delle acquisizioni nel settore tecnologico, esaminando il loro impatto sull'innovazione e sulla competitività delle imprese. Tra i suoi lavori più influenti vi è "The Sources of Industrial Leadership", dove esamina i fattori che contribuiscono al successo delle imprese leader nei settori ad alta tecnologia.

degli acquirenti. Va però osservato che la definizione stessa di “necessità” è alquanto ambigua: si possono infatti identificare necessità in termini generali e “antropologici”, come nutrirsi, avere un rifugio e comunicare, che non manifestano una particolare rilevanza economica nei confronti delle modalità con cui vengono appagati; Oppure si può far riferimento ai mezzi imprescindibili per soddisfare questi bisogni, nessuna necessità potrebbe, allora, manifestarsi prima dell’invenzione fondamentale ad essa correlata.

2. Gli acquirenti esprimono le loro preferenze riguardo alle peculiarità dei beni verso i quali manifestano una sorta di interesse (ovvero le caratteristiche che appagano al massimo le loro esigenze) attraverso i loro modelli di domanda. In altre parole, le funzioni di domanda sono determinate dall’esistenza e dalle forme delle funzioni di utilità. Possiamo ora ipotizzare che i modelli di domanda mutino nel tempo (ovvero che la funzione di domanda possa spostarsi verso l’alto o verso il basso) o anche solo che in un’economia in crescita, dati i prezzi relativi delle merci considerate, le elasticità del reddito e della domanda siano diverse.
3. La teoria sostiene che, con un reddito in crescita che rilassa il vincolo di bilancio dei consumatori/utenti, questi richiedano proporzionalmente più dei beni che incorporano alcune caratteristiche particolarmente preferibili (ovvero quelli che soddisfano più adeguatamente i loro bisogni). I consumatori, perciò, a fronte di un reddito sempre più alto, sono disposti a pagare di più a fronte di una maggiore soddisfazione.
4. I produttori, attraverso i movimenti di domanda e prezzi, si rendono conto dei bisogni rivelati dai consumatori, giungendo

alla conclusione che alcuni aspetti dell'utilità abbiano un'importanza superiore, ovvero vi sia una necessità più impellente per essi.

5. Una volta identificate e comprese le esigenze dei consumatori , si innesca l'effettivo processo innovativo. Le imprese di successo immettono sul mercato i loro prodotti rinnovati e perfezionati e, utilizzando nuovamente il mercato, constatano la loro accresciuta capacità di appagare le necessità degli acquirenti.

Naturalmente, nemmeno il più estremo teorico "demand-pull" sosterebbe completamente questa visione grezza. La gamma delle necessità potenziali è pressoché infinita e risulta dunque complicato sostenere che potenziali richieste possano spiegare il manifestarsi di un'invenzione o di un'innovazione. Anche ammettendo a priori l'identificazione di un'esigenza, è arduo avvalendosi di questo approccio, chiarire ciò che intercorre tra il riconoscimento dei bisogni da parte dei produttori e il risultato finale di un nuovo prodotto. Si deve dare per scontata l'esistenza di un insieme di possibilità tecnologiche già presenti (ponendosi di conseguenza l'interrogativo sul perché tali opportunità non siano state colte in precedenza) oppure sarà necessario ipotizzare un ritardo temporale limitato tra la ricerca e i frutti della stessa. Per evitare una concezione grezza della tecnologia come una "scatola nera liberamente disponibile", sono stati fatti alcuni sforzi nella teoria per considerare l'informazione come una merce costosa. Tuttavia, questi tentativi, sebbene rappresentino un grande passo avanti nel considerare gli aspetti microeconomici degli sforzi tecnologici (che hanno un costo e un rendimento atteso per ogni singola impresa) e anche nel considerare in qualche modo l'interrelazione tra scienza-

tecnologia-produzione, non sembrano in grado di coprire l'intera complessità delle procedure scientifiche e tecnologiche.

In sintesi, sembrano esserci tre punti deboli fondamentali negli approcci di tipo “demand pull”:

1. In primo luogo, una concezione di cambiamenti tecnologici passivi e meccanici rispetto alle dinamiche del mercato.
2. Secondariamente, l'incapacità di determinare adeguatamente il motivo e il momento di certi sviluppi tecnologici.
3. Infine, la mancata trattazione delle trasformazioni che nel tempo si sono verificate nell'ambito della capacità innovativa e che non sono direttamente correlate alle mutevoli condizioni di mercato.

Alla luce di questa approfondita analisi risulta difficile, perciò, affermare che il mercato rappresenti un chiaro impulso propulsore del processo innovativo date le difficoltà sia teoriche che pratiche precedentemente accennate. La maggior parte degli studi con un approccio “demand pull” non produce prove sufficienti che i bisogni espressi attraverso i segnali di mercato siano i principali motori dell'attività innovativa. Altri importanti lavori empirici, al contrario, indicano spiegazioni multivariate dell'attività innovativa e il ruolo della scienza e della tecnologia nel favorire l'innovazione lungo un percorso che va dagli avanzamenti scientifici iniziali al prodotto/processo innovativo finale.

Alcuni aspetti del processo innovativo possono essere considerati piuttosto consolidati. Tra di essi troviamo:

1. Il ruolo crescente degli input scientifici nel processo produttivo.
2. La crescente complessità delle attività di R&S, che rende il processo innovativo una questione di pianificazione a lungo termine per le imprese e testimonia contro un'ipotesi di risposta

innovativa immediata da parte dei produttori rispetto ai cambiamenti nelle condizioni di mercato.

3. Una significativa correlazione tra gli sforzi in R&S in diversi settori industriali e l'assenza di confronti tra paesi, di correlazioni evidenti tra modelli di mercato e domanda da un lato e output innovativo dall'altro.
4. L'essenza intrinsecamente aleatoria dell'attività innovativa, che si oppone ad un'ipotesi di opzioni razionali e risultati limitati e noti.

Le difficoltà incontrate nelle versioni delle teorie "*technology push*" sono in qualche modo opposte rispetto quelle discusse in precedenza, qui è difficile tenere conto della complessità, della relativa autonomia e dell'incertezza associata al cambiamento tecnologico e all'innovazione. Il problema sorge, piuttosto, in relazione al fatto ovvio che i fattori economici sono importanti davvero nel plasmare la direzione del processo innovativo. Il processo di crescita e cambiamento economico, le variazioni nelle quote distributive e nei prezzi relativi influenzano tutti la direzione dell'attività innovativa, e ci si sente piuttosto a disagio nell'accettare una visione del progresso tecnico come "dato da Dio, scienziati e ingegneri".

Il compito teorico principale rispetto agli approcci di tipo supply-side è evitare una concezione unidirezionale "scienza - tecnologia - produzione" in cui la prima rappresenterebbe una sorta di deus ex machina esogeno e neutrale. Si realizza che, di fatto, esiste una struttura complessa di feedback tra l'ambiente economico e le direzioni dei cambiamenti tecnologici in costante relazione e caratterizzato da perenni scambi di impulsi.

Una teoria del cambiamento tecnico dovrebbe definire, nella forma più generale possibile, la natura di questi meccanismi interattivi. In modi

diversi, le teorie del demand pull e technology push sembrano fallire nel farlo. Nel primo caso, il cambiamento tecnico e l'innovazione sono un meccanismo fondamentalmente reattivo che mostra certamente una certa coerenza con le tradizionali ipotesi dell'economia neoclassica (sovranità del consumatore, comportamenti di ottimizzazione, equilibrio generale, ecc.), ma presenta anche inevitabili difficoltà logiche ed empiriche plasmate all'interno di una visione ed interpretazione meccanica e passiva del cambiamento tecnologico . Dall'altra parte, invece, le teorie technology push sembrano non tener conto della complessità e dell'incertezza associate al cambiamento tecnologico e all'innovazione, fallendo nel riconoscere l'importanza dei fattori economici come catalizzatori del processo innovativo.

Dosi, attraverso il suo sforzo teorico, propone un superamento di questi limiti empirici e letterali sviluppando un'interpretazione dello sviluppo tecnico di lungo periodo in grado di rispondere alle domande fondamentali che stanno alla base di questo scritto e tentando di riordinare il permanente rapporto interattivo tra i vari elementi trainanti il processo evolutivo.

4.4. PARADIGMI E TRAIETTORIE TECNOLOGICHE

La teoria economica rappresenta di solito la tecnologia come un insieme dato di fattori, definito in relazione a certi risultati. L'avanzamento tecnologico è generalmente osservato in termini di una curva delle potenzialità produttive in movimento e/o in termini dell'aumento del numero dei beni prodotti.

Una definizione più comprensiva di tecnologia, fermamente sostenuta da Dosi stesso, la descrive come un insieme di pezzi di conoscenza “pratici” (relativi a problemi e dispositivi concreti), “teorici” (ma praticamente applicabili anche se non necessariamente già applicati), know-how⁸⁴, metodi, procedure, esperienze di successi e fallimenti e, naturalmente, dispositivi e attrezzature fisiche.

La percezione del progresso tecnico e della tecnologia in sé, in questa fase, non è più limitata ad un intorno circoscritto di fattori produttivi e risultati quantitativi, ma si eleva ad uno standard maggiore che tiene in considerazione l'intero andamento cronologico, sia teorico che applicativo, meritevole di generare nuovi dispositivi o nuove interpretazioni teoriche grazie, soprattutto, ai fallimenti passati che hanno condotto ad un determinato risultato. La tecnologia, in questa prospettiva, include la “percezione” di un insieme limitato di possibili alternative tecnologiche e di sviluppi di fattori ipotetici.

Questa definizione di tecnologia è molto impressionistica ma, al tempo stesso, sembra risultare utile per esplorare i modelli di cambiamento tecnico e affrontarli da un punto di vista differente. La distanza concettuale tra questa definizione e gli attributi scientifici, infatti, non

⁸⁴ Know-how: dall'inglese “sapere come” o “competenza”, identifica le conoscenze o le abilità operative necessarie per svolgere una determinata attività lavorativa.

risulta essere eccessivamente ampia. Questo approccio evolutivo al cambiamento tecnico porta con sé numerosi elementi della prassi scientifica, sia per quanto riguarda l'approccio metodologico che per la prospettiva concettuale e sperimentale che mira a sottolineare. Non è un caso, dunque, che esista un marcato parallelismo tra i “paradigmi scientifici” (o programmi di ricerca scientifica) e i già accennati “paradigmi tecnologici” (o programmi di ricerca tecnologica).

Thomas Kuhn⁸⁵, all'interno del suo libro *“La struttura delle Rivoluzioni Scientifiche”*⁸⁶ del 1962 introduce il concetto di “paradigma scientifico” definendolo come un insieme di convinzioni e pratiche accettate da una comunità scientifica in un dato momento storico. All'interno di questa descrizione il filosofo scientifico statunitense prosegue sancendo che

“Il successo di un paradigma è inizialmente in gran parte una promessa di successo individuabile in esempi selezionati e ancora incompleti. La scienza normale consiste nell'attualizzazione di quella promessa, un'attualizzazione ottenuta estendendo la conoscenza di quei fatti che il paradigma mostra come particolarmente rivelatori, aumentando la corrispondenza tra quei fatti e le previsioni del paradigma e mediante ulteriore articolazione del paradigma stesso (Kuhn (1962, p. 42))⁸⁷”.

⁸⁵ Thomas Kuhn (1922-1996) è stato un filosofo e storico della scienza statunitense. È principalmente noto per il suo libro del 1962 intitolato "La struttura delle rivoluzioni scientifiche", nel quale ha introdotto concetti influenti come quello di "paradigma scientifico".

⁸⁶ "La struttura delle rivoluzioni scientifiche" (1962) di Kuhn ha rivoluzionato il modo in cui si pensa al progresso scientifico. Ha proposto che la scienza non avanza in modo lineare attraverso l'accumulo graduale di conoscenza, come si credeva precedentemente, ma piuttosto attraverso fasi di stabilità all'interno di un paradigma scientifico dominante seguite da periodi di rottura e cambiamento. Kuhn ha sottolineato l'importanza delle rivoluzioni scientifiche nel cambiare radicalmente la visione del mondo scientifico.

⁸⁷ Kuhn, Thomas S. (1962). *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Edizione italiana: Einaudi, Torino, 1999.

In ampia analogia con la definizione Kuhniana di “paradigma scientifico”

“Si definisce “paradigma tecnologico” un modello e uno schema di soluzione di problemi tecnologici selezionati, basati su principi derivanti dalle scienze naturali e su tecnologie materiali selezionate” (Dosi 1982).⁸⁸

L'identificazione di un paradigma tecnologico riguarda l'ambito generale in cui viene impiegato, come ad esempio il trasporto di merci e passeggeri, la produzione di composti chimici con determinate proprietà o la commutazione e l'amplificazione di segnali elettrici; in ciascuno di questi contesti sono emerse certe tecnologie specifiche con le proprie soluzioni a quei problemi e, parallelamente, si è verificata l'esclusione di altre possibili soluzioni teoriche; negli esempi citati, storicamente queste tecnologie rivoluzionarie sono state il motore a combustione interna, i processi petrolchimici e i semiconduttori. I paradigmi tecnologici hanno un potente effetto di esclusione, per ciascuna innovazione che emerge ce ne sono molte altre che soccombono e sulla quale non si focalizzano gli sforzi di ingegneri e organizzazioni, rimanendo perciò “ciechi” rispetto a tali possibilità tecnologiche.

Allo stesso tempo, un paradigma tecnologico esprime anche un'idea di progresso. La sua identificazione fa riferimento a compiti generici a cui viene applicato, alla tecnologia materiale che seleziona, alle proprietà fisiche/chimiche che sfrutta, alle dimensioni tecnologiche ed

⁸⁸Dosi, Giovanni (1982). "Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change". *Research Policy*, 11(3), 147-162.

economiche e ai trade-off ⁸⁹ su cui si concentra (ad esempio, densità dei circuiti, velocità, immunità al rumore, dispersione, gamma di frequenza, costi unitari, ecc.). Una volta date queste dimensioni tecnologiche ed economiche, è possibile ottenere un'idea di "progresso" rappresentato e definito dal miglioramento, rispetto al loro stato iniziale, delle dimensioni coinvolte nel processo evolutivo.

Una questione cruciale alla quale in molti hanno tentato di dare una risposta e nei confronti della quale lo stesso Giovanni Dosi ha concentrato i suoi sforzi, riguarda la modalità attraverso la quale un paradigma tecnologico stabilito emerge e viene "preferito" rispetto ad altri. In merito a tale questione si espresse Nathan Rosenberg⁹⁰, un economista americano che nel suo libro *"Perspectives on Technology"*⁹¹ del 1976, ipotizzò un'influenza da parte di forze economiche, istituzionali e sociali nei confronti della sequenza "scienza-tecnologia-produzione", fungendo da strumenti di selezione e focalizzazione. Ciò significa che non c'è una rigida linearità nel processo di innovazione, ma piuttosto un intreccio di fattori che possono influenzare il modo in cui la ricerca scientifica si traduce in tecnologie concrete e successivamente in produzione. Le sue idee suggeriscono che la scienza non rappresenta l'unico motore dell'innovazione tecnologica, ma piuttosto una serie di dinamiche complesse e interconnesse, che includono anche fattori economici,

⁸⁹ Trade-off: è una situazione che implica una scelta tra due o più possibilità, in cui la perdita di valore di una costituisce un aumento di valore in un'altra.

⁹⁰ Nathan Rosenberg, economista e storico economico statunitense (1927-2015), è stato una figura significativa nel campo dell'economia dell'innovazione e della storia economica. Durante la sua carriera accademica, ha scritto diversi libri e articoli che hanno contribuito in modo significativo alla comprensione del ruolo della tecnologia nell'economia e nella crescita economica.

⁹¹ "Perspectives on Technology" (1976): Questo libro, edito da Rosenberg insieme a Ralph Landau e David C. Mowery, raccoglie una serie di saggi che esplorano diverse prospettive sull'innovazione tecnologica e sul suo impatto sulla società e sull'economia.

istituzionali e sociali. Questa prospettiva mette in discussione la visione tradizionale della scienza come unica fonte del progresso tecnologico, enfatizzando invece l'importanza di un'analisi più ampia e interdisciplinare dei processi di innovazione.

Alla luce di un ampio insieme di possibilità di sviluppo consentite dalla scienza, un primo livello di selezione opera sulla base di domande piuttosto generali come :

- È concepibile un'applicazione pratica?
- Esiste qualche possibilità che l'applicazione ipotizzata sia commercializzabile?

Durante il percorso che dalla scienza conduce alla realizzazione effettiva, la specificità della selezione aumenta: da un lato abbiamo l'attività di risoluzione del "puzzle" o del rompicapo (Kuhn) definita dai paradigmi scientifici, dall'altro abbiamo una tecnologia completamente incorporata in dispositivi e attrezzature che rappresenta il traguardo finale alla quale ambisce il progresso tecnologico che, in questa rappresentazione metaforica, si colloca nel mezzo di questi due punti.

I criteri di natura economica che operano da fattori discriminanti delineano con sempre maggior precisione le traiettorie concrete seguite all'interno di un ventaglio molto più vasto di potenziali opzioni praticabili. Una volta tracciato e definito il percorso, questo rivela l'esistenza di una specifica dinamica , che contribuisce a indicare la direzione da seguire per affrontare le insorgenti problematiche: sono queste le cosiddette "*traiettorie naturali*" identificate da Nelson e Winter⁹².

⁹² Nelson e Winter sono due economisti statunitensi noti per il loro lavoro nel campo dell'economia dell'innovazione e dell'economia evolutiva. Sidney G. Winter e Richard R.

Una traiettoria tecnologica, ossia per ripetere, l'attività "normale" di risoluzione di problemi determinata da un paradigma, è facilmente raffigurabile dal movimento di trade-off multidimensionali tra le variabili tecnologiche che il paradigma identifica come meritevoli di attenzione e approfondimento. Il progresso può essere definito come il potenziamento di questi trade-off. Si potrebbe quindi immaginare la traiettoria come un "cilindro" nello spazio multidimensionale definito da queste variabili tecnologiche ed economiche, una traiettoria tecnologica è, perciò, un raggruppamento di possibili direzioni tecnologiche le cui frontiere esterne sono definite dalla natura del paradigma stesso.

Alcune caratteristiche di queste traiettorie tecnologiche, definite sulla base di paradigmi tecnologici, sono degne di considerazione:

1. Potrebbero esserci traiettorie più generali o più circoscritte, nonché più potenti o meno potenti.
2. In genere esistono complementarità tra traiettorie (vale a dire, fuori dalla metafora, ci sono forti complementarità tra diverse forme di conoscenza, esperienza, competenze, ecc.). Sviluppi ulteriori o mancanza di sviluppo in una tecnologia potrebbero favorire o impedire sviluppi in altre tecnologie.

Nelson hanno collaborato per sviluppare un approccio teorico all'innovazione e al cambiamento economico che si distingue per la sua enfasi sulla natura evolutiva e cumulativa dei processi di innovazione.

Il loro lavoro più influente è racchiuso nel libro "An Evolutionary Theory of Economic Change" (1982), in cui hanno introdotto il concetto di "teoria evolutiva dell'innovazione economica". In questo testo, Nelson e Winter sostengono che l'innovazione e il cambiamento economico non sono eventi isolati o casuali, ma piuttosto processi cumulativi che si basano su conoscenze e capacità acquisite nel tempo.

3. È possibile definire come "frontiera tecnologica" il traguardo più progredito conseguito lungo una traiettoria di sviluppo tecnologico, rispetto agli altri aspetti tecnologici ed economici significativi.
4. L'avanzamento lungo una traiettoria di sviluppo tecnologico tende a preservare alcune caratteristiche progressive: la probabilità di ulteriori progressi è in questo caso correlata anche alla posizione che un soggetto (un'azienda o un paese) occupa già rispetto alla frontiera tecnologica esistente. Si tratta di un fenomeno che corrisponde alla rappresentazione che Nelson e Winter forniscono dell'evoluzione tecnica a livello di settore industriale e di singola azienda, contrassegnati dai processi di Markov⁹³
5. Specialmente quando una traiettoria è molto "potente", potrebbe essere difficile passare da una traiettoria a un'altra alternativa. Qualora si verificasse un mutamento del paradigma tecnologico dominante, si è quasi costretti a riavviare dall'inizio l'attività di risoluzione dei problemi.

È complicato stabilire a priori la supremazia tra due differenti percorsi tecnologici. Anche se esistessero dei criteri oggettivi utili a selezionare degli indicatori, ciò sarebbe possibile solamente ex-post, ovvero una volta verificatosi il fatto o concluso il percorso. Questo rappresenta uno dei principali motivi della natura aleatoria e imprevedibile dell'attività di ricerca scientifica, anche a prescindere dalle valutazioni di mercato dei risultati e considerando solamente indicatori tecnologici. È essenziale considerare in modo più dettagliato il ruolo dei fattori economici, istituzionali e sociali, tenendoli in considerazione a

⁹³ Le catene di Markov sono un tipo di processo stocastico che descrive una sequenza di eventi in cui la probabilità che avvenga un determinato evento dipende solo dallo stato attuale del sistema e non dai suoi stati passati. Questo concetto prende il nome dal matematico russo Andrei Markov, che ha sviluppato le basi teoriche della teoria delle catene di Markov alla fine del XIX secolo.

qualsiasi livello e cercando di analizzarli per capire come potrebbero influenzare il contesto all'interno del quale si muovono. Tuttavia, a causa dell'incertezza intrinseca associata ai risultati, sia in termini di successo tecnologico che economico, è difficile confrontare ed ordinare questi percorsi in anticipo.

Altre variabili più specifiche ampiamente candidate ad entrare in gioco e ad occupare una posizione rilevante in tale contesto sono sicuramente la predisposizione economica delle organizzazioni coinvolte nella R&S in queste nuove aree tecnologiche, la loro storia tecnologica, i campi della loro competenza, ecc.; elementi istituzionali in senso stretto, come agenzie pubbliche e militari. Tutti questi fattori operano probabilmente come forze di focalizzazione su direzioni definite dallo sviluppo tecnologico. In particolare, bisogna sottolineare il ruolo svolto nell'istituzione di una particolare traiettoria da parte dalle forze pubbliche (politiche).

Un esempio evidente è l'elettronica, specialmente nei comparti dei semiconduttori e dell'informatica durante le prime due fasi ventennali del periodo successivo al secondo conflitto mondiale. I progetti bellici e spaziali agivano allora come potente meccanismo di focalizzazione verso obiettivi tecnologici definiti, fornendo allo stesso tempo sostegno finanziario alla R&S e garantendo appalti pubblici.

Altri casi simili possono essere trovati in tutta la storia moderna della tecnologia: ad esempio, l'emergere della chimica sintetica in Germania ha una stretta relazione con la spinta "politica" di quel paese verso l'autosufficienza nel periodo post-Bismarck⁹⁴. Questo tipo di effetti

⁹⁴ Bismarck, o Otto von Bismarck, era un politico e statista tedesco del XIX secolo. È considerato uno dei personaggi più influenti della storia tedesca ed europea del suo tempo. È famoso soprattutto per essere stato il principale artefice dell'unificazione della Germania nel 1871. Bismarck ha servito come primo Cancelliere dell'Impero tedesco dal 1871 al 1890

politici e istituzionali sull'emergere di nuove tecnologie non sono una regola generale, tuttavia, la loro manifestazione mette in evidenza la debolezza generale dei meccanismi di mercato nella selezione ex ante delle direzioni tecnologiche, specialmente nella fase iniziale della storia di un'industria.

Anche quando si verifica un significativo "focalizzarsi istituzionale", è probabile che esistano differenti alternative tecnologiche, un processo incerto di ricerca, con diverse organizzazioni, aziende e individui che "scommettono" su soluzioni tecnologiche diverse. In tale prospettiva, la contesa non si svolge unicamente tra l'innovativa tecnologia d'avanguardia e l'antiquata soluzione desueta che tende a sopprimere, bensì anche tra approcci tecnologici alternativi di una nuova concezione. All'interno di questa serrata corsa al dominio tecnologico un altro non indifferente elemento di selezione nelle economie capitalistiche (oltre a commercializzabilità e potenziale redditività) è la capacità di risparmio di costi e, soprattutto, di lavoro della nuova tecnologia.

La fase finale di questo lungo ciclo che va dalla ricerca scientifica alla produzione commerciale è caratterizzata dal ritorno dei mercati come ambiente selettivo. Il contesto economico esercita, pertanto, un'influenza sul processo di selezione attraverso due diversi canali: in prima istanza operando una scrematura volta ad indirizzare l' "orientamento dell'evoluzione" (ossia selezionando il paradigma tecnologico dominante), e successivamente effettuando, con un approccio più darwiniano, una cernita tra le evoluzioni per individuare quelle meritevoli di imporsi.

sotto il governo dell'imperatore Guglielmo I di Germania, e in seguito sotto Guglielmo II fino alla sua dimissione nel 1890.

Una volta emerse le nuove prospettive tecnologiche, nuove aziende tentano di sfruttarle e di cavalcare la loro onda innovativa. I mercati agiscono come sistema di ricompense e penalizzazioni, selezionando tra le alternative proposte. In questo contesto l'esistenza di una varietà di attori disposti a correre rischi è cruciale per l'innovazione tecnologica. Questi "attori" assumono rischi, naturalmente, perché ci sono mercati che consentono ricompense elevate (cioè profitti) in caso di affermazione sul mercato.

Le condizioni economiche mutevoli interagiscono unitamente al procedimento di selezione delle tecnologie innovative, al loro percorso evolutivo e, da ultimo, alla loro fase di sostituzione e rimpiazzo. È opportuna, perciò, un'analisi dei meccanismi di feedback ascendenti che legano l'ambiente economico alla tecnologia. Il primo sintomo che segna l'ingresso all'interno della fase calante del ciclo è dato dalla variazione dei prezzi e delle quote distributive che influenzano la domanda dei vari beni e la redditività della loro produzione. I produttori reagiscono a tali segnali provenienti dall'ambiente economico tentando di rispondere attraverso avanzamenti tecnici; tuttavia, questo avviene spesso all'interno dei limiti e dei confini della traiettoria tecnologica, incidendo sulle potenzialità avanguardistiche ed evolutive del prodotto e scontrandosi con le reali richieste dei consumatori e del mercato. Le difficoltà e i problemi tecnologici irrisolti operano come dispositivi di focalizzazione verso l'alto, mettendo a volte pressione su altri campi tecnologici per approfondire la risoluzione dei problemi e infine agevolare o ostacolare il passaggio ad altre traiettorie tecnologiche.

Va sottolineato, inoltre, che l'esistenza di problematiche tecnico-scientifiche ancora aperte non comporta necessariamente e in modo automatico un mutamento verso un altro "percorso" rappresentando,

spesso, uno stimolo per il progresso tecnologico lungo la traiettoria stabilita.

Tuttavia, è importante considerare che, come ampiamente esplicitato all'interno del paragrafo, quando i fattori focalizzanti e le pressioni provenienti dai mercati sono particolarmente incisivi, le difficoltà tecnologiche irrisolte potrebbero effettivamente provocare un cambio di paradigma. Questo scenario potrebbe emergere quando le sfide incontrate lungo una traiettoria tecnologica diventano insormontabili o quando le richieste del mercato e le opportunità di crescita suggeriscono l'emergere di nuove direzioni innovative. Quindi, sebbene le difficoltà tecniche non siano automaticamente indicative di un cambiamento di paradigma, la loro interazione con determinati fattori focalizzanti e le dinamiche del mercato potrebbero effettivamente catalizzare tale cambiamento, aprendo la strada a nuovi approcci e paradigmi tecnologici.

4.5. CONCLUSIONI: ALCUNE IMPLICAZIONI TEORICHE E DI POLITICA ECONOMICA

Il capitolo appena concluso si è dedicato interamente all'esame dell'analisi di Giovanni Dosi sul tema del cambiamento tecnologico e dei suoi vari modi di manifestarsi. Questa sezione si concentrerà sull'esposizione delle conclusioni raggiunte facendo riferimento alle implicazioni teoriche e strutturali della tesi proposta.

Innanzitutto, occorre evidenziare le limitazioni del modello presentato: l'analogia tra scienza e tecnologia può essere considerata "impressionistica"⁹⁵ in certi aspetti, e sarebbe prudente non estendere eccessivamente il parallelismo al rischio di ottenere risultati poco significativi. Nonostante ciò, il modello potrebbe dimostrarsi vantaggioso nell'analisi di alcune rilevanti questioni concernenti il processo di cambiamento tecnologico.

Una prima fondamentale distinzione proposta dal modello è quella relativa all'interpretazione di continuità e discontinuità del cambiamento tecnologico, e alla conseguente definizione di innovazioni radicali e incrementali. Di fatto l'innovazione incrementale, che avviene gradualmente nel tempo, può essere vista come parte del naturale avanzamento tecnologico, mentre le innovazioni radicali, che portano a cambiamenti significativi e improvvisi, possono essere considerate come parte di nuovi paradigmi tecnologici emergenti. Il problema risulta essere l'individuazione effettiva di tale distinzione, potrebbe essere difficile tracciare nella pratica le differenze tra le due tipologie di innovazione, ma considerando le condizioni che influenzano entrambi le tipologie di

⁹⁵ L'analogia tra scienza e tecnologia potrebbe essere considerata non del tutto accurata o dettagliata, con un certo grado di approssimazione o generalizzazione, inoltre forzare troppo il parallelismo tra scienza e tecnologia potrebbe portare a risultati poco validi o utili.

progresso (esposte all'interno del modello) è possibile comprendere meglio la dinamica del cambiamento tecnologico e distinguere tra i progressi "normali" e gli sforzi innovativi "straordinari".

In secondo luogo, il modello auspica a fornire una chiara comprensione dei processi attraverso cui avviene il cambiamento tecnologico. L'indagine di nuovi prodotti o processi non è mai un percorso casuale nell'intero insieme di opportunità tecnologiche immaginarie. Invece, i paradigmi tecnologici rappresentano una sorta di "visione" che guida e orienta l'attenzione e gli sforzi dei tecnologi e degli ingegneri verso direzioni specifiche. Questo suggerisce che i paradigmi non solo definiscono le regole e le linee guida per lo sviluppo tecnologico, ma influenzano anche il modo in cui vengono individuate e perseguite le opportunità innovative.

Terzo, l'idea di paradigmi e traiettorie tecnologiche può spiegare il fenomeno spesso osservabile di cumulatività dei progressi tecnici (all'interno di una traiettoria consolidata). Allo stesso tempo si può apprezzare chiaramente l'incertezza intrinseca associata agli spostamenti tecnologici. Tuttavia, potrebbe non essere semplicissimo confrontare ex ante (prima che si verifichino) due diverse modalità o paradigmi tecnologici e anche ex post (dopo che si sono verificati) potrebbero sorgere difficoltà basandosi solo su criteri tecnologici. Questo suggerisce e ribadisce come il confronto tra paradigmi tecnologici potrebbe presentare una natura articolata e subire le molteplici ingerenze di svariate componenti oltre alle sole caratteristiche tecnologiche.

Infine, nonostante le naturali forzature teoriche espresse dal modello e dichiarate dall'autore stesso, i concetti di paradigma tecnologico e traiettoria tecnologica rappresentano dei capisaldi dell'economia evolutiva e moderna distaccandosi completamente dalle teorie

classiche e offrendo una rappresentazione solida e affidabile del progresso tecnico. Dosi sostiene che l'innovazione non avviene in modo lineare e continuo ma passi attraverso interazioni, fallimenti e successi che conducono a cambiamenti non lineari nel panorama tecnologico.

A differenza dei suoi colleghi, l'autore pone maggior enfasi sull'importanza dell'incertezza e del contesto istituzionale nei riguardi del processo di innovazione. Questo significa che considera fattori come la competizione, le politiche governative e le dinamiche di mercato come cruciali nella comprensione dell'intero iter evolutivo.

In conclusione, la prospettiva di Dosi riguardo all'avanzamento tecnologico si contraddistingue per la sua considerazione dell'articolata natura e dell'aleatorietà insita nel procedimento innovativo, nonché per il rilievo assegnato al contesto istituzionale e organizzativo di riferimento.

CAPITOLO 5 – ANALISI CONTEMPORANEA DEL PROGRESSO TECNOLOGICO E DEFINIZIONE DEI PARADIGMI PREPONDERANTI.

5.1. INTRODUZIONE

Fino a questo momento ci siamo focalizzati su un'analisi prettamente letteraria delle teorie e degli autori che hanno contribuito a delineare l'intricato rapporto tra economia e tecnologia nel corso della storia.

Abbiamo iniziato il nostro viaggio trattando la teoria delle Onde lunghe di Kondratiev, evidenziandone la natura progressista e il complicato rapporto col contesto storico e sociale dell'epoca; successivamente, ci siamo occupati di approfondire la nostra analisi attraverso il contributo dell'austriaco Joseph Schumpeter, che, con le sue teorie evolutive sui Cicli Economici e sulla Distruzione Creatrice, ha contribuito a rafforzare l'importanza intrinseca del processo innovativo; infine, la trattazione delle puntuali considerazioni di Giovanni Dosi ci ha aiutato a far luce sulle dinamiche sottostanti la distribuzione dell'innovazione e sul perché un determinato filone tecnologico prevalga sugli altri.

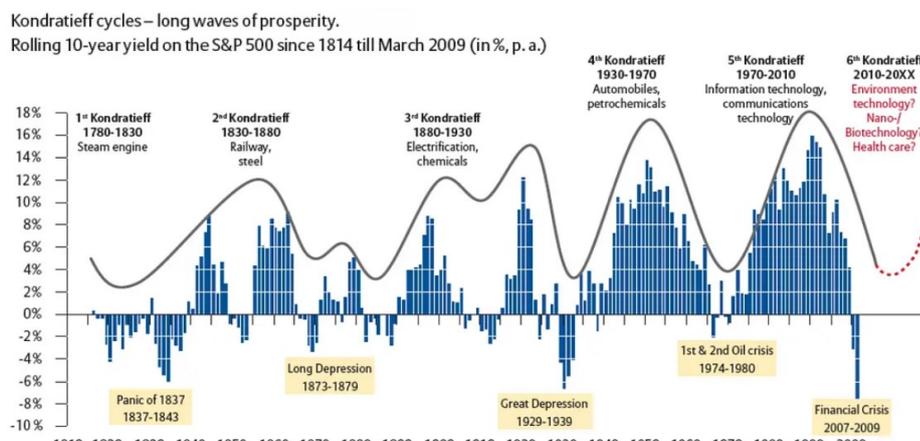


Figura 5: Rappresentazione grafica delle onde lunghe di Kondratieff e dei paradigmi tecnologici caratterizzanti ciascuna fluttuazione. Fonte: Datastream, Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

In questo quinto e ultimo capitolo, la nostra attenzione si concentrerà sull'analisi contemporanea del processo evolutivo e del progresso tecnologico, in particolare ci focalizzeremo sul determinare quali potrebbero essere i paradigmi tecnologici e i cluster evolutivi caratterizzanti l'alba della sesta onda di Kondratiev considerando che, attraverso le osservazioni trattate durante l'intero elaborato, vi sono tutti i presupposti affinché si possa affermare di trovarsi nel pieno di una nuova onda lunga, guidata da nuovi paradigmi tecnologici in grado di ridefinire le basi stesse del progresso economico e sociale nel ventunesimo secolo.

5.2. LA SESTA ONDA DI KONDRATIEV: UN MAREMOTO TECNOLOGICO CHE STA RIDISEGNANDO LE REGOLE DEL GIOCO.

Secondo studi recenti, dovremmo trovarci nel bel mezzo della sesta ondata tecnologica ipotizzata da Nikolaj Kondratiev, inaugurata all'incirca nel 2010 e con previsioni che ne indicano il proseguo fino al 2040⁹⁶. Quest'epoca è caratterizzata da una rivoluzione tecnologica senza precedenti che sta ridefinendo le regole del gioco in svariati settori, influenzando profondamente e trasversalmente il nostro modo di vivere, lavorare e interagire.

Questo maremoto tecnologico è guidato da nuovi paradigmi che stanno trasformando il panorama globale. La diffusione della tecnologia

⁹⁶ Nel contesto delle onde di Kondratiev, caratterizzate da una durata media di 50–70 anni, assistiamo oggi a un'accelerazione senza precedenti della velocità con cui le innovazioni tecnologiche e i cambiamenti economici si susseguono. Questa accelerazione è dovuta principalmente alla rapidità dell'evoluzione tecnologica, che comprime i cicli economici e, di conseguenza, richiede una maggiore agilità e adattabilità da parte degli individui e delle organizzazioni. Per questo motivo si stima che quest'ultima onda abbia una vita più breve rispetto alle precedenti.

digitale, in particolare, ha agito come catalizzatore per questa trasformazione su vasta scala, soprattutto grazie all'avvento di Internet, al quale va riconosciuto il merito di aver rivoluzionato le dinamiche di comunicazione, produzione e vendite, passando da 1,9 miliardi di utenti nel 2010 a 4,9 miliardi nel 2023, con una penetrazione globale del 63%.

Allo stesso modo, l'intelligenza artificiale (IA) ha fatto progressi significativi nel settore tecnologico, reinventando il modo di rapportarsi con il lavoro e generando nuove prospettive e opportunità in diversi campi, con un investimento globale che ha toccato i 157 miliardi di dollari nel 2022, e una crescita annua di quasi il 20%. Anche la robotica e la stampa 3D, per citarne alcune, hanno registrato enormi passi da gigante, introducendo soluzioni sempre più efficienti e collaborative nel settore manifatturiero e logistico, promuovendo contemporaneamente la personalizzazione e la decentralizzazione della produzione.

La globalizzazione ha accelerato ulteriormente questa trasformazione, facilitando la rapida diffusione delle innovazioni e l'apertura di nuovi mercati. Le catene di valore globali si sono integrate e specializzate, migliorando l'efficienza e la competitività produttiva, mentre il commercio internazionale ha continuato a crescere, creando nuove opportunità di sviluppo e scambio.

Parallelamente, una delle più grandi sfide che il contesto economico, culturale e sociale contemporaneo si trova ad affrontare è quella relativa al cambiamento climatico. Emerge, perciò, la necessità di adottare pratiche di produzione e consumo sempre più rispettose e responsabili per far fronte alle disuguaglianze economiche e sociali che ne derivano sia direttamente che indirettamente. L'energia rinnovabile, l'economia circolare e la mobilità sostenibile stanno guadagnando

sempre più terreno come soluzioni per un futuro più sostenibile, anche in virtù delle decisioni politiche e governative⁹⁷ adottate per affrontare queste problematiche.

Si tratta di un'epoca tanto stimolante quanto turbolenta, dove le immense opportunità tecnologiche si scontrano con uno scenario in costante cambiamento e attraversato da progressivi fenomeni rimarcabili⁹⁸ che contribuiscono a modellare e modificare le prospettive economiche. Nonostante le promesse di un futuro migliore, sorgono numerose sfide ed incognite. Le disuguaglianze potrebbero accentuarsi, l'instabilità geopolitica potrebbe minare la globalizzazione e i cambiamenti climatici richiedono azioni urgenti e coordinate per mitigarne gli effetti.

La sesta onda, dunque, con il suo profondo impatto tecnologico e digitale, offre immense opportunità e al contempo pone sfide alquanto significative, delineando un futuro in cui l'innovazione e la sostenibilità saranno i pilastri fondamentali per costruire le fondamenta del domani.

⁹⁷ Tra le varie decisioni governative e sovranazionali adottate dalle istituzioni per contrastare il riscaldamento globale e i cambiamenti climatici vi sono, tra gli altri, l'Accordo di Parigi del 2015 e il New Green Deal europeo del 2019.

⁹⁸ Si pensi, ad esempio, all'impatto della pandemia COVID-19 sull'economia e sul lavoro e come quest'ultima abbia portato ad un sostanziale impulso tecnologico e digitale o, ancora, alle tensioni politiche derivanti dai conflitti bellici in Ucraina e in Medio Oriente.

5.3. LA CRISI FINANZIARIA: L'INIZIO DELLA SESTA ONDA DI KONDRATIEV?

All'inizio di un nuovo ciclo Kondratiev, gli imprenditori necessitano spesso di una considerevole quantità di capitale per effettuare gli adeguati investimenti e acquistare le dovute innovazioni, come il motore a vapore, il veicolo per le consegne o il corretto sistema informatico. In questa fase iniziale, i tassi di interesse elevati non costituiscono una particolare problematica, in quanto gli imprenditori risultano disposti ad affrontarne il costo a fronte degli elevati guadagni derivanti dai loro investimenti e dall'implementazione di sistemi più produttivi. Tuttavia, col passare degli anni, le nuove tecnologie inizieranno ad offrire rendimenti decrescenti sugli investimenti e a risultare sempre più obsolete. Di conseguenza, la domanda di credito tenderà a crescere più lentamente e i tassi di interesse reale convergeranno verso lo zero. Questo fenomeno è stato osservato in diversi momenti storici, come nel "Panico"⁹⁹ del 1837, nella "Grande Depressione"¹⁰⁰ del 1929 e nelle crisi petrolifere¹⁰¹ del 1974

⁹⁹ Il Panico del 1837 fu una grave crisi economica che colpì gli Stati Uniti, con conseguenze che si estesero anche ad altre parti del mondo. La crisi ebbe origine dalla speculazione eccessiva nel settore immobiliare e dall'eccessivo allargamento del credito da parte delle banche. La bolla speculativa delle terre, alimentata dal desiderio di profitto rapido e dall'entusiasmo per la frontiera in espansione, scoppiò improvvisamente. Ciò portò a una cascata di fallimenti bancari e aziendali, con molte banche incapaci di soddisfare le richieste di pagamento dei depositanti. La crisi finanziaria ebbe un impatto significativo sull'economia reale, con un crollo dei prezzi delle terre, una drastica diminuzione degli investimenti e un aumento della disoccupazione. Il panico del 1837 ebbe conseguenze durature sull'economia degli Stati Uniti, contribuendo a una recessione che durò diversi anni.

¹⁰⁰ La Grande Depressione, innescata dal crollo della Borsa di New York nel 1929, fu una devastante crisi economica mondiale causata da speculazione eccessiva, crisi bancaria, calo della produzione e protezionismo, che portò a crolli del PIL, disoccupazione di massa, perdita di ricchezza e una lunga recessione fino alla Seconda Guerra Mondiale.

¹⁰¹ Le crisi petrolifere del 1974 e del 1980 furono scatenate da fattori geopolitici ed economici che portarono a un repentino aumento dei prezzi del petrolio e a un ristagno economico globale. La crisi del 1974 ebbe origine dalla decisione dell'OPEC (Organizzazione dei Paesi Esportatori di Petrolio) di aumentare i prezzi del petrolio e di limitare la produzione in risposta al supporto occidentale a Israele durante la guerra dello Yom Kippur. Ciò portò a un forte aumento dei prezzi del petrolio e a una crisi economica globale, con inflazione galoppante e recessione. La crisi del 1980 fu invece causata da

e del 1980. Lo stesso andamento è stato registrato anche nella recente crisi finanziaria, a conferma della tesi che l'epoca odierna rappresenta una nuova fase economica e tecnologica in evoluzione.

Kondratiev nello specifico individua quattro caratteristiche distintive dei cambiamenti che conducono a un nuovo ciclo:

- L'esaurimento del potenziale di ulteriore sfruttamento di un'innovazione di base precedente, con un ciclo di circa 40-60 anni.
- Elevata quantità di capitale finanziario in eccesso rispetto a quello fisico.
- Un periodo di recessione severa segnato da cambiamenti radicali
- Trasformazioni istituzionali e sociali significative.

È interessante notare come un'attenta analisi mostra la presenza di tutti e quattro i criteri che segnano il processo di riorientamento dell'economia anche nell'attuale crisi finanziaria ed economica:

- L'aumento della produttività, iniziato nel lontano 1941 in seguito all'invenzione del computer Z3 di Konrad Zuse¹⁰² sembra giungere lentamente al termine. Le innovazioni successive, come i computer portatili e internet, hanno notevolmente contribuito alla produttività, ma, in generale, si avverte una graduale diminuzione dell'effetto marginale di tali tecnologie.

instabilità politica nei principali paesi produttori di petrolio, tra cui l'Iran e l'Iraq. Anche in questo caso, i prezzi del petrolio aumentarono drasticamente, causando difficoltà economiche e inflazione. Entrambe le crisi petrolifere ebbero un impatto significativo sull'economia mondiale, evidenziando la dipendenza globale dal petrolio e spingendo molti paesi a cercare alternative energetiche.

¹⁰² Il computer Z3, sviluppato da Konrad Zuse, è uno dei primi computer elettronici programmabili al mondo. Zuse, un ingegnere tedesco, iniziò a lavorare sul progetto del Z3 nel 1935 e lo completò nel 1941. Il Z3 fu il primo computer a utilizzare il sistema binario per le operazioni di calcolo e ad essere programmato tramite un linguaggio di programmazione simile all'attuale linguaggio assembly.

- Fino al 2007, prima dello scoppio della crisi finanziaria, c'era un eccesso significativo di capitale finanziario nell'economia. L'espansione del settore dei crediti e dei derivati ha concentrato eccessivamente i capitali in pochi segmenti dell'economia reale, creando squilibri e fragilità.
- La conseguente crisi finanziaria si è trasformata in una crisi economica globale, paragonabile a quella del 1930. Il 9 marzo 2009¹⁰³ è diventato un punto di riferimento negativo per gli investitori, segnando non solo il punto più basso per i prezzi delle azioni statunitensi, ma anche il rendimento decennale più basso dell'indice azionario statunitense in 200 anni. In quel giorno, i prezzi delle azioni statunitensi misurati dall'S&P 500 non solo hanno toccato il loro punto più basso, ma anche il minor rendimento decennale dell'indice azionario statunitense, con un rendimento medio del -8% annuo.
- Attualmente, si sta lavorando per creare una nuova architettura regolamentare finanziaria globale, con l'obiettivo di stabilire un sistema economico e finanziario più sostenibile e resiliente.

La recente crisi finanziaria, come già accaduto in passato, potrebbe dunque rappresentare un periodo di turbolenza e sconvolgimento. Il sesto ciclo di Kondratiev, probabilmente, è già iniziato, ma i ruoli cruciali e i paradigmi dominanti sembrano non essere ancora stati definiti.

¹⁰³ Il 9 Marzo 2009 segna la data d'inizio della crisi finanziaria del 2009, spesso indicata come la Grande Recessione, è stata una delle peggiori crisi economiche globali dalla Grande Depressione del 1929. È stata innescata principalmente dalla crisi finanziaria scatenata dal collasso del mercato immobiliare statunitense e dal crollo delle istituzioni finanziarie, in particolare delle banche d'investimento. La bolla immobiliare, alimentata da pratiche di prestito irresponsabili e dalla vendita di titoli legati ai mutui subprime, esplose, portando a una spirale discendente di perdite finanziarie, fallimenti bancari e crolli di mercato.

Cosa succederà dopo? Quali tendenze potrebbero caratterizzare questa nuova fase? E come potrebbero modellare i meccanismi e le fondamenta economico – sociali del XXI secolo?

5.4. VIAGGIO NEL FUTURO: I POSSIBILI TREND DEL DOMANI.

Nell’approccio alla definizione dei trend e dei paradigmi che potrebbero emergere durante la sesta onda di Kondratiev, è doveroso specificare un’importante distinzione:

- I megatrend futuri, come la globalizzazione e le dinamiche demografiche, che provocano cambiamenti nella domanda, nell’offerta e nell’economia in generale, e che dovrebbero spostare il baricentro innovativo del XXI secolo verso l’Asia.
- Le tendenze e le innovazioni che modificano la struttura dell’offerta economica, come la tecnologia ambientale, la biotecnologia, la nanotecnologia, la salute olistica¹⁰⁴ e l’intelligenza artificiale. Innovazioni e ambiti tecnologici che si presentano come importanti traiettorie da tenere d’occhio per i paradigmi emergenti.

Un paradigma tecnologico, o “megatrend”, per poter emergere ed essere definito tale deve avere una valenza tale da poter influenzare la politica, l’economia e la società. Inoltre, deve anche essere in grado di

¹⁰⁴ La salute olistica è un approccio che considera l'essere umano nella sua interezza, comprendendo non solo il corpo fisico, ma anche la mente, lo spirito e l'ambiente circostante. Si basa sull'idea che tutti questi aspetti sono interconnessi e influenzano reciprocamente il benessere complessivo della persona. Pertanto, la salute olistica cerca di promuovere l'equilibrio e l'armonia a livello fisico, emotivo, mentale e spirituale, utilizzando una varietà di approcci che possono includere la medicina tradizionale, la terapia comportamentale, la nutrizione, l'esercizio fisico, la meditazione e altre pratiche di cura di sé.

agire trasversalmente, ovvero di poter aumentare la produttività di più settori contemporaneamente.

5.5. GLOBALIZZAZIONE E DEMOGRAFIA: ACCELERATORI DEL CAMBIAMENTO.

Due candidati per un ruolo di primo piano nel prossimo ciclo economico sono già stati individuati e ci si aspetta possano portare cambiamenti significativi nella domanda a livello globale. Si tratta di fenomeni quali globalizzazione e cambiamento demografico, entrambi aventi le potenzialità per influenzare l'ambito globale a lungo termine.

L'abbattimento delle barriere tecnologiche grazie all'introduzione di Internet ha spinto la globalizzazione verso un livello completamente superiore. Ora, premendo un pulsante da qualsiasi parte del mondo, è possibile ordinare merci e anche esportare servizi. Nonostante il prodotto interno lordo (PIL) globale sia solo raddoppiato dal 1987, il volume del commercio mondiale si è addirittura quadruplicato nello stesso periodo. Parallelamente al graduale incremento dell'interconnessione mondiale, vi è un ulteriore fenomeno la cui manifestazione risulta via via sempre più allarmante: si tratta del "*demographic divide*", ovvero un incremento asimmetrico e non omogeneo della popolazione nelle diverse aree del pianeta. Entro il 2050, infatti, si prevede che la popolazione mondiale aumenterà di circa il 40%, superando i 9 miliardi di persone. Tuttavia, in molte regioni sviluppate come Europa e Giappone, le popolazioni si ridurranno e invecchieranno, al contrario, nei paesi emergenti, continuerà a crescere e sarà prevalentemente giovane.

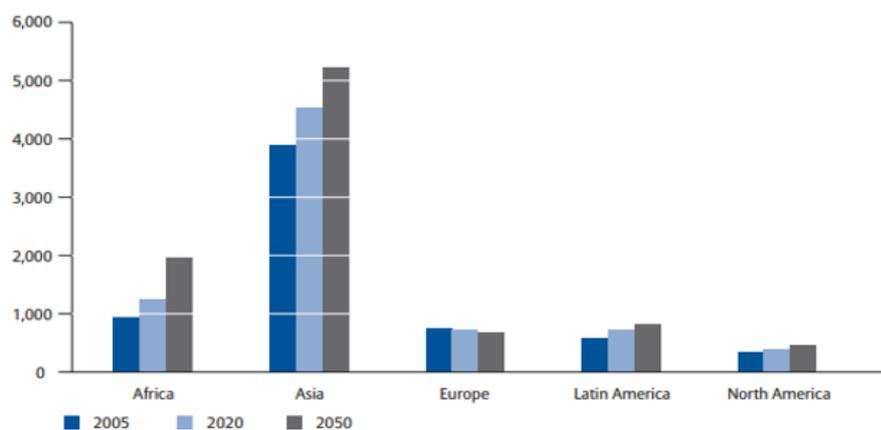


Figura 6: Popolazione mondiale in milioni di persone; Fonte: UN, Population Division; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

Basandosi su queste premesse, è plausibile ipotizzare che i paesi orientali possano emergere come il fulcro innovativo distintivo della sesta onda di Kondratiev, portando avanti una rottura significativa con il passato e trasferendo l'interesse degli imprenditori dall'Occidente verso le nazioni asiatiche.

Inoltre, l'accelerato sviluppo tecnologico e l'innovazione in settori chiave come la tecnologia dell'informazione, la robotica e l'intelligenza artificiale nell'Asia orientale potrebbero ridefinire le dinamiche globali dell'industria e del commercio, offrendo opportunità senza precedenti per la crescita economica e la collaborazione transfrontaliera.

5.6. ASIA: IL NUOVO CENTRO DI GRAVITÀ DEL XXI SECOLO.

Approfondiremo ora le ipotesi poste precedentemente verificando come, alla luce del processo di globalizzazione e della continua crescita della popolazione mondiale, sembra sempre più probabile che l'epicentro del XXI secolo si sposti verso l'Asia.

Con una popolazione di circa 4 miliardi, l'Asia non solo comprende circa il 60% della popolazione mondiale, ma vanta anche quasi la metà

delle riserve di cambio estero. Attualmente, genera circa il 32% della creazione di valore globale, e le proiezioni della Banca Asiatica per lo sviluppo suggeriscono che entro il 2050, l'Asia contribuirà a circa il 50% dell'output globale, con la Cina che, probabilmente, supererà Europa e Stati Uniti in tal senso.

Nonostante questi mercati emergenti mirino ad elevarsi a motori trainanti del sesto ciclo di Kondratiev, essi sembrano ancora beneficiare delle risorse di produttività offerte dalle tecnologie dell'informazione (quinto ciclo di Kondratiev). Si tratta, perciò, di un assurdo paradosso, soprattutto se si considera che in Cina solo il 5% degli abitanti possiede un PC e solo il 22% ha accesso a Internet, mentre in India i numeri sono rispettivamente del 3% e del 7%. Al contrario, negli Stati Uniti e in Germania, l'adozione di PC è molto più diffusa, con tassi di penetrazione rispettivamente dell'80% e del 69% per 100 abitanti, e per quanto riguarda l'accesso a Internet, si attestano al 71% e al 76%.

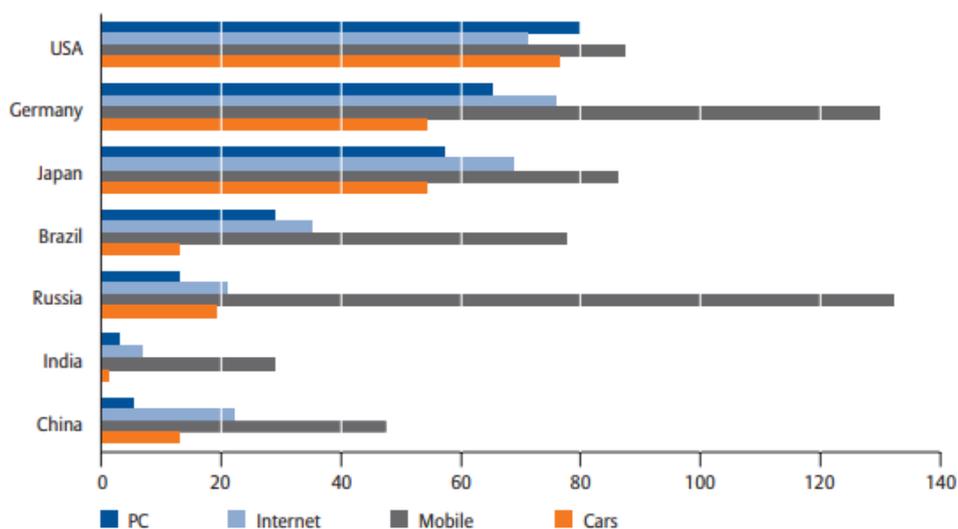


Figura 7: Mercati emergenti con ancora riserve di produttività nel settore IT Fonte: International Telecommunication Union, 2009; UN Statistical Yearbook, 2008; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

Vi sono, però, prospettive di prosperità crescente in merito a questo enorme divario. Secondo uno studio della Banca Mondiale, infatti, entro il 2030 Cina e India costituiranno circa il 44% della classe media globale, fattore che dovrebbe contribuire a colmare la distanza con i paesi occidentali. Nei prossimi decenni i paesi a basso reddito cresceranno almeno due volte più velocemente dei paesi ad alto reddito, prospettiva che sottolinea ulteriormente la futura centralità economica di queste nazioni.

5.7. L'IMPATTO DELLA SESTA ONDA NEI PAESI SVILUPPATI.

Sebbene la crescita della prosperità nei mercati emergenti finora non sia stata molto ampia e risulti ancora in una fase di gestazione e assorbimento, sembra che i paesi sviluppati abbiano fatto progressi significativi lungo la curva di apprendimento dell'era dell'informazione. Come accennato in precedenza, la diffusione di Internet e dell'utilizzo delle tecnologie informatiche, rappresentano una realtà ampiamente consolidata che pare aver esaurito il potenziale innovativo per ulteriori sviluppi. Un segnale inequivocabile di ciò è il fatto che nei paesi sviluppati, con redditi pro capite più elevati, i guadagni di produttività e i tassi di crescita sono significativamente inferiori rispetto a quelli dei mercati emergenti. Questo significa che la produttività, misurata in termini di prodotto economico per lavoratore, è notevolmente aumentata nei paesi emergenti rispetto a quelli già ampiamente sviluppati. La Cina, ad esempio, ha quasi quadruplicato il suo livello di produzione, mentre l'India ha fatto registrare un raddoppio. La crescita del PIL nei paesi emergenti negli ultimi 10 anni (dal 1999 al 2009) riflette questa tendenza: è stata superiore al 5%

annuo in media, mentre nei paesi sviluppati l'output economico è cresciuto più lentamente, intorno al 2% annuo.

Parallelamente, nonostante la crescente quota di esportazioni dei paesi emergenti nel settore ad alta tecnologia negli ultimi anni, i paesi sviluppati mantengono ancora un vantaggio pionieristico in molte aree. Per esempio:

- La top 20 dell'Indice Globale dell'Innovazione, un indicatore prodotto dal Boston Consulting Group che misura la forza innovativa dei paesi, è composta esclusivamente da paesi sviluppati (Figura 8).
- I paesi sviluppati stanno ponendo un'attenzione sempre maggiore all'area della ricerca e dello sviluppo. Giappone, Stati Uniti e Germania, per esempio, investono circa il 2,5% del loro PIL in ricerca e sviluppo, mentre i paesi emergenti come Cina, Russia, Brasile e India destinano non più dell'1,5% del loro PIL a questo settore.

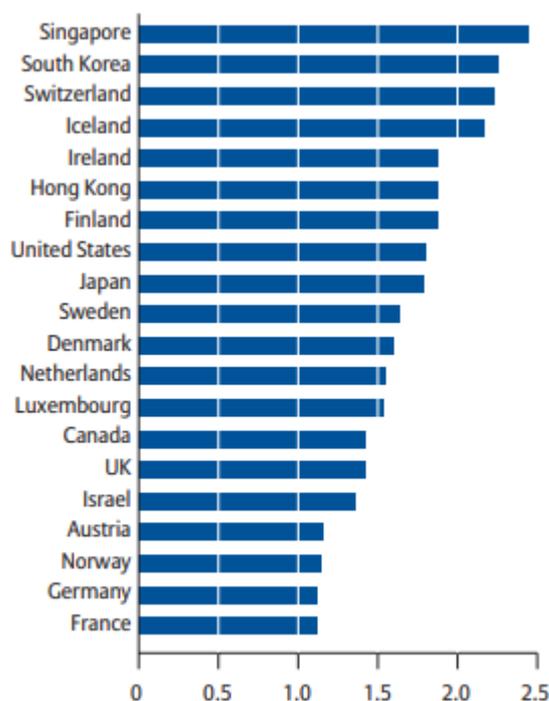


Figura 8: Paesi sviluppati con ancora un "vantaggio pionieristico". Global Innovation Index (2009). Fonte: Boston Consulting Group, Global Innovation Report 2009.

Il sesto ciclo di Kondratiev, perciò, sembrerebbe stimolare impatti differenti a seconda della macroarea economica considerata. Da una parte abbiamo fenomeni quali la crescita demografica e la globalizzazione che spingono i paesi emergenti ad investire sempre di più nell'innovazione anche in virtù di un progressivo incremento della domanda. Dall'altro lato, i paesi sviluppati, manifestano una

propensione verso un'ulteriore espansione del ruolo della conoscenza nella creazione di valore, investendo in ricerca e sviluppo e cercando di individuare i principali driver innovativi per poter continuare a svolgere un ruolo di primo piano nel sesto ciclo di Kondratiev.

5.8. GLI “ECO-TRENDS”: MIGRAZIONE VERSO UN'ECONOMIA SOSTENIBILE.

Il precedente ciclo di Kondratiev, ovvero quello legato all'era dell'informazione, ha generato un notevole aumento della produttività, un miglioramento delle catene di approvvigionamento e, di conseguenza, un consumo intensivo delle risorse messe a disposizione del pianeta, danneggiando e peggiorando la salute dell'intero ecosistema. Tuttavia, la chiave per un'economia robusta e sostenibile nel prossimo lungo ciclo sembra essere un aumento della produttività delle risorse e dell'energia. Questo perché, sotto le nuove condizioni imposte dalla globalizzazione, dai cambiamenti demografici, dal cambiamento climatico, dalle risorse scarse e dalla maggiore consapevolezza ambientale e responsabilità dei consumatori, la crescita probabilmente sarà generata da un nuovo mix di economia, ecologia e impegno sociale. Stiamo dunque assistendo a un cambiamento strutturale e radicale dei sistemi produttivi, cambiamento identificato e riassunto sotto il termine di “Eco-Trends¹⁰⁵”.

Alla luce di tali considerazioni, perciò, possiamo considerare il mercato ambientale ed ecosostenibile come un forte candidato a svolgere un ruolo di primo piano nel sesto ciclo di Kondratiev.

¹⁰⁵ Allianz Global Investors. (2010, gennaio). The sixth Kondratieff – long waves of prosperity (Il sesto Kondratieff - lunghe onde di prosperità), Pagina 12.

5.9. IL CLIMA: UNA RISORSA SEMPRE PIÙ SCARSA.

A differenza di qualche anno fa, il dibattito sul cambiamento climatico non ruota più attorno alle domande se esista o chi ne sia responsabile. I fatti sono ormai ben noti e possono essere riassunti in una serie di punti che ne demarcano la gravità:

- Gli anni dal 2001 al 2007 sono stati tra i 10 anni più caldi mai registrati dal 1880.
- Il livello del mare è aumentato di 19,5 cm dal 1870 al 2004.
- Secondo uno studio del 2008 del Global Carbon Project, le emissioni di CO₂ sono cresciute quattro volte più velocemente dal 2000 al 2007 rispetto al decennio precedente.
- Eventi metereologici estremi come uragani e inondazioni sono aumentati in modo sproporzionato negli ultimi anni.

Sulla base delle ipotesi del "RECIPE¹⁰⁶" (Report on Energy and Climate Policy in Europe), uno studio congiunto del WWF insieme al Gruppo Allianz, senza misure per proteggere il clima, le emissioni di CO₂ aumenterebbero a 2500 gigatonnellate (Gt) entro il 2050 e innalzerebbero le temperature globali di sette gradi rispetto ai livelli preindustriali. La "Stern Review¹⁰⁷", che ha esaminato il costo economico del cambiamento climatico, ha concluso che senza ulteriori misure di protezione del clima, il cambiamento climatico ridurrebbe l'output economico globale nel 2050 di una stima tra il 5% e il 20%. Infine, secondo le stime dell'Istituto Tedesco per la Ricerca Economica

¹⁰⁶ Report on Energy and Climate Policy in Europe (RECIPE) - Studio congiunto del WWF e del Gruppo Allianz.

¹⁰⁷ Stern Review - Nicholas Stern (2006) - "The Economics of Climate Change: The Stern Review".

(DIW), anche se le misure per il cambiamento climatico fossero adottate a partire dal 2025, i danni globali causati dal cambiamento climatico aumenterebbero a circa 3,8 trilioni di dollari entro il 2050. Se oggi fossero effettuati investimenti in misure per il cambiamento climatico per un importo di soli 500 miliardi di dollari, i costi economici del riscaldamento globale potrebbero essere ridotti a soli 1,3 trilioni di dollari.

Tutti questi dati conducono ad un'unica conclusione plausibile: l'ambiente sta diventando una risorsa sempre più scarsa e il suo consumo si è ormai trasformato in un costo e un fattore discriminante a carico di aziende e istituzioni. Al tempo stesso va però sottolineato come il graduale avvicinamento ad un punto di non ritorno stia contribuendo a modificare il rapporto tra ambiente e società.

Il commercio dei diritti di emissione¹⁰⁸ di CO₂, così come l'aumento dei prezzi delle materie prime e l'interpretazione del rischio legato al cambiamento climatico, sono tutti segnali della progressiva considerazione del valore concreto dell'ambiente.

¹⁰⁸ Il commercio dei diritti di emissione di CO₂, noto anche come mercato delle emissioni o mercato del carbonio, è un sistema di mercato che mira a limitare le emissioni di gas serra, in particolare di anidride carbonica (CO₂), attraverso l'allocazione e lo scambio di diritti di emissione tra le imprese o i paesi.

Funziona in questo modo: un'autorità governativa stabilisce un limite massimo alle emissioni di CO₂ che possono essere prodotte da un determinato settore industriale o da un paese. Viene quindi assegnato un certo numero di diritti di emissione, o quote, alle imprese o ai soggetti coinvolti. Questi diritti rappresentano il permesso di emettere una certa quantità di CO₂ nell'atmosfera.

Le imprese possono quindi scegliere se ridurre le loro emissioni al di sotto del limite consentito, e vendere i diritti di emissione in eccesso sul mercato, o acquistare diritti aggiuntivi se necessario. Questo crea un incentivo economico per le imprese a ridurre le loro emissioni, poiché quelle che riescono a farlo in modo più efficiente possono guadagnare vendendo diritti di emissione in surplus, mentre quelle che non riescono a farlo devono acquistare diritti aggiuntivi, che possono diventare costosi.

Il consumo, soprattutto nei paesi sviluppati, avviene ora sotto un insieme completamente diverso di criteri ecologici e di sostenibilità, si percepisce una sempre più crescente considerazione sociale del problema, che si riflette sulle dinamiche economiche e produttive. Il mercato dei prodotti biologici è in pieno sviluppo, così come gli investimenti verdi e i prodotti equosolidali, evoluzioni che contribuiscono a radicare sempre di più il sesto ciclo di Kondratiev. Non sorprende, dunque, che gli investitori considerino i settori cruciali per lo sviluppo sostenibile e la salute umana come potenziali catalizzatori dell'evoluzione, nonché paradigmi trainanti di questa nuova fase.

5.10. “GREEN TECH” – UN MERCATO IN CRESCITA.

Nel turbolento contesto economico, sociale e ambientale appena descritto, nuove forme di energia stanno diventando sempre più importanti. In particolare, si prevede che la quota di fonti di energia rinnovabile a emissioni zero di CO₂ continui a crescere nel mercato energetico globale. La domanda di energia aumenta di pari passo con la crescita della popolazione, che dovrebbe aumentare del 40% entro il 2050, mentre le risorse energetiche convenzionali come petrolio e gas risultano limitate e sempre più scarse.

Il World Energy Council¹⁰⁹ stima che la produzione globale di elettricità raddoppierà entro il 2025 e triplicherà entro il 2050. Si

¹⁰⁹ Il World Energy Council (Consiglio Mondiale dell'Energia) è un'organizzazione globale non governativa e senza scopo di lucro fondata nel 1923. La sua missione è promuovere un sistema energetico sostenibile per il beneficio di tutti. Il World Energy Council riunisce leader e professionisti del settore energetico di oltre 90 paesi, fornendo una piattaforma per discutere e affrontare le sfide energetiche globali. L'organizzazione conduce ricerche, pubblica rapporti e organizza eventi per promuovere lo sviluppo di politiche energetiche sostenibili e innovative.

prevede che la quota globale di energie rinnovabili passi dall'attuale 7% a circa il 30% entro la metà del secolo. Inoltre, si stima che il mercato dell'energia rinnovabile nel 2010 fosse di 635 miliardi di dollari, mentre nel 2020 sono stati toccati 1,9 trilioni di dollari.

Anche l'industria dell'high-tech dovrebbe beneficiare significativamente della trasformazione green dei mercati, poiché la domanda di energia rinnovabile, tecnologie ambientali avanzate, gestione sostenibile dell'acqua, riciclaggio e tecnologie di propulsione più efficienti è in costante aumento. La simbiosi tra questi due paradigmi tecnologici, ovvero tecnologia e sostenibilità, rappresenta la perfetta fusione tra il quinto e il sesto ciclo di Kondratiev, una perfetta connessione che è destinata a crescere ulteriormente negli anni. Si prevedono, ad esempio, prospettive di crescita enormi per quanto riguarda lo "Smart Grid¹¹⁰", noto come l'"internet dell'energia". La misurazione e la gestione delle emissioni tramite Internet, così come le centrali elettriche virtuali, che creano un equilibrio tra produzione e consumo nella "rete energetica", probabilmente giocheranno un ruolo significativo nel futuro dei mercati energetici.

I mercati del "green-tech", probabilmente, emergeranno in una maniera talmente preponderante da lasciare indietro i settori industriali tradizionali. Secondo alcune analisi condotte per conto del Ministero Federale dell'Ambiente in Germania, in un futuro prossimo le tecnologie ambientali acquisiranno una rilevanza maggiore per l'economia tedesca rispetto all'industria automobilistica. Si prevede che il segmento delle tecnologie ambientali quadruplicherà,

¹¹⁰ *Smart Grid, Allianz Global Investors. (2010, gennaio). The sixth Kondratieff – long waves of prosperity (Il sesto Kondratieff - lunghe onde di prosperità), Pagina 15.*

Lo Smart Grid è una rete elettrica intelligente che utilizza tecnologie avanzate di informazione e comunicazione per migliorare l'efficienza, l'affidabilità e la sostenibilità della produzione e distribuzione di energia elettrica

raggiungendo il 16% del PIL della Germania entro il 2030, con un fatturato stimato di 1 trilione di euro (Figura 8).

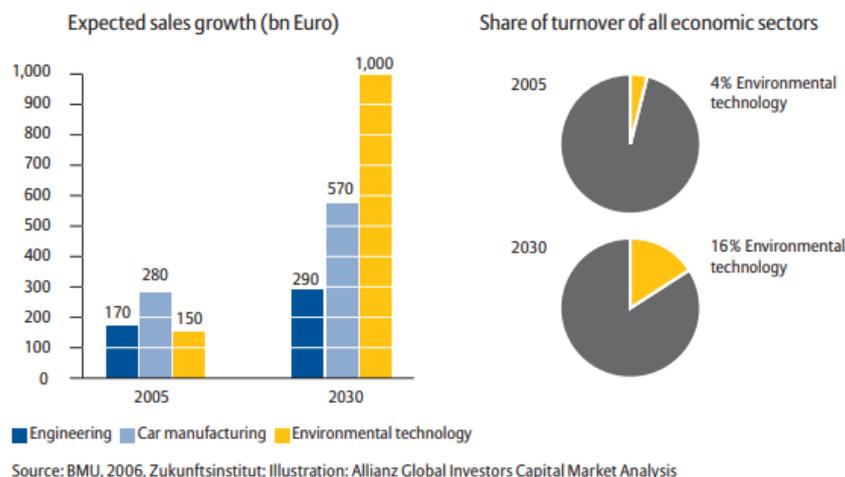


Figura 9: Energia verde: un mercato enorme e in crescita. Crescita delle vendite e quota del fatturato di tutti i settori economici in Germania. Fonte: BMU, 2006, Zukunftsinstitut; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

L'importanza intrinseca delle energie rinnovabili ha contribuito a porle al centro dell'attenzione dei decisori politici, dando un ulteriore impulso al campo delle tecnologie ambientali.

L'Unione Europea ha stabilito l'obiettivo di ottenere il 20% del suo fabbisogno energetico da fonti rinnovabili entro il 2020. Allo stesso modo, la Cina mira a soddisfare almeno il 15% delle sue esigenze energetiche tramite energie rinnovabili entro la stessa data. Inoltre, le misure fiscali globali a sostegno dell'economia, che superano i 2 trilioni di dollari, presentano una significativa componente verde. La quota di misure di protezione ambientale nei pacchetti di stimolo fiscale raggiunge l'81% in Corea del Sud. Dopo il cambio di amministrazione, anche gli Stati Uniti stanno pianificando un ampio programma ambientale, destinando almeno il 12% del pacchetto di

stimolo a progetti climaticamente sostenibili, per un investimento totale di circa 120 miliardi di dollari¹¹¹ (Figura 9).

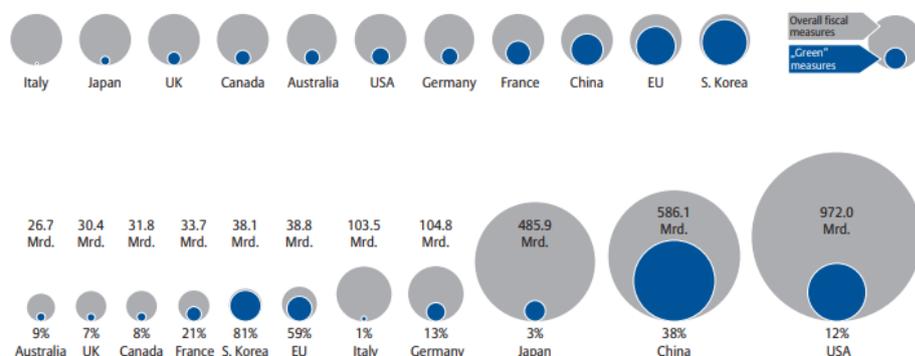


Figura 10: "Pacchetti fiscali verdi". Quote delle misure fiscali per la protezione ambientale. Fonte: *Financial Times*, RCM, Allianz Global Investors.

Sebbene l'aspetto della protezione ambientale sia chiaramente cruciale, gli investitori lungimiranti dovrebbero considerare come trarre vantaggio da queste tendenze ecologiche ed economiche a lungo termine.

5.11. NANOTECNOLOGIA E BIOTECNOLOGIA

Oltre al paradigma tecnologico legato al concetto di sostenibilità e green-tech, le discipline della nanotecnologia e della biotecnologia suscitano un interesse significativo per il potenziale di aumentare la produttività delle risorse e dell'energia nel contesto del sesto ciclo di Kondratiev.

Entrambi questi ambiti possono assumere ruoli cruciali nel nuovo ciclo strutturale, avvalendosi di nuovi materiali e processi innovativi per rendere molteplici settori economici più sostenibili dal punto di vista ambientale. Questo obiettivo si realizza attraverso l'impiego di risorse in maniera più efficiente e la riduzione del consumo energetico.

¹¹¹ Dati ottenuti da *Financial Times*, RCM, Allianz Global Investors.

Il contributo di nanotecnologia e biotecnologia all'economia risulta tuttora modesto; tuttavia, rappresentano esattamente ciò che è necessario per accelerare il progresso. In quanto tecnologie interdisciplinari che trovano applicazione in diversi settori, quali ingegneria ambientale, elettrica e medica, la loro importanza è destinata a crescere costantemente.

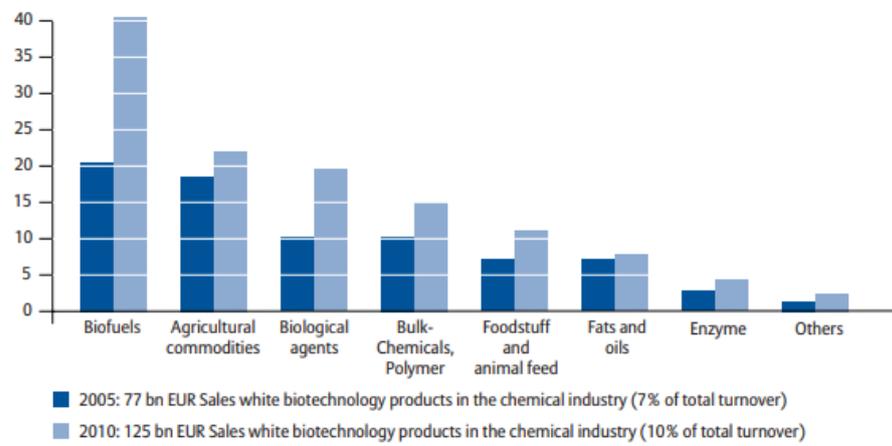


Figura 11: Biotecnologia: un settore in crescita. Vendite globali di prodotti di biotecnologia (in miliardi di EUR). Fonte: Dr. Garthoff; "White Biotechnology", 2008; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

Queste discipline offrono una vasta gamma di applicazioni nella vita quotidiana: la nanotecnologia ha portato allo sviluppo di tessuti e vernici antimacchia, nonché a minidepositi di farmaci per le malattie croniche e display a pannello piatto retrattili (OLED). La biotecnologia, invece, trova impiego in diversi settori e prodotti, inclusi quelli medici, industriali, agricoli, alimentari e di ingegneria ambientale. Nello specifico, il settore dei materiali e della tecnologia di produzione rappresenta un ambito di particolare interesse, con proiezioni di crescita notevole.

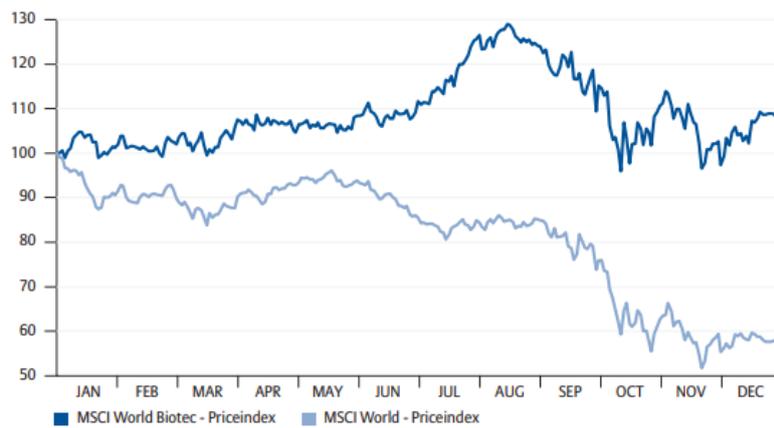


Figura 12: Performance dell'MSCI World vs. MSCI Biotechnology nel 2008; Fonte: Datastream, Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis.

Il volume globale delle vendite delle aziende biotecnologiche quotate si è significativamente ampliato, rappresentando una fetta sempre più consistente del settore farmaceutico. Anche durante periodi di instabilità economica, questo settore ha continuato a mostrare una notevole resilienza, mantenendo un trend di crescita costante. Con il sempre maggior passaggio dei processi industriali verso quelli biotecnologici, si prevede che la biotecnologia industriale, nota anche come biotecnologia bianca, aumenterà in modo significativo la sua quota di mercato, tra il 2005 e il 2010, come si può evincere dalla Figura 11, molti settori hanno addirittura raddoppiato il volume delle vendite grazie all'impatto di tale innovazione. In parallelo, i settori della biotecnologia e delle industrie farmaceutiche continuano ad investire consistentemente in ricerca e sviluppo, consolidando la propria posizione come leader innovativi in ambito tecnologico.

**CUMULATIVE INDEX PERFORMANCE – GROSS RETURNS (USD)
(APR 2009 – APR 2024)**



Figura 13, Fonte: www.msci.com, andamento dell'indice MSCI del settore biotecnologico.

La crescente redditività e l'incrementale domanda in questo settore si riflettono anche nei prezzi delle azioni. I titoli delle aziende biotecnologiche hanno dimostrato di essere incredibilmente resistenti durante i periodi di crisi. Mentre nel 2008 le azioni hanno registrato un crollo di circa il 40% in tutto il mondo a seguito della crisi finanziaria, l'indice di settore MSCI Biotechnology ha registrato un aumento di circa il 10% (vedi Figura 12). Un'ulteriore conferma di tale resilienza azionaria è data dall'andamento generale dei titoli negli anni successivi. Nei periodi finanziariamente instabili (ad esempio dal 2020 in poi), infatti, il settore biotecnologico ha sempre registrato un andamento migliore rispetto all'intero mercato (Figura 13).

In conclusione, l'alta spesa in ricerca e sviluppo, il considerevole potenziale di crescita e la diffusa penetrazione di queste tecnologie interdisciplinari, rappresentano segnali inequivocabili che entrambi questi campi potrebbero diventare megatrend e quindi occupare una posizione privilegiata nel sesto ciclo di Kondratiev.

5.12. MEGATREND: LA SALUTE OLISTICA E IL SETTORE FARMACEUTICO.

Oltre al settore della biotecnologia, anche il settore sanitario potrebbe costituire un motore significativo per la crescita economica nel sesto ciclo di Kondratiev. La salute non è più considerata solo una “condizione”, ma piuttosto una risorsa, e non solo un fattore di costo, quanto un potente catalizzatore per la crescita economica e l’occupazione. Questo cambiamento di paradigma suggerisce che l’importanza economica del settore sanitario continuerà a crescere.

Nel 2005, la spesa sanitaria rappresentava tra il 5% e il 10% del PIL nei paesi dell’OCSE¹¹², si prevede che tale spesa aumenterà in modo sproporzionato rispetto alla crescita del PIL fino al 2050, raggiungendo in alcuni paesi anche il 15% della produzione economica (Figura 14).

L'emergenza globale causata dalla pandemia di COVID-19 ha ulteriormente sottolineato l'importanza critica del settore sanitario. La crisi ha accelerato l'innovazione e la crescita in questo settore, mettendo in luce la necessità di sistemi sanitari resilienti e capaci di rispondere rapidamente alle emergenze. La pandemia ha inoltre catalizzato un'espansione nei mercati e nei prodotti legati alla "salute olistica", intesa come benessere fisico, psicologico, ambientale e sociale.

In questo contesto, la salute è sempre più riconosciuta non solo come una priorità sociale, ma anche come un driver economico fondamentale. La spesa sanitaria è destinata a crescere, non solo per

¹¹² L'OCSE, acronimo di Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, è un'organizzazione internazionale che promuove politiche mirate a migliorare il benessere economico e sociale delle persone in tutto il mondo.

affrontare le emergenze sanitarie future, ma anche per promuovere un benessere generale che supporti lo sviluppo economico sostenibile.

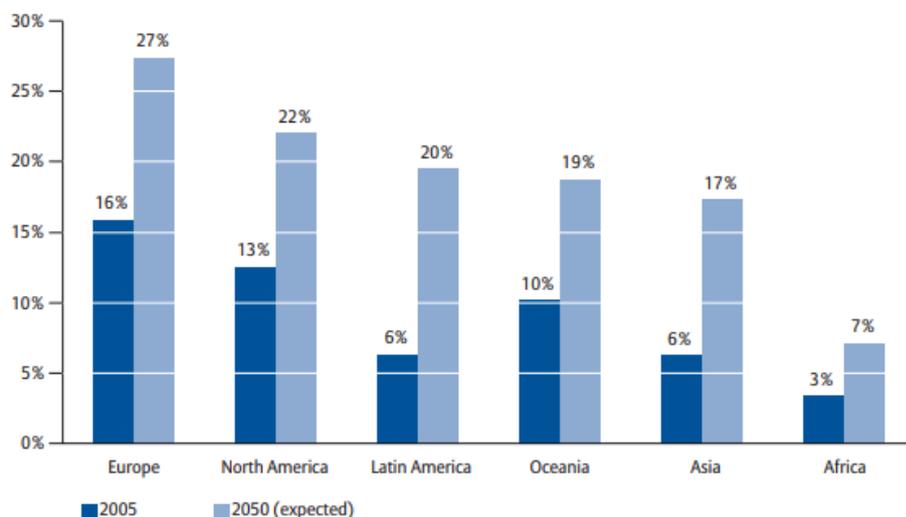


Figura 14: Il mercato sanitario beneficia del "doppio invecchiamento". Percentuale della popolazione oltre i 65 anni di età per regione (2005 e 2050). Fonte: UN Population Report 2008, Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

Tra le principali forze trainanti che si prevede favoriranno ulteriormente la crescita nel settore sanitario:

- Cambiamenti demografici globali: I cambiamenti demografici globali stanno conducendo a una crescente e mutevole richiesta di servizi sanitari. L'aumento della popolazione mondiale, previsto di oltre 2,5 miliardi nei prossimi 50 anni, con un incremento di quasi il 40%, non solo comporterà un aumento quantitativo della necessità di assistenza sanitaria, ma anche una crescita "qualitativa". Inoltre, l'allungamento dell'aspettativa di vita della popolazione nei paesi sviluppati, con un incremento di circa 3 mesi ogni anno, e l'incremento della percentuale di persone di età superiore ai 65 anni contribuiranno ulteriormente all'espansione della spesa sanitaria. Tale invecchiamento demografico, comporterà un aumento della domanda di farmaci e procedure mediche. Le malattie croniche e acute, che aumentano con l'età,

porteranno a una crescita sproporzionata della spesa sanitaria: un individuo tedesco tra i 45 e i 64 anni consuma mediamente circa 3.000 euro di servizi sanitari all'anno, mentre una persona di età compresa tra i 65 e gli 84 anni ne consuma quasi 6.000 e coloro con più di 85 anni ne consumano quasi 12.000 (Figura 15).

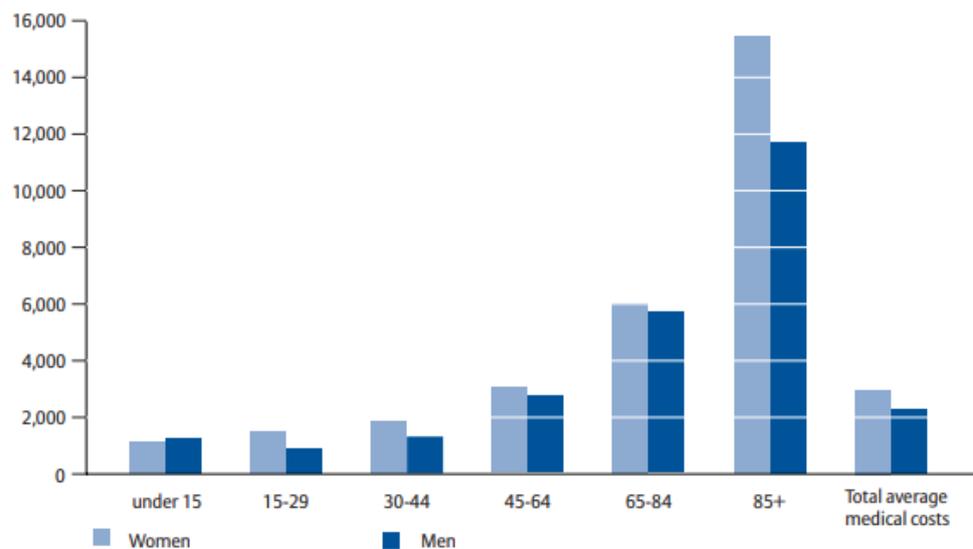


Figura 15: Vivere più a lungo - con malattie croniche. Costi medici per fascia di età (in EUR annui).
 Fonte: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, „Gesundheit und Krankheit im Alter“, 2009;
 Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis.

- Progressi nella tecnologia medica: Offrono migliori possibilità di guarigione e una vita più longeva. Attraverso una maggior integrazione con altri settori tecnologici emergenti come la biotecnologia e la nanotecnologia si stanno creando nuovi mercati in crescita nei settori della diagnosi e della terapia. È già possibile, ad esempio, inserire farmaci direttamente nel flusso sanguigno utilizzando nanorobot, nel campo della biotecnologia, invece, possono essere prodotti vaccini mirati attraverso l'uso di enzimi. Un altro nuovo mercato è quello dei miglioramenti nella diagnostica attraverso lo scambio di dati sulle funzioni corporee tramite Internet.

- Cambiamento dei valori: Oltre alla cura delle malattie, il mercato farmaceutico sta spostando la sua attenzione verso la salvaguardia della salute e il suo mantenimento. Ciò ha a che fare con un graduale cambiamento dei valori da parte della società. Le persone sono sempre più orientate verso un'autogestione della propria salute, di conseguenza si prevede che vengano creati sempre più servizi e prodotti nei settori dei cibi salutari, della salute personale, della consulenza sanitaria, della prevenzione e del benessere.
- Cambiamento nella commercializzazione del settore sanitario: In primo luogo, si osserva una tendenza in cui i fornitori di servizi sanitari si modellano sempre più sulle imprese del settore privato. Contemporaneamente, il settore sta diventando sempre più liberalizzato, con pazienti sempre più simili a consumatori, le cui esigenze vengono messe al primo posto. La salute, ad esempio, è diventato un punto focale per il marketing e la comunicazione di servizi sportivi e prodotti alimentari.

5.13. INTELLIGENZA ARTIFICIALE, UN PARADIGMA PREPONDERANTE PER LA SESTA ONDA LUNGA.

L'Intelligenza Artificiale in generale.

Con il termine “intelligenza artificiale” si intende descrivere le capacità di una macchina di attuare comportamenti, giudizi e ragionamenti tipici dell'essere umano, permettendo ai propri sistemi di comprendere l'ambiente circostante mettendosi in relazione con esso, risolvendo problemi e agendo verso un obiettivo preciso. Può essere utilizzata in svariati ambiti economici in (quasi) tutti i settori e per innumerevoli scopi, non a caso è stata definita come “Tecnologia ad Uso Generale” (General Purpose Technology, GPT¹¹³) proprio per la sua duttilità di applicazione.

L'introduzione e la diffusione di una tale tecnologia è spesso definita come una semplice rivoluzione tecnologica al pari delle tante altre che, quotidianamente, emergono dai progressi della materia. Questo processo, però, presenta caratteristiche eccessivamente rivoluzionarie per essere paragonato ad un semplice fenomeno tecnologico. L'IA, fondamentalmente, ha il potere di modificare completamente ciascuna struttura economica, provocando cambiamenti globali a lungo termine in grado di generare una lunga onda di sviluppo economico. Ciò crea un nuovo paradigma tecno – economico (TEP¹¹⁴) in grado di ribaltare e modellare l'economia e i suoi modelli, con una valenza pari a quella delle altre traiettorie tecnologiche caratterizzanti il XXI secolo (Sostenibilità, Biotecnologie, Nanotecnologie...).

¹¹³ Working Papers AF Institute 2020/2022; *“Artificial Intelligence as a trigger for an upcoming “long wave” of economic development – and why economic policy should care about it”*; Walter Scherrer; Pagina 1, Riga 2.

¹¹⁴ Working Papers AF Institute 2020/2022; *“Artificial Intelligence as a trigger for an upcoming “long wave” of economic development – and why economic policy should care about it”*; Walter Scherrer; Pagina 1, Riga 11.

Il successo competitivo derivante dalla corretta applicazione dell'IA in ambito produttivo dipende sostanzialmente dalla capacità delle varie società di adattare le loro strutture finanziarie e le loro istituzioni ai requisiti imposti e previsti dal nuovo paradigma. Di conseguenza, è particolarmente importante, da una prospettiva politica, la corretta preparazione di imprese e lavoratori alla corretta assimilazione dell'intelligenza artificiale, in modo tale da adeguare le loro abitudini strategiche e produttive al fine di mantenere un elevato livello di performance e standard di vita nella società. A tal proposito, il raggiungimento di tale traguardo passa attraverso la creazione di infrastrutture appropriate, il sostegno della ricerca e della formazione nelle aree chiave di applicazione dell'IA e la sua generale promozione e diffusione.

Di conseguenza, la corretta applicazione di una strategia di politica economica basata sull'implementazione e lo sfruttamento dell'IA dovrebbe focalizzarsi sull'importazione, la diffusione e l'applicazione del know – how derivante da questo paradigma sia all'interno dei vecchi settori economici, per permetterne il miglioramento e l'aggiornamento, sia nei nuovi mercati partoriti dal progresso tecnologico.

Il miglioramento del benessere dei consumatori e l'incremento del potenziale competitivo delle aziende che utilizzano tali beni e servizi come input nel proprio processo produttivo rappresentano indirettamente gli effetti positivi di questo graduale processo di apprendimento, potenziando la capacità complessiva dell'economia di sviluppare, applicare e sfruttare l'IA come fondamento del nuovo paradigma e della sesta onda lunga.

L'incrementale crescita economica dell'industria dell'Intelligenza Artificiale.

L'importanza sia mediatica che produttiva dell'intelligenza artificiale è sotto gli occhi di tutti. Questo nuovo paradigma, soprattutto grazie alla sua duttilità applicativa di cui abbiamo già esaltato le caratteristiche, presenta tutte le carte in regola per riorganizzare totalmente le modalità di approccio strategiche delle varie imprese, costringendole a modificare il proprio business secondo una prospettiva completamente diversa e fuori dagli schemi.

Nonostante ci si trovi ancora in una fase di sviluppo primordiale di questo nuovo paradigma, alcune società di consulenza e ricerca di mercato hanno provato ad abbozzare approssimativamente le dimensioni e i numeri dell'industria IA, a dimostrazione della crescente importanza competitiva di questo settore.

Di seguito riporteremo una serie di conclusioni economiche e finanziarie prodotte dalle maggiori società di consulenza e analisi di mercato nell'ambito della loro valutazione circa il settore dell'intelligenza artificiale e della robotica.

Un *Hype Cycle* specifico per l'Intelligenza Artificiale, che analizza il flusso di innovazioni e tendenze nel settore dell'Intelligenza Artificiale, è stato aggiunto al noto *Hype Cycle for Emerging Technologies di Gartner Group*¹¹⁵ (2019).

¹¹⁵ L'Hype Cycle for Emerging Technologies di Gartner Group è un modello grafico utilizzato per rappresentare la maturità, l'adozione e l'applicazione commerciale delle tecnologie emergenti. Questo ciclo è composto da cinque fasi principali:

1. *Innovation Trigger (Innesco dell'Innovazione)*
2. *Peak of Inflated Expectations (Picco delle Aspettative Gonfiate)*
3. *Trough of Disillusionment (Baratro della Disillusione)*
4. *Slope of Enlightenment (Pendio dell'Illuminazione)*
5. *Plateau of Productivity (Piattaforma della Produttività)*

Secondo *Fortune Business Insights*¹¹⁶ (2019), il mercato globale dell'intelligenza artificiale ha raggiunto i 20,67 miliardi di dollari nel 2018 e prevede che entro il 2026 raggiungerà i 202,57 miliardi di dollari, toccando un tasso di crescita annuale del 33,1%.

Autotrasporto, agricoltura, servizi finanziari, marketing, scienza, salute, giustizia penale, sicurezza e settore pubblico sono tra i principali settori in cui l'OCSE¹¹⁷ (2019) prevede che l'avvento dell'IA possa avere un impatto significativo, a dimostrazione che l'intelligenza artificiale presenta un'ampia gamma di applicazioni che vanno ben oltre il settore manifatturiero tradizionale.

L'OCSE stima, inoltre, che le start-up di IA abbiano attirato circa il 12% degli investimenti di capitale privato a livello globale nella prima metà del 2018 rispetto al misero 3% registrato fino al 2011.

Considerando poi, i dati derivanti dall'analisi fornita dall'MSCI World Robotics AI and Cloud Technologies Select ESG Index (EUR) che fornisce una visione finanziaria completa sull'andamento delle azioni relative al settore dell'intelligenza artificiale e della robotica, possiamo desumere la misura di questa enorme crescita innovativa negli ultimi anni del XXI secolo (Figura 16).

¹¹⁶ Fortune Business Insight è una società di consulenza aziendale e ricerca di mercato che fornisce approfondimenti e analisi su una varietà di settori economici a livello globale. L'azienda è famosa per i suoi rapporti di mercato approfonditi in una varietà di settori, come tecnologia, salute, energia, produzione, beni di consumo e molto altro.

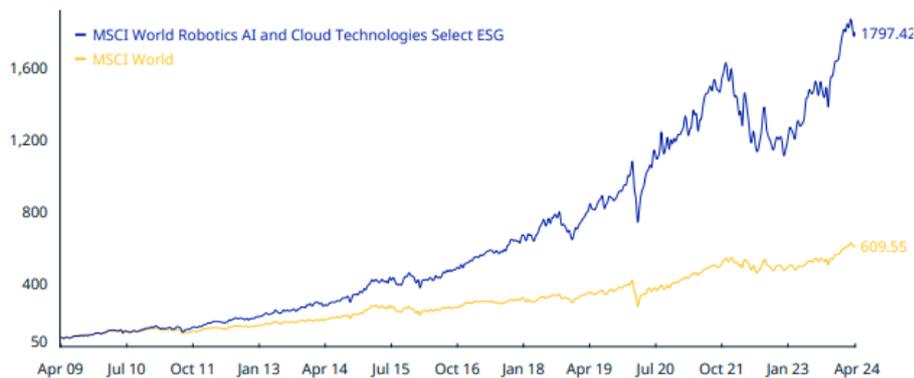


Figura 16: Cumulative Index Performance; Fonte: MSCI World Robotics AI and Cloud Technologies Select ESG Index (EUR)

Il grafico descrive l'andamento del prezzo delle azioni del settore relativo all'IA (curva blu) in rapporto all'andamento dell'intero mercato mondiale (curva gialla). Dalla sua analisi è possibile notare, anche a livello visivo, l'incremento esponenziale degli investimenti negli ultimi 15 anni, e cogliere il differenziale di performance rispetto al resto del mercato.

Focalizzandosi sulla composizione del mercato e sulle principali aziende investitrici in tale paradigma, è possibile notare come, i settori maggiormente interessati e che sfruttano più di tutti l'IA nel proprio business model sono quello informatico, finanziario e dei consumi discrezionali (pubblicità, comunicazione e media).

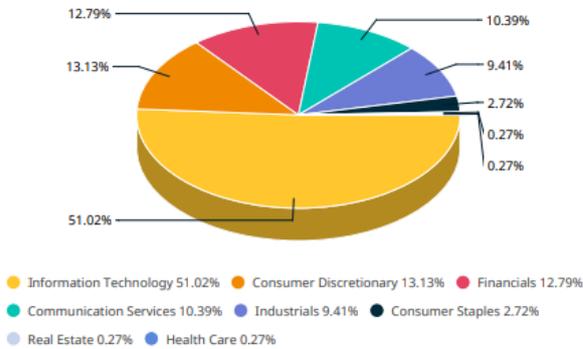
	Country	Index Wt. (%)	Parent Index Wt. (%)	Sector
NVIDIA	US	7.63	3.42	Info Tech
AMAZON.COM	US	5.34	2.61	Cons Discr
ALPHABET A	US	5.30	1.54	Comm Srvcs
BROADCOM	US	4.91	0.93	Info Tech
MICROSOFT CORP	US	4.59	4.40	Info Tech
SAP	DE	4.12	0.30	Info Tech
APPLE	US	3.72	4.01	Info Tech
VISA A	US	3.61	0.68	Financials
MASTERCARD A	US	3.21	0.60	Financials
COSTCO WHOLESALE CORP	US	2.72	0.51	Cons Staples
Total		45.14	19.00	

Figura 17: Top 10 aziende facenti parte del settore IA; Fonte: MSCI World Robotics AI and Cloud Technologies Select ESG Index (EUR)

A livello geografico, infine, la potenza mondiale che maggiormente concentra le proprie risorse investendo in IA e robotica sono gli Stati Uniti, seguiti da Giappone, Germania, Canada e Svizzera.

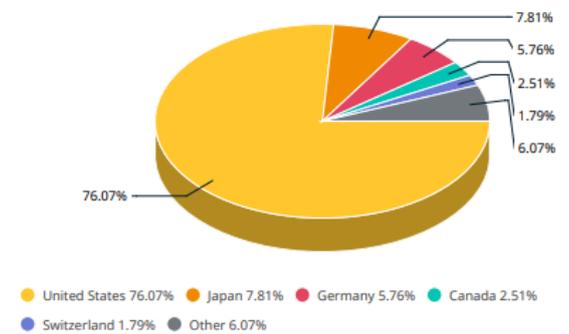
Un interessante studio condotto da Accenture in collaborazione con *Frontier Economics* (vedi Faggella, 2020) ha predetto che l'applicazione dell'intelligenza artificiale nei vari sistemi produttivi, intesa come l'introduzione di algoritmi in grado percepire, comprendere, agire e imparare, ha il potenziale di raddoppiare il tasso di crescita del valore aggiunto reale nelle economie altamente sviluppate fino al 2035, rispetto a una situazione stabile e esente dall'impatto di questo paradigma tecnologico.

SECTOR WEIGHTS



*Figura 18: Settori che investono maggiormente nell'IA;
Fonte: MSCI World Robotics AI and Cloud Technologies
Select ESG Index (EUR)*

COUNTRY WEIGHTS



*Figura 19: Nazioni che investono maggiormente nell'IA;
Fonte: MSCI World Robotics AI and Cloud Technologies
Select ESG Index (EUR)*

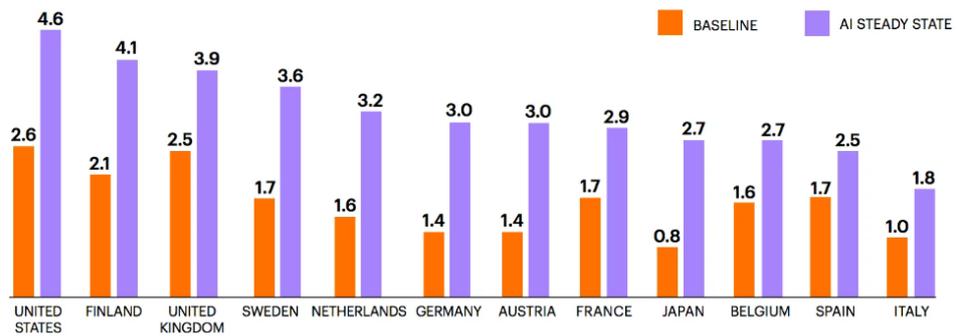


Figura 20: *Impatto dell'IA sul tasso di crescita reale dell'economia di 12 paesi selezionati; Fonte: Accenture e Frontier Economics.*

Affinché i risultati di queste stime vengano rispettati e raggiunti, è necessaria però una profonda comprensione del paradigma e dello strumento da parte di stakeholder e investitori, accompagnata da una preparazione intellettualmente, tecnologicamente, politicamente e socialmente rilevante.

Per affrontare, dunque, le sfide e le opportunità derivanti dalla sempre più pervasiva presenza dell'intelligenza artificiale nelle nostre vite, comprendere le questioni in gioco e il loro potenziale evolutivo rappresenta, sicuramente, il punto di partenza.

L'intelligenza artificiale come driver della sesta onda lunga di Kondratiev: sfide, opportunità e implicazioni sociali del nuovo paradigma.

L'intelligenza artificiale, la robotica e il cloud computing presentano, dunque, tutte le carte in regola per poter essere considerati dei driver preponderanti nell'ambito della sesta onda di Kondratiev. L'applicazione universale a ciascun settore dell'economia, i costi rapidamente decrescenti e la longeva durabilità hanno convinto gli economisti moderni ad analizzare con attenzione questo fenomeno rivoluzionario, riconoscendone e sottolineandone l'importanza evolutiva.

L'IA ha dimostrato senza troppi problemi di avere un impatto altamente significativo sulla struttura dei mercati attualmente in essere, consentendo, al tempo stesso, lo sviluppo e la nascita di nuovi ulteriori settori se correttamente abbinata con le tecnologie già esistenti.

È necessario fare grandi investimenti in competenze e infrastrutture all'avanguardia se si vogliono catturare e sfruttare i benefici derivanti da tali tecnologie. La società e l'economia devono imparare a mutare e adattarsi, modificando atteggiamenti e azioni degli individui, delle imprese e degli enti pubblici coinvolti, al fine di consentire e accogliere questo cambiamento. Il suddetto processo di ristrutturazione richiede tempo e offre enormi opportunità per gli imprenditori permettendogli di presentare sul mercato innovazioni basate sul nuovo paradigma.

Le innovazioni emergenti, per ottenere un adeguato riscontro pratico e produttivo, devono essere inizializzate e integrate con i cambiamenti socioeconomici e culturali in essere. Per l'attuazione di un nuovo paradigma e la mobilitazione dei suoi potenziali vantaggi economici, la capacità della società di assorbire e adattarsi ai cambiamenti necessari risulta, infatti, una condizione cruciale.

Non sempre, però, la società risulta essere adeguatamente preparata ad accogliere l'evoluzione. Uno dei principali dibattiti che perpetuamente accompagna il progresso tecnologico fin dai tempi di Ricardo¹¹⁸, è il rapporto che quest'ultimo ha con il mondo del lavoro e l'occupazione. D'altro canto, le nuove tecnologie consentiranno enormi progressi in molti settori e aspetti della vita umana, generando impatti significativi soprattutto sulla forza lavoro del XXI secolo. C'è da dire, però, che fino ad ora questi cambiamenti significativi non hanno portato a grandi fenomeni di disoccupazione di massa, anche grazie ad un corretto accompagnamento dell'evoluzione e alla creazione di nuovi tipi di lavoro. Tuttavia, non siamo sicuri e non possiamo affermare con certezza che la crescita economica continuerà a coesistere con l'occupazione e la creazione di posti di lavoro.

Il sesto ciclo di Kondratiev si differenzia rispetto ai predecessori per una serie di caratteristiche determinanti, come la velocità alla quale sta avvenendo la trasformazione, la scalabilità accelerata delle nuove tecnologie, il numero di innovazioni dirompenti che emergono o maturano contemporaneamente, il potenziale massiccio di lavoro umano, l'impatto significativo che si verificherà nei lavori del settore dei servizi e la diversa domanda di qualificazione dei lavoratori che favorirà o ostacolerà alcune occupazioni. Senza tenere conto di tutte queste differenze e implicazioni, non è possibile immaginare delle idilliache prospettive future per il lavoro.

L'ipotesi maggiormente attesa prevede uno squilibrio nella creazione di posti di lavoro in termini di alta e bassa qualificazione, con la

¹¹⁸ David Ricardo (1772-1823) è stato un economista britannico di origine ebraico-portoghese, considerato uno dei più importanti teorici dell'economia classica. È noto per le sue teorie sul commercio internazionale, la distribuzione del reddito e il valore del lavoro. Egli riconosceva i potenziali effetti negativi a breve termine del progresso tecnologico sull'occupazione, ma era ottimista riguardo ai benefici a lungo termine che potevano derivare da una maggiore produttività e crescita economica.

seconda categoria influenzata dall'inizio del processo in tutte le varie fasi del nuovo ciclo. Dopo il 2030 inizierà a calare anche la parte di forza lavoro maggiormente qualificata e cruciale per il funzionamento delle aziende. In tal caso, la seconda fase della sesta ondata di innovazione, accompagnata dalle fasi tipiche di recessione e depressione, potrebbe essere particolarmente importante a causa della combinazione tra il deterioramento delle condizioni economiche e la conseguente riduzione dei posti di lavoro.

Una diretta conseguenza di tutto ciò è che la crescita economica ottenuta e maturata nella fase di prosperità potrebbe concentrarsi in poche nazioni, aziende e persone, aumentando disparità e disuguaglianze.

Quindi, per concludere, il progresso tecnologico generato dal paradigma dell'intelligenza artificiale durante la sesta onda di Kondratiev porterà sicuramente ad un miglioramento delle competenze economiche e produttive in ogni settore, migliorando l'efficienza dei sistemi e perfezionandone l'analisi predittiva e strategica grazie ai suoi molteplici campi di applicazione. Contemporaneamente, però, la società deve imparare ad accogliere e convivere con le nuove tecnologie, accompagnando il cambiamento e sfruttandone a pieno i benefici, generando nuove opportunità di occupazione e interpretando il paradigma non come un elemento sostitutivo ma, bensì, come uno strumento di supporto ed efficientamento delle operazioni.

5.14. CONSIDERAZIONI FINALI SULLA SESTA ONDA DI KONDRATIEV

Le considerazioni derivanti dalla nostra analisi relativa al sesto ciclo di Kondratiev contribuiscono a descrivere un'epoca di sviluppo tecnologico ed evolutivo completamente differente e in controtendenza rispetto ai cicli precedenti. La dinamicità dell'epoca contemporanea, con il suo incessante ritmo di cambiamenti e il proliferare di sfide sempre più complesse, rende difficile, se non impossibile, predire la direzione evolutiva verso cui la società si sta gradualmente muovendo. L'emergere di paradigmi tecnologici sempre più invasivi e preponderanti contribuisce ad alimentare una pericolosa convivenza tra incertezza e rivoluzione, derivante soprattutto dalla generale preoccupazione che la sempre più intuitiva e perspicace natura delle tecnologie possa, nel lungo termine, rimpiazzare e sostituire l'essere umano anche nelle dinamiche maggiormente strategiche e cruciali.

Emerge, dunque, un pesante e complicato dilemma evolutivo che dipinge il progresso tecnologico come un importante driver da perseguire per la crescita ma, al tempo stesso, anche come una tangibile minaccia per lavoro e occupazione. Tuttavia, è proprio in questo turbolento contesto che si rende evidente l'importanza di comprendere e abbracciare gli ideali espressi dalle onde di Kondratiev.

Ciascun ciclo di Kondratiev rappresenta un processo storico unico e indipendente, un riflesso delle esigenze e delle aspirazioni della gente, un veicolo capace di traghettare la società verso nuovi orizzonti evolutivi. Ogni ciclo porta con sé una trasformazione radicale, producendo nuovi protagonisti e rispondendo a necessità emergenti. Ma cosa c'è di così speciale in questo sesto ciclo di Kondratiev? Cosa lo rende così diverso dai suoi predecessori?

La sesta onda di Kondratiev si preannuncia destinata a dominare il panorama mondiale per i prossimi decenni. I megatrend già analizzati, come la globalizzazione e il sovrappopolamento del pianeta, contribuiranno a generare scontri culturali e tensioni geopolitiche senza precedenti. L'incessante sfruttamento delle risorse naturali e l'aumento dell'inquinamento, inoltre, sottolineano che il conto alla rovescia per l'umanità è già iniziato e pongono l'accento sull'importanza di ricercare le opportune soluzioni e i necessari aggiustamenti.

Il messaggio che emerge da questo scenario, dunque, è che le aziende, e la società in generale, per poter restare al passo con i cambiamenti, modificando l'interpretazione strategica del proprio business, sviluppando una visione a lungo termine e cercando di integrare nei propri sistemi produttivi le nuove tecnologie derivanti dai paradigmi emergenti. La sfida più grande sarà quella di rispondere correttamente alle numerose esigenze contemporanee, facendo combaciare in maniera armoniosa dinamiche come occupazione, sostenibilità e salute. Soltanto in questo modo sarà possibile mantenere la propria leadership all'interno del mercato, cavalcando l'evoluzione e anticipando i concorrenti. Le aziende hanno il dovere di investire nella formazione continua dei propri dipendenti, fornendo loro un'istruzione che vada di pari passo con gli sviluppi tecnologici. È inoltre necessario attuare politiche aziendali il più possibile flessibili per consentire alle imprese di adeguarsi velocemente ai mutamenti del mercato e alle nuove tecnologie.

Il sesto ciclo di Kondratiev si presenta dunque non come una semplice sfida, ma come un'eccezionale occasione per riprogettare il futuro della società. A tal fine, per garantire che il progresso non vada a scapito dei valori umani fondamentali, l'adozione di nuove tecnologie

deve essere accompagnata da una profonda riflessione culturale ed etica. Il potenziale della sesta onda di Kondratiev può essere sfruttato solo attraverso un approccio olistico e lungimirante, capace di trasformare le sfide del presente in opportunità per un futuro prospero e sostenibile.

CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI.

Giunti al capitolo conclusivo di questo elaborato, quali sono i principali spunti e le considerazioni significative che possono essere trattate?

Analizzare le dinamiche relative al progresso tecnologico non è sicuramente un compito semplice. Sin dal secolo precedente, un incrementale susseguirsi di scienziati, economisti e teorici ha indagato il fenomeno senza mai giungere a risposte definitive. Questo perché l'innovazione tecnologica, con la sua complessità e dinamicità, ha sempre affascinato l'essere umano, spingendolo a dedicare continui sforzi alla comprensione delle sue sfaccettature.

Questo elaborato, seppur modesto, mira ad offrire un contributo significativo alla comprensione del progresso tecnologico, adottando un metodo integrato che combina teoria e pratica. L'approccio assunto non solo esalta l'importanza delle teorie economiche, ma le applica anche a contesti reali, fornendo, così, considerazioni utili e interessanti per studi futuri e interventi strategici.

I primi quattro capitoli di questa ricerca hanno delineato un'iniziale descrizione del progresso tecnologico, avvalendosi dei contributi accademici di illustri economisti quali Nikolaj Kondratiev, Joseph Schumpeter e Giovanni Dosi. Questo ha permesso di inserire il fenomeno in una solida cornice teorica, evidenziando le tendenze cicliche e innovative che lo caratterizzano nel lungo periodo.

L'analisi dei cicli di Kondratiev ha illustrato come le fasi di espansione e contrazione economica siano influenzate dalle ondate di innovazione tecnologica. I contributi di Schumpeter hanno ulteriormente arricchito questa visione, sottolineando il ruolo cruciale dell'imprenditore e del processo di distruzione creativa nel favorire il progresso. Infine, le

teorie di Dosi, hanno offerto un'ulteriore prospettiva sull'evoluzione tecnologica, focalizzandosi sui paradigmi tecnologici e sulle traiettorie di innovazione.

La sezione applicativa, trattata nei capitoli cinque e sei, si è concentrata sull'effettiva applicazione delle teorie esaminate al contesto storico e macroeconomico contemporaneo. È emerso che le principali tendenze innovative del XXI secolo riguardano settori tecnologicamente avanzati quali l'intelligenza artificiale, le biotecnologie e le energie rinnovabili; tuttavia, tali ipotesi potrebbero essere smentite dall'emergere di ulteriori paradigmi tecnologici futuri.

In conclusione, nonostante la longevità delle teorie accademiche alla base di questo studio, la loro valenza applicativa risulta, ancora oggi, altamente affidabile e concreta. Esse permettono agli addetti ai lavori di elaborare previsioni coerenti e comprendere le varie fasi cicliche in maniera predittiva ed economicamente rilevante.

La principale implicazione strategica derivante da questa analisi riguarda lo sviluppo di comportamenti funzionali al progresso tecnologico. Come sostenuto da Schumpeter, l'innovazione genera spesso conseguenze radicalmente contrapposte e contraddittorie attraverso la distruzione delle strutture esistenti. Essa può aprire nuovi scenari evolutivi per coloro che riescono a coglierla tempestivamente, mentre condanna all'obsolescenza le imprese incapaci di intercettarla, generando incertezza e apprensione riguardo agli atteggiamenti da adottare per stare al passo con l'innovazione.

Questo è dovuto a precedenti esperienze in cui nuove invenzioni hanno portato a cambiamenti sociali ed economici non sempre positivi. La rivoluzione industriale, per esempio, ha migliorato la produzione e lo stile di vita, ma ha anche causato disuguaglianze sociali e un preoccupante degrado ambientale. Oggi, con l'avvento di tecnologie

dirompenti come l'intelligenza artificiale, l'automazione e le biotecnologie, ci troviamo di fronte a sfide simili che richiedono un approccio consapevole e critico, basato sull'attenta valutazione sia dei rischi che dei benefici.

La risposta alla situazione di incertezza che accompagna l'evoluzione tecnologica risiede in un comportamento proattivo da parte di individui e società, capace di abbracciare il cambiamento e permettere lo sviluppo di competenze trasversali e poliedriche. È fondamentale affrontare il futuro con una visione equilibrata, riconoscendo i potenziali benefici della tecnologia senza sottovalutarne i rischi e adottando strategie che permettano alla società di trarre vantaggio dalle innovazioni, gestendo gli impatti negativi in modo responsabile e sostenibile.

BIBLIOGRAFIA

- Allianz Global Investors Analysis and Trends. (2010). *The sixth Kondratieff – long waves of prosperity*. Gennaio 2010.
- Bogatzky, N. (2017). *A Look at Kondratiev*. MRC Working Papers.
- Ciappei, C. (2002). *Il governo imprenditoriale*.
- Dosi, G. (1982). *Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change*. *Research Policy*, 11(3), 147-162.
- Garvy, G. (1943). *Kondratiev Theory of Long Cycles*. *The Review of Economic Statistics*, National Bureau of Economic Research, 25(4), 203-220.
- Gottdiener, M., & Komninos, N. (1989). *Capitalist Development and Crisis Theory: Accumulation, Regulation and Spatial Restructuring*. Palgrave Macmillan UK eBooks.
- Kondratiev, N. (1925). *Big cycles of conjuncture*, 28-79.
- Kondratiev, N. D. (1925). *The Major Economic Cycles*.
- Kondratiev, N. D. (1935). *The Long Waves in Economic Life*. *Review of Economic Statistics*, 17, 105-115.
- Kuhn, T. S. (1962). *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Edizione italiana: Einaudi, Torino, 1999.
- MSCI. (n.d.). *MSCI World Pharmaceuticals, Biotechnology and Life Sciences Index (USD)*.
- MSCI. (n.d.). *MSCI World Robotics AI and Cloud Technologies Select ESG Index (EUR)*.
- N. D. Kondratiev. (1993). *Opere scelte*. Mosca: Economia.

- Righi Bellotti, A., & Selmi, C. (2020). *Joseph Schumpeter: il ruolo dell'innovazione nelle moderne economie industriali*. Economia Globale.
- Schumpeter, J. A. (2014). *Il processo capitalistico: Cicli economici*. Serie di economia. Boringhieri.
- Schumpeter, J. A. (1977). *Teoria dello sviluppo economico*. Testo di Gabriele Cavaliere. Milano: ETAS Libri. (Edizione originale: *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 1911).
- Šmihula, D. (2009). *The waves of technological innovations*.
- Smihula, D. (2009). *The waves of the technological innovations of the modern age and the present crisis as the end of the wave of the informational technological revolution*. Social Science Research.
- Treccani Enciclopedia delle Scienze Sociali. (1991). *Cicli Economici*. In *Enciclopedia delle scienze sociali*.
- Trotsky, L. (1923). *The Curve of Capitalist Development*. Marxists.org.
- Woods, A. (2020). *Marxism and the theory of 'Long Waves'*. Marxist.com.

SITOGRAFIA

- KamilTaylan.blog - Enciclopedia finanziaria. (n.d.).
KamilTaylan.blog. Consultato da <https://it.kamiltaylan.blog/>
- Kopp, C. M. (2023). *Creative Destruction: Out With the Old, in With the New*. Investopedia. Consultato da
<https://www.investopedia.com/>
- Mauri, C. (2021, March 11). *Kondratiev: le onde lunghe della storia*. Filodiritto. Consultato da
<https://www.filodiritto.com/kondratiev-le-onde-lunghe-della-storia>
- Pallavicini, G. (n.d.). *Fondazione Kondratiev - Giancarlo Pallavicini*. Consultato da
<http://www.giancarlopallavicini.it/russia/fondazione-kondratiev>

