



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Magistrale in Economia e Management

Curriculum di Economia e Management

**INDUSTRIA 4.1: STRATEGIE DI SUPPLY CHAIN
SOSTENIBILE**

**INDUSRTY 4.1: SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN
STRATEGIES**

Relatore

Chiar.ma Prof.ssa Maria Rosaria Marcone

Laureando

Piermattè Leonardo

Anno Accademico 2020 – 2021

INDICE

PREFAZIONE	III
INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 01: L'ERA DELLA SOSTENIBILITÀ: PRELIMINARI ANALISI GESTIONALI	5
1.1 La circolarità e la sostenibilità tra globalità ed epoca pandemica.....	5
1.2 Le proiezioni strategiche nella post-pandemia	7
1.3 I modelli business nella circolarità sostenibile	8
1.4 Le strategie e le azioni alla base dei business circolari.....	15
1.5 La creazione di valore tramite le <i>Operations</i> e il <i>Supply Chain Management</i>	18
1.5.1 L'allineamento Strategico, gli <i>order qualifiers</i> e gli <i>order winners</i>	18
1.5.2 Il <i>decision making</i>	19
1.5.3 Il <i>SC performance management</i> e il controllo.....	20
1.6 La performance e il <i>trade-off management</i>	22
1.7 I <i>Business Models</i> : verso una maggiore circolarità	23
1.8 Il <i>cradle-to-cradle framework</i>	24
Appendice: i <i>green jobs</i>	28
CAPITOLO 02: IL DESIGN E LA PRODUZIONE NEL MANUFACTURING	33
2.1 Le caratteristiche del design circolare	33
2.2 Le metriche di eco-efficienza ed eco-efficacia.....	35
2.3 Il <i>Design For Enviroment</i>	37
CAPITOLO 03: I PROCESSI PRODUTTIVI SOSTENIBILI	41
3.1 I processi produttivi nell'era della sostenibilità	41
3.1.1 Una tipologia di processo produttivo sostenibile: il <i>lean manufacturing</i>	42
3.2 Un'evoluzione <i>green</i> : il modello delle 6R.....	46
3.3 Le tecnologie produttive del futuro: la stampa 3D e l' <i>additive manufacturing</i>	48
3.3.1 I principi evolutivi delle <i>supply chain</i>	49
3.3.2 La stampa 3D nella lotta all'impatto ambientale	51
CAPITOLO 04: GLI APPROVVIGIONAMENTI, LA LOGISTICA E IL PACKAGING	53
4.1 Le strategie di approvvigionamento sostenibile.....	53
4.2 La logistica distributiva e la sostenibilità.....	56
4.3 La gestione sostenibile del magazzino.....	59
Appendice: le certificazioni green per la sostenibilità	61
CAPITOLO 05: LA REVERSE LOGISTICS E IL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	65
5.1 Il <i>Reverse flows</i> e sostenibilità.....	65
5.2 Il <i>Reverse Logistics</i> e la <i>closed-loop supply chain</i>	66
5.3 I fattori della Supply Chain Sostenibile	67

5.3.1 La <i>Supply chain</i> sostenibile: i <i>drivers</i> di riferimento	67
5.3.2 Gli attori della <i>supply chain</i> sostenibile.....	67
5.3.3 Le opzioni di recupero.....	69
5.4 Creazione di valore mediante le opzioni di recupero	71
CAPITOLO 06: L'ECONOMIA SOSTENIBILE: I PARAMETRI DI PERFORMANCE SOSTENIBILE.....	73
6.1 Le metriche di sostenibilità nelle imprese manifatturiere	73
6.2 La misurazione a livello <i>micro</i> : alcuni indicatori	75
6.3 Gli indicatori di performance adattati alla sostenibilità	79
CAPITOLO 07: LE NUOVE OPPORTUNITÀ DI SOSTENIBILITÀ PER LE IMPRESE E PER LE SUPPLY CHAIN.....	83
7.1 Il <i>Green Network</i> : una nuova strategia relazionale	83
7.1.1 I vantaggi del G-NET	88
7.2 Il <i>sustainable management</i>	88
7.3 Il CRM sostenibile: il GRM	90
7.4 Il <i>Green Empowerment Agreement</i> (GEA).....	93
7.5 Le evoluzioni dei sistemi di <i>governance</i> di impresa	97
OSSERVAZIONI CONCLUSIVE.....	99
<i>Riferimenti bibliografici</i>.....	101

PREFAZIONE

ECONOMIA CIRCOLARE: COESIONE E BELLEZZA

Il mondo sta cambiando e l'economia che ci ha guidato per decenni è inadeguata a gestire le crisi del XXI secolo. Con la sostenibilità avanzano nuovi modelli nell'uso delle risorse (*green economy, sharing economy, circular economy, bioeconomy*), nell'uso delle competenze diffuse (*open innovation, crowdsourcing*), nell'accesso all'informazione (*platform economy*), nell'accesso ai finanziamenti (*crowdfunding, sustainable bond*), abilitati dalle nuove tecnologie e dal digitale. Un'economia a misura d'uomo, come recita il Manifesto di Assisi promosso da Symbola e dai francescani del Sacro Convento, che sollecita innovazioni sociali, tecnologiche, di offerta di beni e servizi in grado di rispondere alla crescente domanda sociale di sostenibilità.

Una domanda capace di condizionare anche la finanza globale chiamata a dare il suo contributo contro quella crisi climatica che è oggi il principale fattore di rischio e di instabilità per gli stessi mercati finanziari. Questa economia a misura d'uomo - che a ben vedere è il campo di riflessione scelto da Leonardo Piermattei per questo lavoro di tesi che ha per titolo "Industria 4.1: Strategie di supply chain sostenibile" - sollecita e pretende quella azione comune tra imprese, comunità, istituzioni, cittadini che è il presupposto stesso, la pietra angolare, di quella rete che secondo Sanders deve vedere "...tutte le entità coinvolte nella produzione e consegna di un prodotto finito al cliente finale.

Questo include la ricerca di materie prime e di parti, manifatture, produzione e assemblaggio dei prodotti, immagazzinamento dei beni, gestione degli ordini e il loro *tracking*, distribuzione e consegna al cliente finale". Un'idea collaborativa e coesiva valida in generale e ben oltre i perimetri delle filiere produttive della creazione di valore. La capacità tutta umana di cooperare e costruire comunità che condividono idee, informazioni, esperienze e valori può rappresentare una strategia potente per superare le crisi dei nostri tempi. Ce ne siamo resi conto in questi anni di lotta al Covid-19.

Grazie alla collaborazione di tante associazioni del terzo settore, all'impegno dei volontari e alla solidarietà di migliaia di cittadini e imprese siamo riusciti a ridurre in parte, ma non arginare, l'urto della crisi sulle vecchie e le nuove povertà. E un contributo decisivo è venuto proprio dalle imprese coesive; quelle che prestano attenzione alla dimensione sociale, alle comunità territoriali e alle fasce più deboli. Secondo il rapporto 2021 "Coesione è Competizione" di Symbola non solo è cresciuto il numero delle imprese coesive che sono il 37% delle manifatturiere, in valori assoluti quasi 490.000, ma un numero molto maggiore di imprese ha adottato strategie rivolte a un incremento della sostenibilità sociale e ambientale.

La coesione rappresenta per le imprese un'occasione per accrescere il senso di appartenenza e soddisfazione di vita dei propri dipendenti (nel 2020 le erogazioni di welfare sulla base di contrattazione sindacale sono cresciute del 19,5%), per rafforzare le relazioni di filiera e distrettuali (le imprese ricadenti nei distretti secondo il monitor di Intesa Sanpaolo negli ultimi anni hanno visto crescere la produttività più delle

imprese non distrettuali), ma anche per competere in un mercato che premia sempre di più gli atteggiamenti virtuosi. Sul versante degli investimenti, crescono quelli diretti verso aziende che dimostrano attenzione alla dimensione sociale e ambientale; crescono anche lato consumi, laddove appunto i consumatori, votando con il portafoglio o con i click, scelgono sempre più consapevolmente prodotti rispettosi dell'uomo e dell'ambiente e talvolta con il *crowdfunding* supportano le aziende più sostenibili. Emerge anche che le imprese più coesive più sono competitive e riescono a sfruttare al meglio le loro potenzialità.

Le imprese coesive esportano di più (il 58% contro il 39% delle non coesive); fanno più eco-investimenti (il 39% contro il 19% delle non coesive); investono di più per migliorare prodotti e servizi (il 58% contro il 46% delle non coesive). Anche in previsione, il numero delle imprese che investiranno in processi e prodotti a maggior risparmio energetico, idrico e/o minor impatto ambientale nel triennio 2021-23 è sempre maggiore nel caso di quelle coesive (26% a fronte di 12%).

Tra le imprese coesive è anche significativamente maggiore la capacità di rapportarsi con il mondo della cultura (attraverso operazioni quali donazioni, sponsorizzazioni, partnership con istituzioni culturali, ecc.): la quota delle imprese che dichiarano di intraprendere questo tipo di iniziative è infatti pari a 26% nel caso di quelle coesive, mentre per le aziende classificate come non coesive è dell'11%. Altro dato molto significativo è quello della digitalizzazione: la quota delle imprese che hanno adottato o stanno pianificando di adottare misure legate a Transizione 4.0 è pari a 28% per le imprese coesive, laddove per le imprese non coesive è dell'11%. In questa economia più a misura d'uomo, c'è bisogno di una nuova e più avanzata cultura del progetto. Il settore del design in Europa conta un numero di imprese pari a circa 217mila unità. L'Italia, con quasi 34.000 mila imprese, rappresenta circa il 15,5% dell'intero sistema del design comunitario, collocandosi saldamente al primo posto per numero di imprese, davanti a Germania e Francia. Il primato del nostro Paese, che offre impiego a 64.551 lavoratori con un valore aggiunto superiore a 3 mld di euro, è in parte attribuibile al forte legame tra design e *made in Italy*, ma è caratterizzato anche ad un'eccessiva frammentazione della struttura imprenditoriale nazionale.

I settori industriali italiani che fanno maggiore ricorso al Design sono: legno arredo, abbigliamento e *automotive*. Le Marche sono la regione italiana con i massimi i livelli di specializzazione del design nelle filiere dell'arredamento e della calzatura. Seguono Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna e Veneto, in cui sono presenti moltissime aziende del design legate al Fashion, alla meccanica, fino alla ceramica e al mobile. In generale, la distribuzione delle imprese appare concentrata a favore dei sistemi metropolitani: Milano da sola assorbe una quota di imprese pari al 14,5% del totale nazionale, mentre Roma è la seconda provincia in graduatoria (6,5%); segue Torino, terza, con una quota del 5,2%. Un design capace di incrociare bellezza, tecnologia, empatia, di assumere la frontiera della green economy e dell'economia circolare e di rendere l'Italia protagonista e punto di riferimento per il nuovo Bauhaus per il Green New Deal proposto dalla Presidente della Commissione Europea, Ursula von der Leyen.

Circolarità, coesione e bellezza sono le tre chiavi interpretative che in definitiva Leonardo Piermattei ci propone per ragionare di sostenibilità e che trovo adeguate alla sfida e convincenti.

Fabio Renzi

Segretario generale Fondazione Symbola

INTRODUZIONE

Il tema ambientale è noto ormai da un numeroso quantitativo di tempo: già dagli anni '60/'70, iniziarono le prime attenzioni a questa problematica, in seguito all'irreparabile danno che l'essere umano aveva inflitto all'ecosistema.

Questa tematica è stata al centro di un'*escalation* progressiva che ha coinvolto sempre di più ogni singolo aspetto della società.

Alla luce di questo e soprattutto, in seguito alla pandemia e ai più recenti problemi energetici che si stanno manifestando, affiancatisi al continuo cambiamento climatico a cui si assiste ormai da anni, appare evidente la necessità, ormai inevitabile, di un adeguamento anche del settore produttivo sotto un nuovo paradigma.

La sostenibilità economica è la base dello sviluppo sostenibile. La visione di una crescita economica che deve necessariamente accompagnarsi al rispetto dell'ecosistema si fa strada, come già detto, a partire dagli anni '70, ma trova la sua definizione migliore solo nel 1987. La Commissione Indipendente sull'Ambiente e lo Sviluppo (*World Commission on Environment and Development*) dichiara che l'umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di rispondere ai loro.

La sostenibilità economica può essere definita come la capacità di un sistema economico di generare una crescita duratura degli indicatori economici. In particolare, la capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento delle popolazioni. All'interno di un sistema territoriale per sostenibilità economica si intende la capacità di produrre e mantenere all'interno del territorio il massimo del valore aggiunto combinando efficacemente le risorse, al fine di valorizzare la specificità dei prodotti e dei servizi territoriali

La sostenibilità economica è però solo la base di qualunque concetto di sostenibilità, anche quello più ampio che riguarda la salvaguardia del capitale economico, umano/sociale e naturale. Oltre appunto al capitale economico "costruito", rappresentato da tutte le cose create dagli individui, vanno protetti anche il capitale umano/sociale, costituito da tutti gli individui di una società e il capitale naturale formato dall'ambiente naturale e dalle risorse naturali della società. Il principio di ogni sviluppo deve essere, dunque, quello di garantire alle generazioni future lo stesso capitale di quella attuale, in base a un principio di equità.

La sostenibilità è, dunque, da intendersi non come uno stato o una visione immutabile, ma piuttosto come un processo continuo, che richiama la necessità di coniugare le tre dimensioni fondamentali. Tali dimensioni sono però interdipendenti e non possono essere analizzate da sole. Se al momento di scegliere una strategia si abbandona una delle tre dimensioni, non si ha uno sviluppo sostenibile.

La chiave di lettura che meglio consente di interpretare l'economia circolare è che, dato lo sforzo che viene compiuto per estrarre risorse dalla natura e per trasformarle in prodotti o servizi dotati di valore economico, non ha alcun senso utilizzarle solo una volta o, comunque farne un uso limitato nel tempo, ma occorre utilizzarle più volte possibile in cicli chiusi.

La ricerca, sia accademica che empirica, perciò, ha posto la sua attenzione su numerose dimensioni: da quelle *micro*, focalizzate sull'aspetto della singola impresa, a quelle *meso*, che considerano le filiere, la loro strategia e l'organizzazione; per giungere poi al livello *macro*, che va ad inquadrare l'intero ambiente in cui gli attori del sistema economico si sviluppano e generano valore. Già all'inizio di questa introduzione è stato chiarito che parlare di sostenibilità significa non considerare un solo aspetto nel sistema in cui si va ad effettuare un'analisi. Questo è valido anche per le varie attività organizzative, strategiche e produttive all'interno di una stessa realtà produttiva: l'elaborazione di una strategia deve tener conto, per definizione, delle *key activities* che permettono all'impresa di raggiungere (e ampliare) un vantaggio competitivo che permette di distinguersi dalla concorrenza. Introdurre la sostenibilità in un'impresa o, meglio, in una *supply chain*, deve necessariamente passare per un'analisi di tutto il processo produttivo (o di filiera) partendo dal concepimento del prodotto, dal suo *design*, fino all'utilizzo da parte del *consumer*, andando addirittura oltre nel tentativo di permettere una "seconda vita" all'*output* o il maggior recupero possibile delle sue componenti.

Nel corso del dibattito accademico-scientifico, l'evoluzione del tema della sostenibilità ha portato a considerarla sotto numerose discipline come quella finanziaria o quella sociale, ma si ritiene opportuno che essa debba considerata anche in un'ottica produttiva e manageriale, declinandola, soprattutto, alle *supply chain*, che sono uno dei potenziali fulcri da cui possono partire significativi cambiamenti *green*.

Proprio su questa motivazione ha origine questa analisi: aggiungersi al numeroso materiale accademico in termini di strategie ed organizzazione delle filiere, nel tentativo di fornire nuove strade, ma anche, di stimolare ulteriormente la ricerca di nuovi strumenti.

Va affermato che il nuovo modello economico suggerisce ulteriori implicazioni su temi che sono trasversali alla gestione d'impresa, basti pensare alle competenze, alla conoscenza, al management del cambiamento e della complessità, al *networking*, alla possibilità che il valore generato venga condiviso non più solo lungo una catena lineare ma attraverso un sistema reticolare (*value chain vs value networks*).

Prima di tutto, però, è necessario porre uno sguardo alla situazione ambientale in cui gli attori si trovano ad operare, soprattutto in seguito ai profondi cambiamenti che sono stati dati dalle istituzioni come l'Agenda 2030 dell'Unione Europea o, maggiormente, dalla pandemia affrontata, che ha portato numerosi attori dei sistemi produttivi ad affrontare un processo di modifica del loro modo di fare impresa e di organizzarsi, in una maniera, per così dire, "forzata". Nell'analisi del contesto, per giunta, si analizzano i fattori trainanti di questo cambiamento che vede il suo focus principale sull'approvvigionamento e sul

coinvolgimento dei flussi di informazioni generati lungo tutta la *supply chain*, introducendo, in un'appendice, nuove figure professionali che possono stimolare nuove attività nelle imprese e sottolineare come sia necessario un adeguamento alla sostenibilità non solo nei sistemi ma anche negli stessi ruoli all'interno di esse.

Sempre nello stesso capitolo si inizia a declinare la sostenibilità verso un aspetto strategico-organizzativo, iniziando a delineare i *business model* (BM) migliori per consentire un cambio di paradigma all'impresa e cercando di comprendere come l'adozione di questi vadano a modificare il *decision making* all'interno di un'impresa e della *supply chain* stessa. Proprio in questo frangente, si tenta di fare chiarezza tra quello che viene semplicemente definito *Logistics* e il più ampio *Logistic Management*, che vede una forte correlazione con il *Supply Chain Management*. Per un'attenzione completa sul tema, vengono, poi analizzati vari limiti che impediscono la possibilità di un'applicazione effettiva della circolarità (*leakages*) tentando di comprendere come fronteggiare queste problematiche. Vengono introdotti dei *framework* di riferimento ai fini della trattazione, su cui emerge, principalmente il *cradle-to-cradle* che va ad abbattere il precedente *cradle-to-grave* focalizzato principalmente su una visione "lineare" del ciclo di vita del prodotto.

Questo nuovo concetto risulta essere la chiave per poter introdurre la sostenibilità e permette la designazione di quelli che vengono definiti come *order qualifiers* e *order winners* e sottolineare come queste nuove tipologie di *Operations* e il SCM ad esse collegato possa essere un'effettiva fonte di vantaggio competitivo. Seppur introdotto come un tema totalmente innovativo, viene fatta menzione di BM già esistenti che possono essere un *driver* verso una strategia più sostenibile e permettere una transizione più efficace ed efficiente, adattandoli a questo "nuovo" tema.

Il secondo capitolo va a spostare l'attenzione sul design e la progettazione dei prodotti. La loro importanza è sottolineata dalle varie motivazioni che sono alla base della necessità di una nuova progettazione, oltre che alle caratteristiche che permettono l'ampliamento e l'allungamento del ciclo di vita del prodotto. A questo fine viene introdotto il *Design For Environment* (DFE), parte integrante della macro-categoria del *Design for X*, che ingloba, in maniera trasversale, numerosi aspetti dei processi che si vanno ad attuare all'interno dell'impresa e che permette di introdurre due nuovi parametri, molto importanti ai fini della circolarità: l'eco-efficienza e l'eco-efficacia.

Nel terzo capitolo l'attenzione viene posta nel processo produttivo che deve avere come punto di partenza un approccio di tipo *lean*, riprendendo, quindi, le tecniche consolidate del *lean manufacturing*, che viene considerato, potenzialmente, come il punto di partenza verso la transizione ad un *green manufacturing*, per approdare ad un *sustainable manufacturing*, risultante dall'unione dei precedenti. Il raggiungimento di tale obiettivo comporta significativi cambiamenti e la necessità di nuove modalità di produzione. Per questo motivo viene svolto un approfondimento delle nuove modalità di produzione come la stampa 3D e l'*additive manufacturing* e come essi vadano ad influire nella modifica della strategia delle *supply chain* stesse.

Sulla linea del precedente, il quarto capitolo affronta quello che viene identificato come uno dei punti cardine per una strategia orientata al conseguimento della sostenibilità in una filiera: l'approvvigionamento, collegato anche ai temi del *packaging* e della distribuzione. Essi sono considerati un punto di svolta nella determinazione del ciclo di vita del prodotto e coniugati con le scelte di *design*, risultano come veri e propri *drivers* nella riduzione dell'emissioni inquinanti e dell'utilizzo di materie prime vergini. Il capitolo suggerisce un approccio diverso delle modalità di *forniture*, tentando di eliminare la pratica consolidata di un approvvigionamento ciclico e "standardizzato" nelle quantità, sollecitando la scelta di una strategia basata sul principio "ad hoc", con significativi impatti sul trasporto e sulla possibilità di un recupero o di un riutilizzo dello stesso prodotto. Il perseguimento di questa tipologia di approccio viene fatto tramite degli step che comprendono anche la valutazione di fornitori tramite parametri di misurazione come il *Vendor Rate*, concludendosi, infine con un'appendice di certificazioni *green* conseguibili dalle imprese e dalla *supply chain*.

L'analisi prosegue con un allargamento dello sguardo non solo alle singole entità ma alla loro filiera di riferimento, introducendo i concetti di *Reverse Logistics* e di *Closed-loop Supply Chain*, andandone ad individuare le differenze, che non si fermano solo al campo semantico. Poste queste premesse, si passa ad una vera e propria analisi di *supply chain* sostenibili, attraverso le numerose pratiche che possono attuare, dalle meno virtuose come il *landfill* ad altre di ben più alto valore strategico (ed economico) come la vendita e il riuso o, addirittura, l'influenza sul mercato stesso.

Il sesto capitolo delinea, invece, i parametri e gli strumenti per conseguire una corretta misurazione della sostenibilità in un'impresa e nella sua filiera di appartenenza, approcciando principalmente le tipologie derivate dal mondo accademico (che si affianca a quelle istituzionali e a quelle empiriche).

L'ultimo capitolo, invece, vuole connotare il lavoro di un aspetto più empirico, introducendo degli strumenti per il conseguimento di una maggiore sostenibilità (e di conseguenza di un maggiore vantaggio competitivo) stimolando trattazioni future a migliorare ed integrare tali strumenti e incoraggiando un maggiore dibattito sulla questione.

Alla luce di queste motivazioni tecniche e pratiche, si conceda una conclusione a questa introduzione lievemente fondata su un discorso etico. Appare evidente che la sostenibilità sia una problematica ormai tangibile su cui bisogna agire soprattutto coinvolgendo le nuove generazioni sin dal periodo della loro formazione scolastica nell'ottica che il mondo che erediteranno non proviene da quella che appartiene ai loro genitori, ma a quella dei loro figli.

CAPITOLO 01: L'ERA DELLA SOSTENIBILITÀ: PRELIMINARI ANALISI GESTIONALI

1.1 La circolarità e la sostenibilità tra globalità ed epoca pandemica

La recente pandemia che ha colpito il pianeta ha altamente influito il conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile pianificati dai vari organi sovranazionali.

La presenza del Covid-19 ha fatto sì che la maggior parte dell'impiego di risorse e di attenzione fossero distolte dal conseguimento dei 17 "Obiettivi di Sviluppo Sostenibile" (*Sustainable Development Goals - SDGs*), in una situazione in cui i vari Paesi si trovano già in un consistente ritardo.

Secondo quanto rilevato dal rapporto GreenItaly (Symbola, 2021), i prossimi 18 mesi saranno fondamentali per comprendere se le misure indicate nei vari piani di ripresa elaborati dalle nazioni saranno volti al conseguimento di azioni migliorative verso gli SDGs.

L'effetto della pandemia è già evidente per ciò che riguarda il Goal 1, volto alla lotta della povertà: nel 2020 tra 119 e 124 milioni di persone sono finite in condizioni di estrema povertà, aumentando la percentuale al 9,5% rispetto all'anno precedente (Symbola, 2021). Un altro cambiamento significativo è quello del Goal 10, vedendo acuirsi in maniera significativa le disuguaglianze all'interno dei Paesi a cui si è aggiunto ulteriormente il problema sanitario in seguito alla possibilità di permettere agli individui di poter accedere alle cure preventive del virus come la vaccinazione.

Dunque la pandemia ha portato numerose discrepanze con un conseguente indebolimento dei progressi fatti nel Goal 3, che si riferisce ai servizi sanitari essenziali, in molti casi interrotti (circa nel 90% dei Paesi) dalla crisi subita dal settore sanitario.

Anche nell'ambito economico il Covid-19 ha causato numerosi problemi, scatenando una recessione di tale portata da essere paragonata a quella della Grande Depressione e andando a colpire principalmente le categorie di donne e giovani lavoratori.

Risulta, quindi, fondamentale il passaggio a modelli di consumo e produzione sostenibili, per contrastare crisi globali, sia da un punto di vista puramente economico, sia per ciò che concerne una situazione ambientale in senso stretto, andando a tutelare i cambiamenti climatici, biodiversità e combattere l'inquinamento, nonché cruciale per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile.

Per poter procedere verso questa dimensione, perciò, è di vitale importanza creare infrastrutture e database per raccogliere le informazioni. Questo perché la possibilità di disporre di informazioni e la conseguente presa di maggiore consapevolezza, consentirebbe di affinare la tipologia e la capillarità degli interventi nelle zone considerate più significative e a rischio.

A riguardo la stessa Commissione Europea ha formulato delle proposte, per poter conseguire nella maniera più precisa possibile il Green Deal siglato nel 2019 e che vengono riepilogati in sintesi:

- il potenziamento del sistema di scambio europeo di permessi e di emissione (eTS) con un'estensione di applicazione a nuovi settori;
- un aumento della produzione dell'uso di energie rinnovabili;
- obiettivi vincolanti per l'aumento dell'efficienza energetica;
- strumenti per incentivare ed utilizzare maggiormente la capacità dei pozzi naturali di assorbimento del carbonio, ossia le aree agricole e quelle forestali;
- sistemi per far sì che, più velocemente si diffondano mezzi di trasporto con basse emissioni, infrastrutture e nuovi combustibili;
- allineamento delle politiche fiscali con il *Green Deal* europeo;
- previsione dei così detti “dazi climatici” all'importazione per impedire il *carbon leakage* e la rilocalizzazione fuori dall'UE delle imprese che hanno un livello di emissioni elevati.

La Commissione Europea suggerisce, poi, di incrementare i fondi per ciò che concerne l'innovazione e la modernizzazione. In maniera più specifica, consiglia che gli Stati membri dovrebbero spendere le entrate che derivano dallo scambio di quote di emissione per i progetti connessi al clima e all'energia.

Un elemento cruciale è la produzione e l'uso di energia, che generano il 75% delle emissioni dell'UE, testimoniando che è necessario accelerare la transizione verso metodologie più *green*, sconvolgendo in maniera “positiva” i paradigmi radicati nel sistema produttivo odierno, coniugando sia al settore pubblico che al privato gli elementi della circolarità.

Infatti in maniera paritaria, si è posta attenzione al settore pubblico, che dovrà ristrutturare il 3% degli edifici ogni singolo anno così da incentivare pratiche di miglioramento e diminuire il consumo energetico e i costi per i contribuenti, ed inoltre di creare posti di lavoro

La Ellen MacArthur Foundation, in un rapporto del 2019, ha sottolineato che l'economia circolare, risulta fondamentale per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi del 2015: si citano, ad esempio, i dati in Italia, che adottando pratiche più virtuose coerenti con le linee guida europee, si potrebbero eliminare, oltre 111 milioni di tonnellate di gas serra, sottolineando l'importanza di un abbattimento dei costi per i cittadini, soprattutto in un momento delicato come quello attuale che ha visto un aumento del costo medio nel frangente del “caro bollette”, aumentando ancora di più la necessità del Paese di svincolarsi da una eccessiva dipendenza dai combustibili fossili.

1.2 Le proiezioni strategiche nella post-pandemia

Prima di addentrarsi in maniera accurata nelle modalità di sostenibilità e di economia circolare per le filiere manifatturiere è utile, per una visione completa, fornire anche una visione dell'aspetto monetario e finanziario, con particolare riguardo ai fondi che verranno stanziati dall'Unione Europea.

La situazione pandemica è nota a tutti, come sono ormai conosciute le misure che ha introdotto l'Europa per far sì che una situazione di ripartenza, possa essere sviluppata e intrapresa in una maniera migliore rispetto a condizioni di normalità. Questo, soprattutto, in virtù di come il Covid-19 abbia evidenziato le debolezze della società odierna e di un necessario cambio.

L'Unione Europea, infatti, prevede la messa a disposizione progressiva di almeno 1 trilione di euro entro il 2030, per facilitare l'attuazione del già citato *Green Deal* (il programma è definito InvestEU), così da facilitare gli investimenti privati e pubblici in termini di sostenibilità.

Già entro il 2027 saranno direttamente disponibili 503 miliardi di euro, a cui si affiancherà un cofinanziamento nazionale aggiuntivo di 114 miliardi di euro stanziati per la lotta al cambiamento climatico.

Questo piano, si calcola, stimolerà circa 279 miliardi di euro di investimenti entro il termine del 2030, assicurando anche una garanzia di bilancio dell'Unione Europea (Symbola, 2021).

In questo piano è stato compreso il *Just Transition Mechanism*¹, che ha come principale *focus* quello di essere di sostegno alle regioni dell'Unione che subiranno ripercussioni socio-economiche più importanti della transizione ambientale, tramite lo stanziamento di circa 143 miliardi entro il 2031.

È evidente come questa tipologia di piano di azione, veda negli intermediari finanziari il vettore del cambiamento verso una *green economy* più efficiente. A ragion veduta, la stessa CE sta agendo in tre direzioni:

1. indirizzare i flussi finanziari verso investimenti sostenibili;
2. far sì che i rischi finanziari dati dai cambiamenti climatici si riducano, dando così stabilità allo stesso mercato;
3. mettere al centro la trasparenza e la sostenibilità delle attività finanziarie ed economiche.

Per concludere, a testimonianza dell'importanza del percorso che l'Unione Europea sta affrontando, va menzionato come le stesse Nazioni Unite vedano il settore privato, con i relativi investimenti collegati, un elemento trainante per lo sviluppo sostenibile, sia nell'immediato, ma anche nel lungo periodo (Symbola, 2021).

¹ Il *Just Transition Mechanism* (JTM) è un pacchetto da 100 miliardi (per il periodo che va dal 2021 al 2027), pensato per aiutare le regioni più povere dell'UE a muoversi verso un'economia a emissioni zero.

1.3 I modelli business nella circolarità sostenibile

In conclusione a questo sguardo generale, vanno menzionati alcuni fattori che facilitano il passaggio di un'impresa ad un'economia circolare.

L'*Internet of Things* (IoT) e la *Big Data Analytics* (BDA), sono senza dubbio due elementi che permettono una corretta e tempestiva analisi, che induce e stimola le imprese a superare i molteplici rischi che sono connessi ad un approccio della propria produzione orientato verso l'economia circolare, infatti la corretta gestione delle informazioni, risulta determinante per l'avanzamento verso di essa.

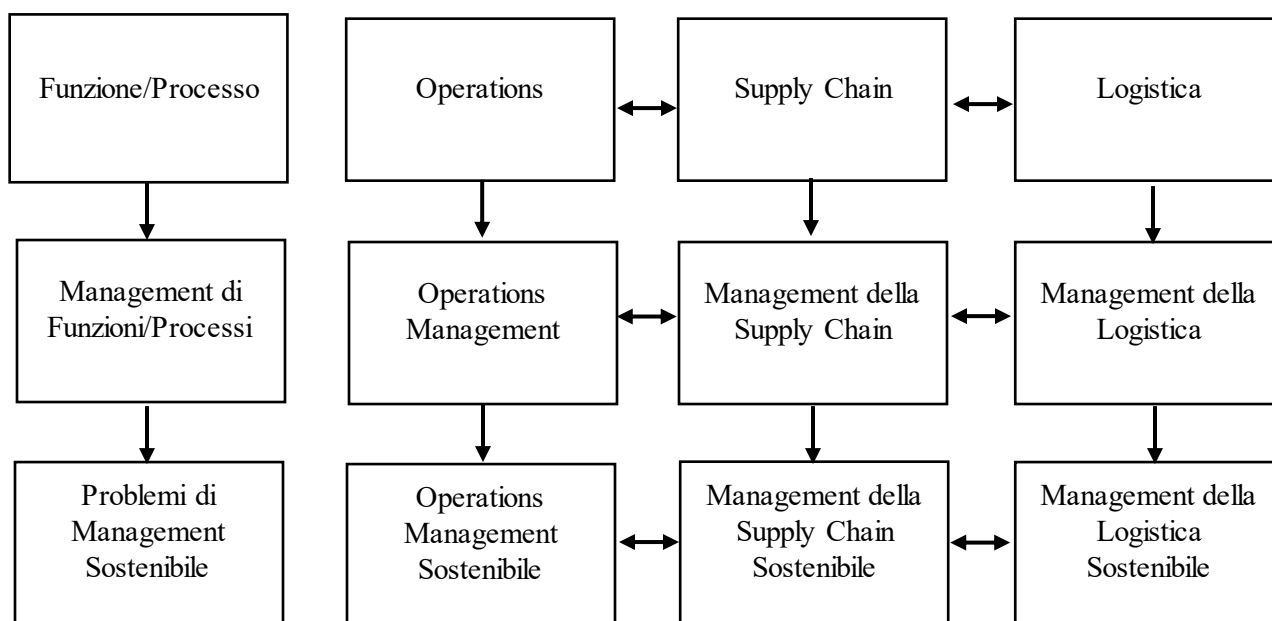
Per poter permettere questo “salto” si individuano, quindi, quattro elementi fondanti, considerati come imprescindibili, che risultano la *conditio sine qua non* con cui si può affrontare il discorso della circolarità. Il primo rimane sempre la proposta di valore, che deve equilibrare le varie esigenze che i moderni mercati hanno delineato nelle loro richieste, spostando l'attenzione sulle tematiche economiche, ecologiche e sociali. Il secondo elemento imprescindibile, risulta essere una catena di approvvigionamento che veda il coinvolgimento dei fornitori, su più livelli, non limitandosi solo al primo, convertendo il classico management della *supply chain*, in uno più sostenibile. È necessario, poi, agire anche sui consumatori e sui clienti, rendendoli più suscettibili al corretto utilizzo dei prodotti, rendendoli più responsabili del loro consumo. Infine, tutte queste pratiche devono ricadere in un modello finanziario che rifletta una corretta distribuzione di costi e benefici tra i vari attori coinvolti nel *business model*.

Perciò, non è errato affermare che un approccio sostenibile non può considerare un solo aspetto dell'impresa e del contesto in cui è inserita, ma deve avvolgere la totalità di essa, come testimoniato dai punti chiave presentati. Tali elementi devono essere necessariamente presenti per consentire un passaggio verso la circolarità, andando a “tamponare” eventuali *shock* dati da un consistente cambio di paradigma.

Per una corretta comprensione dell'applicazione di criteri di sostenibilità, è opportuno definire alcuni aspetti peculiari che permettono alle imprese, che decidono di orientarsi a questa prospettiva in maniera proattiva, di ottenere degli ottimi vantaggi competitivi. Essendo una scelta che comporta una riorganizzazione, spesso importante e considerevole all'interno dello stesso complesso aziendale, nonché all'interno della *supply chain*, sono necessarie delle dovute specifiche che vanno ad interessare le funzioni all'interno delle singole imprese, ma anche le relazioni della stessa catena di fornitura.

Numerosi sono gli ambiti di analisi strategica all'interno di una singola impresa e ognuno di questi può essere declinato in un'ottica sostenibile, come sottolineato dalla **FIGURA 1.1**:

FIGURA 1.1 I vari sentieri di analisi



(Fonte: Belvedere e Grando, 2017)

Per questo motivo, ai fini del *focus* della trattazione la prima che si individua è la funzione “operazione” che vede un complesso sistema di mezzi, lavoro, macchine, risorse e conoscenza, definito come *Operations System*, che scambia informazioni sui flussi fisici e finanziari, interagendo con altre unità di business. Ovviamente, la presenza di queste operazioni necessita anche un sistema di management che, appunto, viene chiamato *Operations Management* e che è indicato come:

“responsible for planning, organizing and managing all the resources needed to produce a company’s good and services. This includes people, equipment, technology, materials and information” (Sanders,2012, p.123).

L’*Operations Management* ha come principale obiettivo l’organizzazione e la gestione dei processi che permettono la trasformazione di un *input* in un *output*. Ciò comporta anche offrire al mercato beni che possono essere acquistati e consumati in maniera efficiente ed efficace. Soprattutto nell’ottica di una stretta collaborazione emerge ancora di più la centralità di esse all’interno della *supply chain*. La **FIGURA 1.1**, infatti, sottolinea un aspetto non trascurabile, ossia che non tutte le imprese abbiano la necessità di progettare unità per andare a ricoprire ogni singolo aspetto dello schema, anche se le linee produttive sempre più disgregate e la globalizzazione, coniugata con l’avanzamento tecnologico, porta gli attori a riconsiderare ed estendere i loro *network* collaborativi.

L’importanza di questi processi, infatti, sposta l’attenzione anche su ciò che riguarda il loro rapporto con gli altri attori presenti, sia a monte che a valle, andando quindi, a conseguire un maggiore livello di collaborazione nella gestione del business. Le premesse appena presentate porta al possibile presentarsi di due scenari principali: il primo, tiene in considerazione un livello di integrazione limitato e semplice, dove una

condizione sufficiente risulta l'inserire la supervisione di una funzione *Operation Management*, che ha il proprio focus sulla coordinazione di processi interni e di determinate responsabilità logistiche, creando una sinergia a monte e a valle. Perciò, in casi caratterizzati da un basso livello di integrazione, l'obiettivo della sostenibilità è principalmente interno e può avere un significativo impatto nelle scelte fatte dalle *Operations*.

Il secondo vede, al contrario, un livello di integrazione alto, dove sono presenti un'alta collaborazione e un'alta coordinazione, caratterizzate, anche, da una maggiore complessità, le OM diventano un elemento costituente della Supply Chain in maniera più estesa, che può essere gestita con una visione di unità, dove la sostenibilità, diventa l'elemento chiave, uscendo totalmente dal perimetro aziendale e considerando la stessa catena come un'unica entità.

Posta questa distinzione, è necessario, per una corretta e maggiore comprensione, andare a definire i concetti di *Logistics* e di *Logistics Management*, che vengono molto spesso adottati come sinonimi di *Supply Chain* e di *Supply Chain Management* (Belvedere e Grando, 2017).

Le innumerevoli ricerche, sia dal punto di vista empirico che teorico, hanno evidenziato come nelle pratiche business non vi sia una netta distinzione tra ciò che concerne le attività del SCM e del *Logistic Management*, perciò l'argomento, spesso, possa risultare controverso e difficilmente distinguibile. Per questo motivo la letteratura si è occupata in maniera vigorosa della tematica.

Sulla base della documentazione raccolta, la definizione adottata ai fini di questa trattazione risulta essere quella di Sanders (2012), il quale afferma:

“La supply chain è la rete di tutte le entità coinvolte nella produzione e consegna di un prodotto finito al cliente finale. Questo include la ricerca di materie prime e di parti, manifattura, produzione e assemblaggio dei prodotti, immagazzinaggio dei beni, gestione degli ordini e il loro tracking, distribuzione e consegna al cliente finale” (pag.3).

Sempre Sanders afferma:

“La logistica è la funzione business responsabile del trasporto e la consegna dei prodotti nel giusto posto e nel giusto momento per tutta la supply chain. In sintesi, è ciò che riguarda il movimento e lo stoccaggio delle scorte di prodotti.” (pag.179).

Perciò si inizia a delineare, pur rimanendo ancora ambiguo il labile confine di appartenenza, quale sia la portata delle funzioni di ogni singolo elemento e il loro effettivo posizionamento. Come abbiamo visto, la

logistica viene considerata come una componente molto rilevante del concetto più esteso di Supply Chain, dove il *Logistic Management* (LM) viene rapportato alle azioni intraprese dalle singole attività che compongono la catena.

Di contro, invece, il SCM si trova in un contesto più ampio, andando quindi a conseguire obiettivi di più attori all'interno della Supply Chain.

Un altro *framework* rilevante sull'argomento e degno di essere menzionato, risulta quello di Cooper *et al.* (1997) che pone l'attenzione sulla poca chiarezza riguardo le specifiche caratteristiche che differenziano i due concetti, evidenziando come la comprensione temporanea del SCM non risulti sensibilmente diversa da quella che viene definita come logistica integrata (p.4)

Per questa trattazione, il *framework* adottato si rifà alla trattazione di Belvedere e Grando (2017) che a sua volta si appoggia a quello indicato da Sanders e che vede molte attività logistiche come organizzazione degli ordini, gestione dei flussi produttivi e l'approvvigionamento essere parte del più esteso concetto di SCM, che include anche altri rilevanti processi come la *customer relationship*, il *customer service*, lo sviluppo prodotti e la commercializzazione.

Sempre utile ai fini di una maggiore e corretta comprensione delle differenze, si cita ancora il lavoro di Belvedere e Grando, che in maniera esaustiva, sostengono che il LM può essere considerato come un sottoinsieme del SCM per tre differenti aspetti:

1. l'*estensione orizzontale* del sotto-processo controllato dalla funzione, che nella casistica del LM include la gestione dei flussi fisici e i relativi flussi di informazione tra gli attori individuali. Nel caso del SCM, questo è esteso tra i vari attori nella *Supply Chain* connettendoli e migliorando le loro performance di lungo termine;
2. l'unicità o la varietà degli attori, nell'interesse dei loro obiettivi, andando a cercare di allinearli nella ricerca di uno comune che possa considerarsi trainante ai fini della *supply chain*;
3. la struttura e la complessità dei processi business sottostanti l'area della responsabilità, che nel caso di LM si riferisce ai flussi di trasporto, stoccaggio e le attività strettamente collegate, mentre nel caso della SCM sono altre attività come lo sviluppo di nuovi prodotti o il *customer relationship management*.

La progettazione di un *business model* (BM), risulta una delle caratteristiche principali ed assolutamente prioritarie per il conseguimento di una strategia per le imprese. Ai fini della trattazione è bene introdurre le caratteristiche salienti del *business model*.

Esso è un concetto relativamente giovane. Il termine appare per la prima volta nel 1957 all'interno dell'articolo "*On the construction of a multi-person, multi-stage business game*" (Bellman *et*

al., 1957), è solo verso la fine degli anni '90 che ha assunto la sua vera importanza registrando un interesse crescente da parte della comunità scientifica e non solo.

Utilizzando le parole dello studioso svizzero Osterwalder, un modello di business può essere definito come lo strumento concettuale che descrive il modo in cui un'azienda crea, distribuisce e cattura valore (2005).

Sebbene la trattazione accademica ha delineato numerose definizioni, vi è l'assenza di una che si considera universalmente accettata e condivisa. Vi sono, però, numerose caratteristiche comuni che vengono concordate dagli studiosi. Essi sono:

1. la proposta di valore dell'impresa;
2. i segmenti di mercato a cui si rivolge;
3. la struttura della sua catena del valore;
4. i meccanismi di acquisizione del valore che l'impresa implementa;
5. i modi in cui tutti gli elementi sopraelencati sono collegati in un'architettura specifica della singola azienda.

In estrema sintesi, quindi, il *business model* di un'impresa dovrebbe illustrare la sua proposta di valore identificando in modo chiaro il pubblico di riferimento, i principali fornitori da cui ottiene le materie necessarie per il ciclo produttivo, le caratteristiche del processo di produzione che vuole realizzare e così via. Tutto ciò in un'ottica flessibile ed estremamente dinamica. Sarebbe impensabile, infatti, credere che un modello di business per quanto di successo possa essere tale in eterno: affinché possa continuare a creare valore è necessario che esso cambi e si adatti al mutare dell'ambiente esterno ed interno.

L'introduzione di questa nuova visione dell'economia, comporta che questi strumenti siano adattati o, addirittura creati *ex novo*, andando ad abbracciare nuove modalità di produzione o di valutazione dell'attività dell'impresa come la *reverse logistic*, la valutazione dello stato di usabilità dei prodotti, la redistribuzione e il riuso, il *remanufacturing* e il *recycling*, che si vanno ad aggiungere o, perfino a sostituirsi alle attività imprenditoriali, con un conseguente bisogno di adottare nuove tecnologie o competenze.

L'offerta di valore di un'azienda può servirsi anche dei così detti sistemi di PSS (*product service system*), fornendo una gamma di prodotti a minore contenuto fisico: questa pratica non vede un effettivo passaggio di proprietà fisico, ma il semplice utilizzo dei servizi. Ciò si coniuga, molto spesso, al *pay per use*, molto spesso adottato per ridurre la componente materiale del prodotto e impattando sull'utilizzo dei materiali. Questo delinea un modello "funzionale" che vede il pagamento per l'utilizzo che possono trarre da prodotti o servizi o per il raggiungimento di alcuni risultati.

Le soluzioni percorribili vedono numerosi focus su cui agire, i quali vanno a distinguere la tipologia utilizzata. Infatti, un ulteriore strumento è quello che viene definito *market-driven* e si basa su uno schema di *pricing* o campagne di marketing che hanno come peculiarità l'uso e il riuso dei prodotti offerti. Questo comporta che l'organizzazione si focalizzi sull'accettazione da parte del mercato del modello *pay-per-use*, già menzionato, evitando di modificare situazioni connesse alla progettazione del prodotto, alle attività interne o ai fornitori. Ciò, in maniera piuttosto evidente, vede l'attenzione posta sul cliente finale, andandosi a contrapporre al successivo metodo.

L'*Efficiency-driven*, si rivela un'altra soluzione percorribile, che a differenza della precedente, vede il proprio campo di azione principale nelle attività di progettazione e nello stabilire relazioni performanti ed efficaci con i fornitori, ma non si rende visibile ai clienti finali, né in variabili come il prezzo né nelle campagne di marketing, nella sua natura circolare.

Tutte queste tipologie introdotte possono essere racchiuse in un modello, perciò il coniugarsi di azioni, sia interne che esterne, sono riassunti in quella che viene denominata *Circular Embeddedness*, la quale vede una gestione del sistema di produzione secondo i principi dell'economia circolare, coinvolgendo gli stessi fornitori in questo sistema, ma anche una comunicazione ai clienti, basata sulla realizzazioni di pratiche circolari.

L'elenco presentato, testimonia la varietà di *drivers* presenti, che abbracciano più aspetti di un'impresa e del suo operato, andando ad agire su situazioni esterne focalizzate sul consumatore (es. *market-driven*) oppure che vanno a focalizzarsi su un aspetto interno, lavorando su variabili come i costi o il miglioramento dell'efficienza.

È assodato, come in un contesto evolutivo dei mercati molto rapido, il modello economico del *take-make-dispose*, che si basa principalmente sull'impiego di *input* che derivano da risorse materiali e naturali, considerate comunemente disponibili in quantità illimitate, spesso, pensate come tali anche per via della loro economicità, inizi a vedere in crisi la sua posizione come modello predominante.

Questa "crisi di modello", ha portato ad emergere un nuovo concetto, ossia quello di economia circolare, ponendo una nuova visione degli stessi materiali biologici, che vengono concepiti per rientrare nella biosfera. Anche quelli definiti tecnici, subiscono un ripensamento per essere progettati per circolare all'interno del flusso produttivo, limitando la minima perdita di qualità e considerando un possibile riutilizzo degli stessi e dei loro componenti, andando ad arginare il processo di immissione di materie prime vergini.

Diviene cruciale, perciò, la necessità di minimizzare l'impiego di *input* nel processo produttivo, andando ad escludere l'utilizzo di sostanze chimiche tossiche, che possano compromettere un eventuale recupero e riciclo a fine vita dei prodotti, ma anche ridurre drasticamente la produzione di rifiuti e di sprechi, passando per un'oculata progettazione.

Questo cambio di paradigma, come in ogni situazione di alterazione di quello che viene considerato lo *status quo*, presenta non poche criticità: come, ad esempio, i prezzi di beni tradizionalmente percepiti come *commodity*, che hanno subito un incremento che si avvicina al 150% tra il 2002 e il 2010.

L'incremento appena descritto, unito alla dipendenza da risorse scarse, pone non pochi problemi alle imprese, che hanno visto l'aumento dei propri costi, con una conseguente riduzione dei ricavi (i quali risultano permeati da un più alto grado di incertezza) e il presentarsi di una minaccia per la *brand reputation*.

Sebbene la circolarità, risulti essere un rimedio alla situazione odierna, va detto che essa non riflette la realtà del sistema produttivo, di consumo e, in maniera particolare, di recupero e valorizzazione degli scarti, ponendo in maniera evidente, la lontananza della situazione attuale ad una possibile "chiusura del ciclo".

Questo va affermato nell'ottica di un ben radicato e crescente utilizzo di materie prime, nonché da una limitazione data dalle attuali capacità di recupero, generando quelli che vengono definiti *leakeges*, ossia i punti del circolo in cui questa "chiusura" non si presenta.

Le cause di queste "perdite di efficienza" per questi gap, riguardano vari attori coinvolti nella gestione dei flussi materiali che attraversano le varie fasi del ciclo di vita dei prodotti e dei servizi, i quali sono presenti sul mercato, sottolineando come questo processo necessiti tassativamente un coinvolgimento che non si limiti alla singola impresa, ma si estenda lungo le varie catene di valore esistenti sia in senso orizzontale, che verticale, ma anche trasversale (a cui si rimanda la visione della *Tab. I*). Il primo problema che si pone sono le asimmetrie informative, poiché i vari operatori che sono attivi in un processo produttivo, tendono a tenere occulte talune informazioni che ritengono come "informazioni chiave". Questa logica deve essere superata andando a rafforzare il concetto di *network*, migliorando le sinergie e facendo sì che i collaboratori vengano visti effettivamente nell'ottica di un alleato e non come un potenziale concorrente pronto ad approfittarsi di informazioni condivise. Si delinea, quindi, anche l'esigenza di un cambio di mentalità nelle stesse realtà aziendali. La seconda problematica si identifica nelle priorità di business, date da una consolidata "miopia" delle strategie aziendali che hanno visto il loro sguardo eccessivamente orientato a target di brevissimo e breve termine, rendendole incapaci di fronteggiare un approccio circolare, che vede la sua redditività, efficienza ed efficacia nel medio, o meglio ancora, nel lungo periodo. Il terzo problema è nelle barriere di mercato che vedono il loro punto principale sul *bias* del prezzo, poiché tutti i settori produttivi e i mercati, soffrono di tenaci distorsioni nel prezzo dei prodotti, che non permette di riflettere i costi legati all'impatto ambientale delle filiere produttive da cui prendono origine. Questa situazione vede un forte vantaggio, quindi, delle imprese più inquinanti, che andranno a sostenere costi fissi e variabili inferiori. La quarta problematica ha un aspetto più inerente alla sfera sociale ed è riferito ad abitudini e cultura: appare evidente nel contesto odierno come la sostenibilità sia sempre più una richiesta, ma allo stesso tempo, evidenziato bene anche dalle prime righe di questa trattazione, suscita un determinato livello di diffidenza, incentivato dalle stesse barriere elencate che

favoriscono un orientamento “convenzionale”. La geografia e lo sviluppo infrastrutturale dei vari Paesi costituiscono il vero e proprio limite “fisico” all’attuazione della *Reverse Logistics*, che implica un percorso a ritroso nella *supply chain*. Le catene di valore, soprattutto quelle che denotano un marcato fattore di successo, sono caratterizzate da una rigidità di modello, che nel lungo tempo tende a gerarchizzarsi, entrando, molto spesso, in un’ottica routinaria. L’ultimo problema è dato dalla tecnologia e dalla regolamentazione che non risultano, in numerosi studi e report economici, non adeguate e addirittura limitanti verso una transazione *green* e circolare.

Tabella 1: I vari *leakage* per la chiusura dei cicli di circolarità

Leakage	Descrizione
Asimmetrie Informative	Difficoltà degli operatori all’interno della stessa filiera e di più filiere, a condividere le informazioni con i partner, che sono visti come <i>competitors</i> e non come potenziali alleati all’interno del processo di creazione del valore.
Priorità di business	Obiettivi delle imprese orientate verso situazioni di breve e brevissimo termine, piuttosto che conseguire di medio e lungo termine.
Barriere di mercato	Forti di distorsioni del fattore prezzo che compromettono il vantaggio competitivo della filiera da cui provengono i prodotti.
Abitudini e culture	Reticenza degli individui in una società, sia dal lato produttivo, che da quello sociale di adottare modelli di circolarità.
Geografia e sviluppo infrastrutturale	Vero e proprio limite “fisico” all’attuazione della <i>Reverse Logistics</i> , che implica un percorso a ritroso nella <i>supply chain</i> .
Tecnologia e Regolamentazione	Non adeguate e limitanti verso una transazione <i>green</i> e circolare, divenendo un ostacolo significativo per la circolarità

Fonte: rielaborazione personale delle informazioni prese dal lavoro di Gusmerotti, Frey e Iraldo (2020)

Nonostante siano presenti dei limiti all’attuazione della circolarità, queste situazioni, che derivano da numerose inerzie, hanno la possibilità di essere superate tramite dei modelli di business ispirati a questi concetti, sfociando, anche in un successo competitivo, facendo perno sull’attivazione di fattori interni di business. Tali modelli, possono addirittura sorgere “spontaneamente” tra le imprese così da conseguire un modello di tipo circolare.

1.4 Le strategie e le azioni alla base dei business circolari

Vi sono numerosi *framework* di riferimento che vanno in ausilio della progettazione dei BM (Gusmerotti, Frey e Iraldo, 2020), è bene, quindi, fornire una visione completa dei vari *framework* di riferimento, per consentire un’interpretazione soddisfacente di questo elaborato. Fra i tanti si annoverano:

L’approccio *cradle- to-cradle*, sviluppato dalla Ellen MacArthur Foundation che si fonda su tre principi e relative azioni, che si rivelerà la principale base di questo elaborato: il primo elemento concerne l’equilibrio tra scorte limitate e flussi di risorse rinnovabili, cercando di travolgere il consolidato *cradle-to-grave*, che vede la linea produttiva come “monodirezionale” ed esclude meccanismi di eventuale recupero. Si

deve, perciò, ottimizzare la concezione e la produzione dei prodotti, così da permettere la sostituzione dei materiali vergini con quelli recuperati da quelli esistenti. Ciò apre la strada al secondo principio, che si basa sul favorire, nei cicli, l'uso dei materiali, componenti e prodotti, introducendo nei processi aziendali, il concetto di "riutilizzo", evitando una produzione *ex novo*, ottimizzando le uscite materiali finali così da permettere loro una "nuova vita". I primi due principi possono essere considerati come una causa dell'introduzione del terzo, ossia, minimizzare le esternalità negative dei sistemi di produzione e consumo applicando nuovi modelli business. È evidente che si assiste ad un cambio di paradigma, e uno spostamento progressivo verso questa "nuova" visione deve necessariamente richiedere un adeguamento del modello di gestione delle imprese, che se rimangono tali e vincolati al passato, non permetterebbero uno sviluppo efficiente ed efficace delle pratiche, andando a ledere i risultati positivi sia del vantaggio competitivo conseguibile, sia gli effetti benefici che vanno ad includere gli interessi ad ampio raggio degli *stakeholders*, considerati in un'ottica più estesa. Ciò apre un ampio problema a cui si tenterà di dare una risposta nel Capitolo 06, sulla gestione delle imprese.

Fra i punti di riferimento nei vari *framework*, si evidenzia anche il ReSOLVE, che nello specifico, è stato sviluppato per guidare le organizzazioni nella transizione verso un'economia circolare (EMF, 2015a), proponendo lo sviluppo di sei modelli business:

1. *regenerate*: un tema cruciale è quello della "seconda vita" dei processi e degli input utilizzati nel processo produttivo. È necessaria una focalizzazione sul passaggio alle energie e materie rinnovabili, cercando di sostituire elementi che concorrono all'abbassamento del livello di circolarità e sostenibilità all'interno della realtà aziendale, abbandonando un'alimentazione energetica basata sulle fonti che vengono considerate "convenzionali" basate sui combustibili fossili e sull'utilizzo di materie prime che impediscono una "chiusura del cerchio", favorendo il già menzionato riutilizzo;
2. *share*: prospettiva di *sharing economy* in cui le persone condividono beni e *asset*. I prodotti sono progettati per durare più a lungo e la manutenzione si concentra su riutilizzo dei prodotti e sul prolungamento della loro vita. Ciò asseconda un concetto già consolidato nella ricerca del vantaggio competitivo, ossia, quello di *network*, cercando di abbattere le asimmetrie informative che possono generarsi e combattendo la diffidenza che spesso permea tra gli attori, che vedono altri membri all'interno della catena del valore come potenziali concorrenti e, conseguentemente trattati con reticenza, nella condivisione dei valori e degli *asset*;
3. *optimization*: basata sullo sviluppo tecnologico, nello specifico tecnologie di produzione digitale. Questa pratica concorda pienamente con i principi di economia circolare, sfruttando il potenziale dell'avanzamento della tecnologia per favorire le pratiche che sono state menzionate ed ottimizzando il processo produttivo. Le organizzazioni che adottano queste soluzioni possono beneficiare di miglioramenti delle proprie, conseguendo una migliore efficienza ed efficacia, andando ad impattare con una riduzione dei costi e, migliorando le performance, anche un aumento di potenziali valori aggiunti sui prodotti;

4. *loop*: cicli biologici e tecnici. La collaborazione ed il coordinamento lungo le catene di approvvigionamento sono essenziali per chiudere i cicli e convertire gli scarti in risorse utili;
5. *virtualization*: focalizzato sui servizi. Sostituire i prodotti fisici con prodotti virtuali e dematerializzati. Prodotti *Smart connected*, in connessione con *Internet of Things*;
6. *exchange*: trasformazione di beni obsoleti e non rinnovabili in beni più avanzati e rinnovabili.

Altro *framework* di riferimento sviluppato da Lacy e Rutqvist (2015) ha individuato cinque nuovi modelli business per raggiungere la circolarità, che hanno dei punti in comune con quelli appena presentati: il primo, il *circular supplies*, infatti, come nel primo punto del precedente elenco, vede l'utilizzo dell'energia rinnovabile, aggiungendo un piccolo dettaglio sulla concezione delle materie prime, definendole come *bio-based* e/o complementari e riciclabili, coniugate ad un *resource recovering*, che ha come obiettivo principale l'ottimizzazione data dall'impiego di materiale di scarto, sottoprodotti o rifiuti. Il terzo principio risulta essere una nuova aggiunta più dettagliata, basata sulla *product life-extension*: è cruciale ai fini della circolarità estendere il ciclo di vita del prodotto tramite la possibilità di riparazione, eventuali upgrade o il predisporre di una seconda vita attraverso la vendita su mercati secondari o sullo stesso mercato tramite la rigenerazione, ove possibile. La *sharing platform* è il quarto punto che vede il suo focus sui consumatori, incoraggiando gli utilizzatori a pratiche di uso o proprietà condivisa, fornendo anche possibili linee guida, al fine di aumentare l'efficienza e sfruttare le sinergie nell'utilizzo del prodotto. Infine, l'ultima strategia, collegata alla precedente *virtualization* e soprannominata *product as service* che vede il pagamento all'utilizzo dei prodotti.

Basandosi sui concetti dell'approccio *cradle-to-cradle*² e della *performance economy*, Bocken *et al.* (2016) hanno approfondito con delle ulteriori strategie che vanno a creare un supporto per i cicli di risorse, che vedono il loro rallentamento tramite la progettazione di beni durevoli e l'estensione della vita dei prodotti oppure, addirittura la loro chiusura con riciclaggio dove il ciclo tra post-consumo e produzione vede il suo completamento.

Entrando nello specifico, vengono indicate delle precise *BM strategies* distinguendo quelle che sono a rallentamento dei cicli e quelle che si pongono l'obiettivo della loro chiusura, che sono riassunte nella seguente tabella:

² Cradle to Cradle (talvolta abbreviato in C2C, in italiano *dalla culla alla culla*) è un approccio alla progettazione di sistemi che consiste nell'adattare alla natura i modelli dell'industria, ovvero convertire i processi produttivi assimilando i materiali usati a elementi naturali, che devono quindi rigenerarsi. L'appellativo vuole provocatoriamente opporsi al paradigma *cradle to grave* (in italiano *dalla culla alla tomba*), termine con cui si indicano i metodi di analisi del ciclo di vita (in inglese *life cycle assessment* o LCA) di prodotti, beni e servizi, per i quali si dà per scontato un percorso che termina con l'esaurimento della vita utile generando pertanto un rifiuto che andrà conferito, trattato, stoccato ed eventualmente riciclato. L'approccio *cradle to cradle* respinge il ricorso automatico e non ragionato a metodi LCA, e presuppone - ancor prima della fase di progettazione - analisi e riflessioni su come eliminare o ridurre al massimo l'ultima fase (la trasformazione in rifiuto) della vita di prodotti e beni.

Tabella 2: Elementi che rallentano o chiudono il ciclo all'interno di un processo produttivo

Rallentamento del ciclo	Chiusura del ciclo
<i>Access and performance model</i> : potenzialità e servizi per soddisfare i bisogni dei consumatori senza che questi acquisiscano una vera e propria proprietà fisica del prodotto.	<i>Extending resource value</i> : utilizzo di risorse di scarto, per trasformarle in una nuova forma di valore, sfruttando il valore residuale.
<i>Extending product value</i> : i flussi presenti nel processo produttivo vanno dalle imprese ai consumatori, per poi ritornare alle imprese oppure tra gli attori stessi, permettendo uno scambio bilaterale che incrementa efficienza ed efficacia.	<i>Industrial Symbiosis</i> : soluzione <i>process-oriented</i> in cui gli output di scarto di un processo vengono utilizzati come materie prime in un altro processo, soprattutto grazie alla prossimità geografica tra organizzazioni.
<i>Classic longlife model</i> : il focus principale è quello di offrire prodotti durevoli a partire dai processi di design basati su un approccio di <i>durability and repair</i> .	
<i>Encourage sufficiency</i> : utilizzare delle campagne di sensibilizzazione, così da permettere un migliore consumo da parte degli utilizzatori finali.	

Fonte: rielaborazione personale dell'autore sul lavoro di Boken et al. (2016)

1.5 La creazione di valore tramite le *Operations* e il *Supply Chain Management*

1.5.1 L'allineamento Strategico, gli *order qualifiers* e gli *order winners*

Sembra scontato, ma è opportuno ripeterlo, che le *Operations* e le decisioni che concernono il *Supply Chain Management* devono essere allineate con le scelte di business strategiche.

Vanno, quindi, accennate, quali sono le principali caratteristiche di una formulazione strategica: essa segue principalmente una direzione di tipo *top-down*, andandosi a sviluppare su tre distinti livelli:

1. *corporate*, focalizzato principalmente su obiettivi di lungo termine, che sembrano essere facilmente allineabili con il concetto di sostenibilità, poiché essa è orientata ad escludere il breve termine tra i suoi effetti benefici e il conseguimento del vantaggio competitivo;
2. *business*, dove vengono sviluppati i piani per ogni *Strategic Business Unit*, così che possano essere delineati elementi chiave, i quali risultano, poi essere alla base della creazione di un vantaggio competitivo;
3. *function*, che vede il combinarsi dei due precedenti livelli, ossia gli obiettivi di lungo termine vengono assegnati alle funzioni o a qualsiasi altra unità organizzativa presa in considerazione, così che esse possano supportare la creazione del vantaggio competitivo che è stato definito nel precedente livello.

Una volta definiti gli stadi, si possono individuare il posizionamento, sia delle *Operations* che del SCM, che risultano essere nel terzo livello e possono essere soggette ad un'implementazione seguendo due differenti prospettive (Greasley, 2006, p.39): la prima è la *market-based strategy*: in questa visione, le decisioni *corporate*, sono strettamente dipendenti da quelli che sono definiti come *positioning goals* nei mercati target,

vedendosi seguiti da congrui approcci di organizzazione, management e controlli dei processi operativi. La seconda o *resource-based strategy*, vede come cardine delle scelte business, quelle che sono le competenze interne, che possono predisporre un insieme di capacità operative, così da ottenere un successo competitivo nei mercati target.

Nonostante queste due tipologie di visione possano sembrare completamente disgiunte o non intraprendibili congiuntamente, entrambe possono coesistere all'interno di un sistema strategico-organizzativo, trovando dei metodi di integrazione appropriati.

Elemento fondamentale per poter conseguire un successo nell'arena competitiva, quindi, risulta l'identificazione di differenziatori o caratteristiche tipiche connessi alle proprie *core competences*, che permettono di raggiungere un vantaggio competitivo di lungo termine, consentendo, anche, di avere a disposizione un'offerta di prodotti di successo.

A questo riguardo, si necessita di guardare i fattori competitivi e agli obiettivi di performance, che vengono definiti come *order qualifiers* e *order winners* (Hill, 2005). I primi raccolgono tutti i profili di performance che possono essere considerate come caratteristiche di un prodotto o di un servizio e che vengono identificate come una soglia minima per catturare l'attenzione del consumatore ed essere considerati da esso.

I secondi, invece, tendono ad assumere aspetti, più accattivanti e performanti che permettono la distinzione del prodotto rispetto agli altri, facendo acquisire alla stessa impresa che lo propone, una posizione prevalente sugli altri attori del mercato.

Soprattutto per ciò che riguarda gli *order qualifiers*, elemento fondamentale deve essere il raggiungimento di una determinata soglia minima, così di conseguenza anche all'interno delle priorità che sono stabilite per una corretta applicazione delle *Operations* e del *Supply Chain Management*.

Dunque, una corretta interpretazione ed utilizzo degli indicatori descritti, è quello di raggiungere nel modo migliore possibile, un livello adeguato di *order qualifiers*, così da permettere al vantaggio competitivo di risiedere nella distinzione data da profili di performance, che agli occhi dei consumatori risultano essere una chiave vincente.

1.5.2 Il decision making

Un altro aspetto, di essenziale importanza ai fini di fare della sostenibilità un elemento sostanziale del vantaggio competitivo, è ciò che concerne quello che viene definito come *decision making*.

È necessario, quindi, strutturare le *Operations* e la gestione del *Supply Chain System*, secondo una classificazione ben definita di scelte, che ricadono sotto due categorie distinte, le quali permettono una cernita a seconda dell'ambito di azione: gli *hardware levels* e *software levels*. I primi sono le scelte che riguardano

l'infrastruttura, il tipo di sistemi e le tecnologie utilizzate, la capacità di produzione, il grado di integrazione verticale e il possibile *off-shoring* o *outsourcing* del processo produttivo. I secondi programmano e controllano i sistemi delle *core operations* e il processo di SCM come la gestione di materiali, trasporto e spedizioni, controllo qualità, attività di manutenzione ecc.

Un'ulteriore distinzione tra le due categorie, quindi, può essere annoverata, anche, sulla durata; infatti i primi vedono il loro sguardo porsi su un orizzonte temporale più lungo, mentre le seconde sono di breve-medio termine.

Questi livelli di design non hanno nessun significato e non danno nessun giovamento se non sono ben identificati gli obiettivi primari delle *Operations* e del *Supply Chain Management System*, che derivano da *vision*, *mission* e dalla strategia dell'impresa stessa.

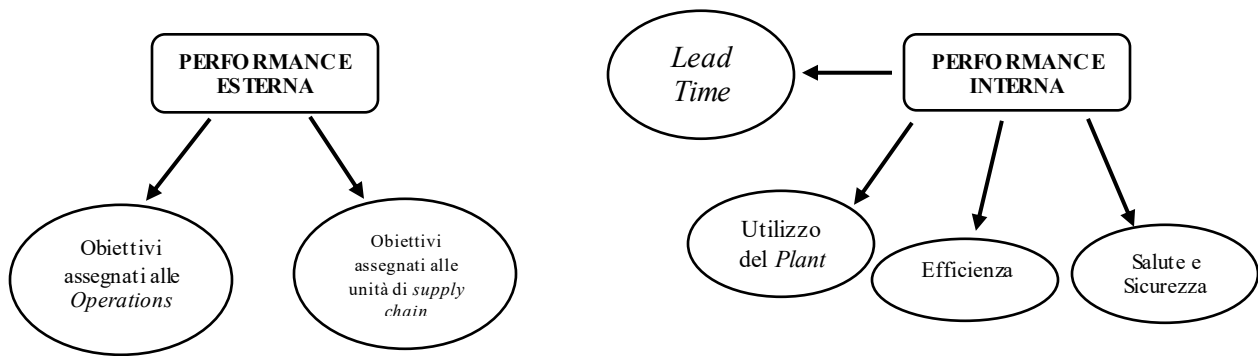
Può accadere sovente, però, che definiti i vari *goals* che il management ha individuato per l'impresa, nel corso del loro raggiungimento, ve ne siano alcuni che evidenziano uno scostamento dalla realtà effettiva in cui ci si sta muovendo la realtà produttiva, quindi, un conflitto di interessi tra essi e ciò che è effettivamente necessario. La risposta deve essere una focalizzazione sulle priorità più urgenti del momento, e subordinare gli elementi che causano scostamenti ad una condizione di secondarietà, andando ad agire su questi in un secondo momento, quando si è risolto il conflitto di interessi che ha portato alla ridefinizione degli obiettivi.

Una volta definiti questi aspetti preliminari, si deve passare poi a plasmare l'organizzazione, così che si possano conseguire tali obiettivi e che sia possibile provvedere ad un'adeguata risposta alle necessità identificate, attraverso l'uso e la consistente integrazione di tutti i suoi componenti (Grando, 1995).

1.5.3 Il *SC performance management* e il controllo

Una corretta interpretazione del seguente paragrafo, rende necessaria, in primo luogo, una distinzione tra le performance che possono essere considerate "al di fuori" del sistema produttivo, ovvero tutte quelle che ricadono nella valutazione del consumatore o del top management e dei processi di *Supply Chain* dai managers di area direttamente coinvolti e le performance valutate all'interno del processo produttivo, che vanno a caratterizzare i fattori produttivi e le attività di *Operations*.

FIGURA 1.2: I fattori di influenza delle performance interna ed esterna



Fonte: rielaborazione dell'autore

Come si osserva nella **FIGURA 1.2**, la performance esterna è influenzata e deriva dagli obiettivi assegnati alle *Operations* e alle unità di SC, esprimendo il grado in cui essi sono realizzati.

Per ciò che concerne, invece, la performance interna: essa viene condizionata dalle scelte di design del sistema e dal set di vincoli a cui è sottoposto. Essi comprendono elementi come il *lead time*, l'utilizzo dei plant, l'efficienza e la salute e la sicurezza negli stadi fisici della produzione per i lavoratori che ne fanno parte.

Questa motivazione è alla base della necessaria cooperazione tra le *Operations* e del SC management, per permettere di intraprendere azioni che possano andare a modificare le condizioni operative, così che le performance esterne possano trarne un effettivo giovamento.

Seppur queste operazioni siano presentate come se fossero divise da una marcata differenza tra l'interno e l'esterno dell'impresa, in realtà, il confine tra di esse è labile. Infatti, le performance che scaturiscono da un *Operations System* sono caratterizzate da molte interdipendenze, che comportano anche un mutuo condizionamento: infatti, come già affermato in precedenza, i numerosi livelli di performance interna hanno, di riflesso, una corrispondente percentuale di realizzazione per ciò che concerne quelle esterne.

La presenza di queste tipologie di attività, necessita anche, della creazione di un sistema di misurazione che deve comprendere un'ampia visione, che si traduce in un rapporto duale sia di *feed-back*, sia di *feed-forward* (Da Villa, 2000).

Il primo, si focalizza principalmente su situazioni concluse, andando ad analizzare eventuali scostamenti che si possono essere verificati con l'esecuzione delle attività, permettendo di calibrare nuove manovre per ridurre queste tipologie di gap.

Il secondo, invece, vede il suo focus, su previsioni che cercano di essere il più accurate possibile, andando a considerare nella maniera più precisa e fedele possibile, eventuali raggiungimenti di obiettivi futuri.

Pur sembrando questi approcci l'uno opposto all'altro, essi convivono all'interno del sistema di misurazione che richiede degli appropriati KPI (Key Performance Indicators) come pre-requisiti fondamentali, così da ottenere un più corretto management delle leve.

1.6 La performance e il *trade-off management*

Come già affermato *Operations* e il *Supply Chain Management* sono costituiti da un set di processi di *decision-making*, che abilitano il *manufacturing* alla creazione del vantaggio competitivo tramite l'offerta di prodotti, servizi, ma anche di performance che devono essere percepite dai consumatori, almeno con uguale valore delle proposte della concorrenza, o, se possibile, addirittura in maniera maggiore (*order qualifiers* e *order winners*, come nel paragrafo 2.2.1).

Queste hanno l'obiettivo di conseguire performance concernenti i già menzionati, requisiti interni ed esterni, che possono essere ricondotti in quattro categorie, riassunte nella seguente tabella:

Tabella 3: i fattori che concorrono alla realizzazione del vantaggio competitivo

Categoria	Descrizione
Costi	Collegati ad efficienza e produttività dei fattori impiegati, che a loro volta sono riconducibili ad ulteriori quattro categorie: Capitale, Lavoro, Materiali ed Energia (Grando e Turco, 2005 e Cingolini e Grando, 2009).
Qualità	Richiede una misurazione tramite determinati e specifici indicatori che si basano, principalmente, su caratteristiche del prodotto o servizio e la tecnologia contenuta in essi (Feigembaum, 1991).
Flessibilità	Collegata principalmente alle richieste fatte dai consumatori; alla loro varietà e alla loro variabilità, con il conseguente impatto sul processo produttivo. Molto spesso, il concetto generico di flessibilità si va a dividere in sotto-categorie, che vanno a cogliere le sfumature varie che assume questa macro-categoria.
Tempo	Questa richiede il coniugarsi della necessità di nuovi prodotti con l'abilità di consegnare in tempo, così da mantenere le date stabilite.

Fonte: rielaborazione personale dell'autore dai lavori di Grando e Turco (2005), Cingolini e Grando (2009), Feigembaum (1991) e Belvedere e Grando (2017)

Queste quattro categorie, se opportunamente ricercate e sviluppate, sono funzionali al conseguimento del vantaggio competitivo, soprattutto se interpretate in un'ottica di sostenibilità, poiché, come si è visto e come si vedrà in seguito, risultano essere i temi cardine anche nel processo che segue la circolarità.

Nei tempi recenti, numerose pressioni hanno fatto sì che fosse necessario un drastico cambiamento verso la gestione dell'impresa: consumatori, la diffusione dei principi della *Corporate Social Responsibility* (CSR), le stringenti limitazioni date dai legislatori o differenti tipologie di certificazione sono alcuni dei nuovi parametri che hanno spostato l'attenzione di numerosi mercati verso una visione più ecologica e sostenibile, andando a valutare non solo gli interessi degli *stakeholders* più vicini ma coinvolgendone un più ampio raggio

e integrando dei nuovi obiettivi collegati alla sostenibilità sociale ed ambientale. Infatti come sottolineato da Sanders e Wood,

nella ricerca di miglioramenti sociali e ambientali, le strategie di OM [Operations Management] devono basarsi ancora sulle core competencies, sulle risorse, sulle tecnologie e sul network della supply chain. Le strategie sostenibili di OM includono la creazione di valore, per gli stakeholders sociali ed ambientali, come priorità. Insieme, questi elementi, creano i mattoni di costruzione di un'architettura sostenibile strategica o un sistema operativo sostenibile di una firma (Sanders e Wood, 2015, p.264).

Ovviamente, fra i numerosi obiettivi, tra i parametri indicati, vi è anche il benessere degli stessi lavoratori di un'impresa, che non va assolutamente trascurato. Infatti, la stessa manodopera viene annoverata tra gli *stakeholders* di più ampio raggio che sono stati prima menzionati. A questi poi si vanno ad affiancare obiettivi inerenti alle materie prime, all'energia, allo spreco di materiali, ma anche una sostenibilità dal punto di vista economico.

1.7 I Business Models: verso una maggiore circolarità

È necessaria, per una corretta analisi del topic, andare ad elencare possibili pratiche che vadano a rendere i BM più circolari. A riguardo è bene citare Vermeulen (2015) che ha indicato una serie di azioni che ogni attore della supply chain, o singolarmente, ogni impresa, dovrebbe perseguire per adattare o integrare il proprio BM con le macro-tendenze del mercato globale:

- I. la riduzione della dipendenza da materie prime vergini;
- II. lo *shift* verso forme di approvvigionamento da energia rinnovabile;
- III. l'implementazione di pratiche di produzione sostenibili;
- IV. l'adeguamento delle strategie di *value chain*.

Sempre di questo avviso risulta Mentik (2014), che ha teorizzato i cambiamenti nei vari modelli business per conseguire un maggiore aumento della circolarità, basati sulla *value proposition*, dove prodotti riutilizzati o riciclati, si rifanno al concetto di logistica inversa, focalizzate su percorso inverso lungo la catena del valore per poter recuperare ogni elemento possibile o addirittura una rigenerazione del prodotto oppure un approccio di *product service system* (PSS) e vendere prestazioni relative ai prodotti "servitizzati". Il secondo cambiamento viene denominato *activities, processes, resources and capabilities*, realizzati in processi specifici, con materiali riciclati e risorse specifiche, che possono richiedere non solo specifiche capacità, ma anche la creazione di sistemi di logistica inversa e il mantenimento di relazioni con altre aziende e con i clienti. Il terzo poggia sui *revenue models*, che hanno uno stretto collegamento con la *value proposition* e vedono la

vendita di prodotti *product-based service*. Infine vi è la *customer* o *customer interfaces*, dove si incentrano le energie dell'impresa sui cambiamenti nelle abitudini dei clienti o anche una modifica del portafoglio clienti, passando da un approccio quantitativo ad uno maggiormente qualitativo.

Sempre su questa posizione, sono Gusmerotti *et al.* (2020), che hanno, invece, ulteriormente approfondito delineando delle aree, precisamente sei, su cui si può intervenire per la circolarità:

1. *Sales model*, cioè lo spostamento della vendita di volumi di prodotti alla vendita di servizi e il recupero dei prodotti dai clienti, dopo il primo ciclo di vita;
2. *Product design/material composition*, che prevede prodotti *designed* e *engineered* per massimizzare il riutilizzo di alta qualità del prodotto, dei suoi componenti e dei materiali.
3. *IT/data management*, dove è richiesta una competenza chiave, ossia la capacità di tenere traccia delle informazioni sui prodotti, sui componenti e sui materiali;
4. *Supply loops*, con la massimizzazione del recupero dei propri *assets* e la massimizzazione dell'uso di materiali riciclati/componenti usati, al fine di ottenere ulteriore valore dai flussi di prodotti, componenti e materiali;
5. *Strategic sourcing for one operations*, che riguarda la capacità di stabilire *partnership trust based* e di lungo periodo con i fornitori e i clienti, compresa la *co-creation*;
6. *HR/incentives*, dove è richiesta una cultura di tipo adattivo e lo sviluppo di adeguate *capabilities*, supportate da programmi di formazione e di incentivazione.

1.8 Il *cradle-to-cradle framework*

La situazione descritta nei paragrafi precedenti, soprattutto nell'ottica della combinazione tra le *Operations* e il *Supply Chain Management*, ha portato allo sviluppo di nuove definizioni e di modelli che puntano ad un'integrazione degli obiettivi di sostenibilità nel *framework* del processo governato da queste funzioni (Belvedere e Grando, 2017, p. 44).

Queste nuove tipologie di combinazioni delle funzioni menzionate con i nuovi concetti, anch'essi elencati, hanno portato, principalmente nel recente periodo, alla presenza di numerosi contributi.

Sustainable OM è il set delle abilità e concetti che permettono ad un'impresa di strutturare e gestire i suoi processi business per ottenere ritorni competitivi sui suoi assets di capitale senza sacrificare i bisogni legittimi di interni ed esterni stakeholders e con il dovuto riguardo verso l'impatto delle sue operazioni su persone ed ambiente (Kleindorfer et al., 2005, p. 489).

SOM è il management del processo di trasformazione per ridurre il consumo di risorse, inquinamento e spreco mentre ne giovano operai, consumatori e comunità così da ridurre i rischi di breve termine e puntellare i cash flow di lungo termine (Sanders e Wood, 2015, p.216).

SSC è la strategica, trasparente integrazione e il raggiungimento di obiettivi sociali, ambientali ed economici di un'impresa nella coordinazione sistemica di processi business chiave interorganizzativi per migliorare le performance di lungo termine della singola compagnia e della sua supply chain (Carter e Rogers, 2008, p.368).

Le pratiche di SSCM includono l'engagement degli stakeholder, il product/process design, life cycle assessment (LCA), ricerca e selezione dei materiali, processi di manufacturing, trasporto di rifiuti dei prodotti finali e servizi ma anche l'end-of-life management dei prodotti e i sistemi closed-loop (Stroufe e Melnyk, 2013, p.7).

Come sottolineato da queste trattazioni, che vanno a riguardare le differenze tra Operations Management e il Supply Chain Management, dove sono presenti aspetti che riguardano sia aspetti intra-aziendali, sia inter-aziendali, soprattutto coniugati con il concetto di sostenibilità, si adatterà, come suggerito anche da Belvedere e Grando, la stessa linea di distinzione. Ad integrazione di questo, va citato il lavoro di Mollenkopf (2006), che va a sostenere che le *Internal Operations* sono un componente di un ampio sistema, fatto anche di 'fornitori a monte, clienti a valle, sviluppo di prodotti e amministrazione'.

Sempre basandoci sulle precedenti affermazioni riportate, si possono già trovare degli elementi chiave che possono essere poste alla base della creazione di alcune strategie come evidenziato da Belvedere e Grando (2017):

- l'intenzione strategica di integrare i profili riassunti precedentemente, con le 3P – *Profit, Planet, People* – della sostenibilità economica, ambientale e sociale, incluse in un più ampio obiettivo di competitività, nel set degli obiettivi da conseguire;
- la pressione di raggiungere obiettivi sostenibili che creano un valore di lungo termine per una singola impresa e gli altri attori della *supply chain* a cui appartiene, tramite collaborazione e pratiche di condivisione del valore;
- il coinvolgimento e la responsabilità non solo degli *shareholders*, ma di tutti gli *stakeholders*, lungo tutto il ciclo di vita del prodotto o del servizio offerto;
- l'estensione del *framework* a tutti i processi business rilevanti intra-aziendali ed inter-aziendali, in accordo con il significato di *Operations* e di *Supply Chain* illustrati precedentemente.

Alla luce dell'elenco appena presentato, appare evidente che un elemento cruciale sia che il design di una Supply Chain permeata dalla sostenibilità, deve avere una base articolata e potente, orientata ad inserire l'impresa nelle scelte di management e strategiche.

Emerge, però, se il perseguimento di determinati obiettivi, comporti effettivamente una competitività economica e se perseguire scelte orientate verso la sostenibilità, sia in qualche modo vantaggioso per un'impresa, poiché, molto spesso, queste "priorità" vengono percepite come un ulteriore manifestarsi di costi, piuttosto che di benefici. A tal proposito è giusto ricordare che questa tipologia di conflitto è una falsa dicotomia basata su una limitata visione della competitività stessa, nonché uno sguardo statico rivolto alla competitività (Porter e Kramer, 2002, 2006, 2011).

A tal proposito si suggerisce una tipologia di approccio che si rifà al *framework* del *cradle-to-cradle*, dove gli obiettivi delineati nei vari dipartimenti e i manager delle differenti fasi del ciclo di vita del prodotto, devono raggiungere quanto stabilito, in più ampi termini, che possono essere tranquillamente collegati a scelte di posizionamento dell'impresa che governa la *supply chain*. Tali target, ovviamente, dovranno essere condivisi tramite un processo di mediazione con gli altri attori al suo interno.

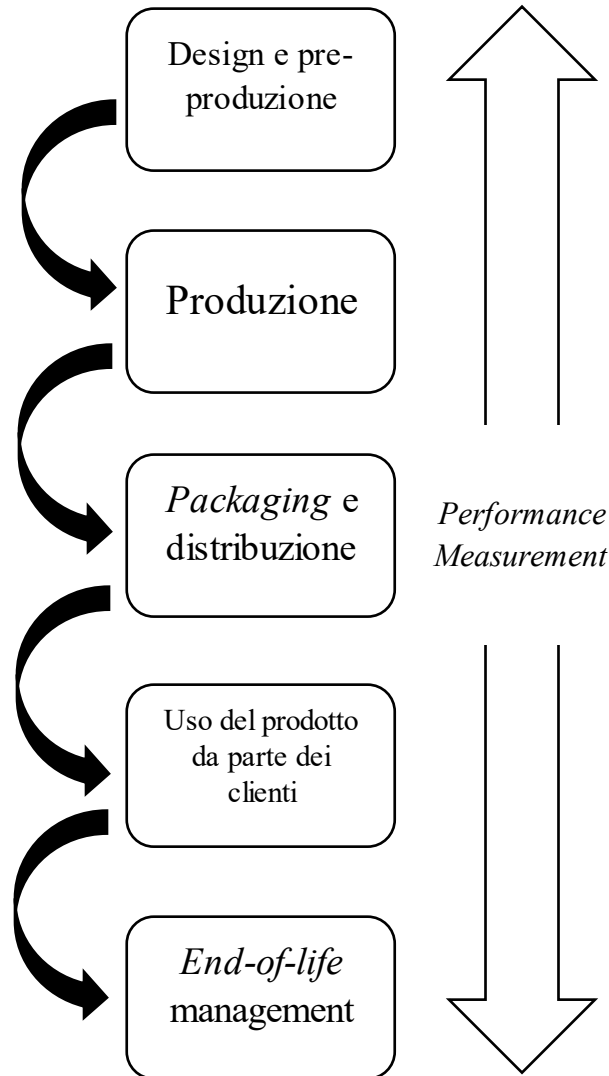
L'approccio proposto si basa su quella che viene definita *Life Cycle Analysis*, ossia sullo sviluppo di prodotti, il cui processo di creazione genera valore in numerosi cicli di vita, tramite il riutilizzo delle varie parti che lo compongono alla fine del loro ciclo di vita.

Per una completezza è bene indicare quali sono le principali *key areas* in cui questa analisi si va ad articolare, suggerendo alcune *key activities* che possono portare ad un maggior orientamento sostenibile e soprattutto, permettono un *focus* sugli aspetti da considerare:

- *design e pre-produzione*, il cui obiettivo è recuperare valore lungo il ciclo di vita di un prodotto, soprattutto, alla fine della sua vita utile;
- *produzione*, che viene divisa in due fasi, considerando anche l'organizzazione degli attori lungo la filiera, che comprendono sia il sistema di approvvigionamento, sia le attività di produzione portate avanti dall'azienda principale;
- *packaging e distribuzione*, che è cruciale per la sostenibilità a causa del suo impatto sul trasporto primario e secondario, nonché sulla riduzione del *packaging* stesso o il suo riutilizzo;
- *uso del prodotto da parte dei clienti*, per il sempre più grande ruolo di essi nelle decisioni delle imprese, tramite determinati parametri che i prodotti debbono rispettare, sta spostando la produzione verso scelte decisamente più compatibili con l'ambiente e le responsabilità sociali;
- *end-of-life management*, possibile con attività di *Reverse Logistics* e l'utilizzo importante di opzioni di recupero, che consente di estrarre un valore residuo tramite scelte ad alto impatto come il *reuse*, il *remanufacture* e processi di riciclo, ma anche adottandone altre che prevedono un minore impatto come la scelta di smaltire prodotti esausti o il loro invio presso impianti di incenerimento.

Il modello proposto, viene completato dalla presenza di un'analisi di *performance measurement* e i correlati sistemi di reporting, con la conseguente necessità dell'elaborazione di KPI consoni al monitoraggio dei target e degli obiettivi come sintetizzato nella **FIGURA 1.3**.

FIGURA 1.3: Le fasi della *Life Cycle Analysis*



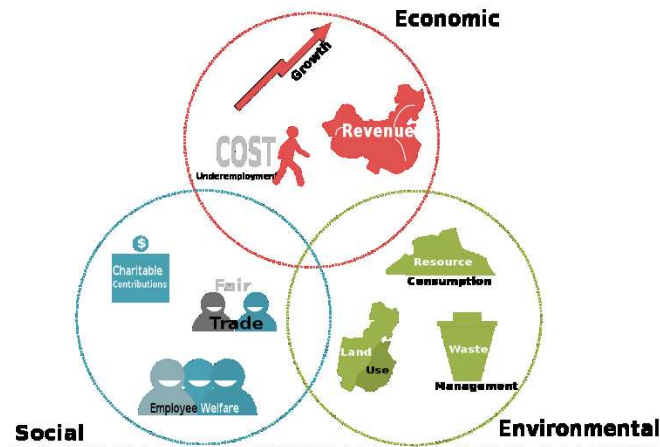
Fonte: rielaborazione dell'autore

Tali misure devono avere un doppio proposito, come già affermato precedentemente, nei paragrafi trascorsi: è importante che esse seguano una logica di controllo di *feed-back*, per combattere il manifestarsi di variazioni tra i valori target e quelli attuali, e al tempo stesso una filosofia di tipo *feed-forward*, che va ad evidenziare non solo eventuali scostamenti e la loro dimensione, ma anche le principali cause che hanno determinato il mancato raggiungimento di esse, permettendo eventuali interventi correttivi.

Un suggerimento ulteriore viene da Corbett (2009), che porta alla considerazione di vari livelli di analisi delle dimensioni presentate. Questa visione comporta, da una parte, la possibilità di conseguimento di obiettivi generali di sostenibilità, riassunti nella *Triple Bottom Line* (**FIGURA 1.4**), dall'altra, le fasi del ciclo

di vita, monitorare da vari collegamenti nella SC, sottostanno ai processi business che possono essere scomposti fino alle loro specifiche attività, ruoli e le responsabilità possono essere identificate.

FIGURA 1.4: La *Triple Bottom Line*



Fonte: Wikipedia, pagina Triple Bottom Line

Quindi, lo sviluppo del KPI mirato alla misurazione della performance degli attori coinvolti in questi processi possono essere migliorati con differenti livelli di dettaglio e affidabilità, per entrambe le unità organizzative interne e quelle esterne (Belvedere e Grando, 2017).

Appendice: i green jobs

A conclusione del primo capitolo, si ritiene opportuno ipotizzare situazioni future in cui anche le stesse figure professionali risultino modificate dalla ricerca della sostenibilità.

La continua necessità dei sistemi produttivi di adeguarsi a richieste di mercato che richiedono sempre più responsabilità alle imprese, non solo nel loro luogo fisico di produzione ma anche sociale ed economico, hanno portato alla delineazione di nuovi profili lavorativi, che vanno a sottolineare come questo nuovo cambio di paradigma, possa essere un'ulteriore occasione per andare a rimediare ad altri aspetti non prettamente ambientali, come l'occupazione.

A tal proposito, nel paragrafo 2.3.5, inerente proprio all'argomento, del rapporto *GreenItaly* della Fondazione Symbola che delineano i nuovi profili di nuove figure lavorative e/o professionali:

Muratore green

Il mercato delle ristrutturazioni edili, anche grazie agli incentivi di Stato, è diventato uno degli ambiti privilegiati della transizione ecologica ed energetica. Bonus e superbonus energetici, e bonus sismici per riqualificare il patrimonio abitativo sono diventati il nuovo volano di un settore che aveva fortemente

rallentato, come quello dell'edilizia. Per sostenere questo nuovo mercato anche professioni tradizionali, come quella del muratore, devono misurarsi con nuove conoscenze e competenze green, sia per la messa in opera, sia per le tecniche costruttive e per i materiali. I professionisti di questo ambito sono quelli che impastano e lavorano la calce, alzano (o demoliscono) muri, si occupano delle stuccature, preparano le strutture per porte e finestre, posano i pavimenti, predispongono le tracce per gli impianti idraulici ed elettrici. Sono, per dirla in breve, quei professionisti che, seguendo e interpretando i disegni e le indicazioni dei progettisti, costruiscono o rigenerano le nostre case o i nostri luoghi di lavoro.

Responsabile vendite a marchio ecologico

La richiesta di prodotti certificati green è un'esigenza crescente. Da un lato sono cresciuti gli obblighi di legge per le pubbliche amministrazioni in fatto di criteri ambientali minimi (CAM) - che tenderanno ad essere sempre più estesi -, dall'altro anche le imprese e i privati hanno una propensione sempre maggiore verso la qualità ambientale del prodotto o del servizio. Ne deriva che l'offerta di prodotti e servizi certificati e con marchi di sostenibilità abbiano bisogno di professionisti adeguati alla loro commercializzazione. Questi tecnici della vendita e della distribuzione assumono, quindi, una nuova declinazione e ampliano le proprie competenze per rispondere a questa esigenza. Il loro compito, infatti, è quello della rilevazione e ricerca di "customer satisfaction", dell'analisi della segmentazione dei mercati clienti, della definizione dei target e delle leve di marketing per le fasi di lancio, posizionamento e sviluppo del prodotto.

Devono quindi conoscere a fondo sia le caratteristiche proprie dei prodotti, ma anche le regole che normano le diverse certificazioni di qualità.

Riparatore di macchinari e impianti

Si può definire questa una delle professioni cardine dell'economia circolare. Oggi assume un ruolo e un significato del tutto nuovo. Chi si occupa di manutenzione e riparazione realizza la possibilità di allungare il ciclo di vita dei prodotti o dei macchinari assicurandone la "conversione" o modalità di un impiego più sostenibili, sottraendoli ad un prematuro accantonamento o dismissione, anche nell'ambito delle industrie più pesanti. Il riparatore di macchinari e impianti lavora insieme al responsabile della manutenzione occupandosi della riparazione e della costruzione di elementi necessari al ripristino della funzionalità delle macchine e degli impianti. Effettua assistenza tecnica, offre assistenza ai clienti quando ci sono problemi di malfunzionamento e si occupa delle riparazioni e della manutenzione post-vendita. Spesso può ricorrere alla manutenzione attraverso l'uso di strumenti informatici -per cui è richiesto un buon livello di preparazione- e dovrà essere capace di risolvere le problematiche non solo sul piano strettamente meccanico.

Installatore di reti elettriche a migliore efficienza

La richiesta di professionalità particolarmente qualificate in tema di efficienza energetica e fonti rinnovabili, anche per impianti di piccola taglia e domestici, comporta un'attenzione e una formazione più profilata su questi aspetti rispetto al passato. L'installatore di reti elettriche si occupa di installare, mantenere e riparare impianti elettrici di immobili adibiti ad uso pubblico o privato. Spesso gli installatori operano con lo scopo di adattare impianti elettrici già esistenti installando linee, interruttori e prese. Questa figura professionale può operare anche come impiantista di cantiere, occupandosi in questo caso di quadri di controllo, prese e canaline con cavi elettrici. Deve saper leggere e interpretare gli schemi di circuiti, installare e provvedere alla manutenzione di impianti. Effettua sopralluoghi nei cantieri, realizza preventivi, organizza il lavoro e provvede alla realizzazione degli impianti con l'uso del computer. L'installatore può occuparsi anche di progettazione o di montaggio di impianti termoidraulici: anche in questo caso si occupa dei rilievi, e prende le misure per realizzare gli impianti all'interno dei fabbricati o solo per il montaggio degli stessi.

Informatico ambientale

L'informatico ambientale effettua analisi funzionali, redige specifiche, realizza l'architettura del software, è responsabile dell'integrazione dei moduli software, sviluppa software e scrive i codici sulla base delle analisi effettuate a seguito dei progetti forniti. Lo sviluppo di software e applicazioni dedicate all'ambiente richiede professionalità specifiche che - oltre alle tradizionali competenze di settore- devono sviluppare una conoscenza specializzata dei nuovi ambiti, come per esempio il green building. Nel più generale panorama della categoria delle professioni classificate come "analisti e progettisti di software", vi sono anche il bioinformatico e il geoinformatico. Il primo è ricercato già da tempo nell'ambito della biologia e della genomica; il secondo è ricercato e attivo già da anni - soprattutto nel mercato del lavoro estero - per l'applicazione dell'informatica alle scienze geologiche.

Esperto di marketing ambientale

Se si considera che l'aspetto ambientale è sempre più tra i fattori determinanti nella scelta di acquisto, è evidente come le professioni che garantiscano un percorso di sostenibilità a beni e servizi acquisiscano di anno in anno maggiore importanza. In questo contesto, l'esperto di marketing ambientale è una figura fondamentale nei processi produttivi e di commercializzazione sia di prodotti dichiaratamente sostenibili, sia di quelli - fra i più vari- che vogliono comunque essere in linea con la sensibilità ambientale. Questa figura affianca i diversi professionisti durante le fasi di sviluppo del prodotto, nella definizione delle strategie e degli approcci necessari a ottenere un prodotto che abbia alte prestazioni ambientali – ovvero ridotte emissioni, efficienza nel consumo di energia, materie prime certificate e un ciclo di vita sostenibile. Inoltre, incentiva il ricorso alle certificazioni e ai marchi di comprovata qualità ambientale, e ne verifica la coerenza. Gli esperti di marketing arrivano spesso da percorsi di studio e laurea in economia e marketing, ma una specializzazione

nel settore ambientale offre garanzia di conoscenza approfondita delle tendenze e delle esigenze della cosiddetta transizione ecologica.

Ecodesigner

Già nel 2009 l'Unione europea aveva emanato una "direttiva ecodesign" per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia. Tuttavia, l'importanza di questa figura nel nostro Paese ha acquistato maggiore rilevanza negli ultimi anni. L'ecodesigner progetta prodotti e servizi che siano sostenibili e innovativi, avendo come obiettivo finale la riduzione dell'impatto ambientale, sia per quanto riguarda la produzione, sia per l'utilizzo e lo smaltimento finale o, meglio ancora, il riciclo/riuso. Questo professionista deve saper usare i programmi di CAD2D per i quali esistono ormai estensioni dedicate proprio all'ecodesign. L'ecodesigner, inoltre, deve unire alle conoscenze in fatto di design e progettazione quelle in ambito ambientale, con grande attenzione alla chimica dei materiali, ai temi del risparmio energetico e dell'economia circolare. Una laurea in architettura sembrerebbe la strada più promettente per una formazione di qualità, tuttavia è bene completare il proprio percorso formativo con master e corsi professionali specifici. Fantasia, creatività, capacità di lavorare in gruppo e problem solving sono attitudini imprescindibili.

Esperto in gestione dell'energia (ingegnere energetico)

L'ingegnere energetico è una figura imprescindibile del nuovo panorama energetico: il suo ruolo può esplicarsi dalla produzione fino al consumo finale dell'energia. Non solo nell'ambito delle fonti rinnovabili, ma soprattutto in quelli dell'efficientamento energetico, l'ingegnere energetico trova impiego nel campo pubblico e industriale, ma anche privato. Progetta e gestisce impianti in modo tale da ridurre i consumi di materie prime e di energia. I settori di applicazione sono quelli industriale, civile, agricolo e dei trasporti. L'iter di studi prevede la laurea e, per avere il titolo di ingegnere, l'iscrizione al relativo albo. In particolare, l'ingegnere energetico può oggi aspirare a diventare "Esperto in gestione dell'energia" (Ege), ovvero responsabile del sistema di gestione dell'energia nell'ambito della norma ISO 50001. Nel sistema legislativo italiano, già dal 2014, l'Ege ha titolo per condurre diagnosi energetiche presso le grandi imprese e le imprese energivore. Inoltre, gli Ege sono titolati per tutte le prassi necessarie al rilascio dei certificati bianchi (TEE – Titoli di efficienza energetica). Un Ege non deve necessariamente avere una laurea nel settore energetico, tuttavia, è preferibile esserne in possesso e magari essere veri e propri ingegneri energetici, poiché la Norma UNI CEI 11339 prevede un percorso di certificazione delle competenze basato sia sulle conoscenze teoriche possedute che sulle esperienze maturate nel corso degli anni.

Certificatore della qualità ambientale

Qualità sempre più spesso significa sostenibilità: l'Italia è tra i primi Paesi al mondo e in Europa per numero di certificazioni rilasciate da organismi accreditati. La certificazione accreditata dei sistemi di gestione ambientale è sempre più diffusa tra le imprese. Una delle motivazioni, per esempio, è stata l'adozione dei

cosiddetti CAM (Criteri ambientali minimi) nei bandi di gara per gli acquisti verdi della pubblica amministrazione. In generale, però, i vantaggi che un'impresa può ottenere da una certificazione ambientale ottenuta sotto accreditamento riguardano diversi aspetti dell'attività aziendale: dalla riduzione dei propri impatti sull'ambiente fino - a detta delle imprese stesse- al miglioramento della reputazione aziendale, dei rapporti con gli stakeholder e del posizionamento competitivo. In questo senso assume particolare rilievo la figura del certificatore, che effettua le visite ispettive all'interno delle aziende clienti, controlla le certificazioni ISO9002 e ISO14001, prepara le pratiche relative alla certificazione ed al controllo del sistema qualità delle aziende clienti; prepara e aggiorna la normativa, esegue verifiche ispettive, stila relazioni e rapporti tecnici.

Installatore di impianti di condizionamento a basso impatto ambientale

Almeno dal 2003, anno che segnò un'impennata delle temperature estive in tutta Europa, i condizionatori d'aria sono diventati un accessorio domestico inevitabile. Allo stesso tempo gli impianti di raffrescamento (e di riscaldamento) possono rivelarsi estremamente energivori se mal gestiti - anche se i più recenti hanno consumi molto più limitati. Tuttavia, la loro installazione non è banale, soprattutto se si vuole godere degli incentivi per l'efficienza energetica. L'installatore di impianti di condizionamento si occupa della loro messa in opera, della manutenzione e, quando necessario, della riparazione dei guasti. Effettua i collaudi e conosce i disegni degli impianti termici e idraulici. Deve muoversi abilmente nel panorama della normativa sul risparmio energetico e delle diverse misure di incentivazione, nonché conoscere la legge in fatto di sicurezza e impianti a norma. È dunque necessaria un'approfondita conoscenza in materia di termoidraulica, ed è obbligatorio conseguire un'apposita formazione/qualificazione per tutti coloro che vogliono svolgere l'attività di installazione e manutenzione di caldaie, caminetti, sistemi solari - fotovoltaici e termici- di uso domestico, sistemi geotermici a bassa entalpia e pompe di calore.

CAPITOLO 02: IL DESIGN E LA PRODUZIONE NEL MANUFACTURING

2.1 Le caratteristiche del design circolare

Quanto fino ad ora esaminato evidenzia la maggiore attenzione da parte di molti attori economici alla sostenibilità. In questo ambito anche il management di impresa è attento all'orientamento definito *Environmental Management Orientation*, (Klassen e Johnson, 2004), costituito nel concreto da obiettivi, piani e meccanismi gestionali che vanno ad influenzare e rendere le attività di impresa, responsabili verso le tematiche ambientali.

Per comprendere, in maniera esaustiva, ciò che risulta necessario per passare ad una produzione più sostenibile, bisogna volgere uno sguardo alle tipologie di scelte strategiche e di *governance* che vengono intraprese dalle imprese e le motivazioni che sono alla base di tali *practices* manageriali. Queste sono numerose e permettono una consistente differenziazione, infatti, a riguardo, vengono ripresi i precedenti autori citati: entrambi vanno a delineare diversi stadi di maturità, che vanno da un semplice grado di complessità, progredendo fino a livelli più articolati, che vengono poi riassunti da Belvedere e Grandò (2017), nei seguenti step, rielaborati nella seguente tabella:

Tabella 4: Le azioni e le motivazioni che spingono la produzione verso la sostenibilità

Azioni	Descrizione
Azioni motivate da scelte reattive	Questa linea di azioni vede una semplice risposta alle continue pressioni fatte dall'ambiente esterno, dove per esso si intendono, ad esempio, la pressione data dal legislatore o dal mercato.
Azioni che coinvolgono il controllo della <i>end-of-pipe pollution</i>	In questo caso il tipo di sforzo richiesto si focalizza principalmente sull'attenzione all'inquinamento, quindi alla necessità di intervenire sul processo produttivo e sulla tecnologia impiegata in esso. La parte di <i>supply chain</i> interessata è principalmente quella a monte, evitando, però una significativa modificazione della stessa o dei prodotti in sé.
Azioni connesse al design e al management del <i>reverse flow</i>	In opposizione alla precedente, l'attenzione è posta sulla situazione a valle, concentrandosi su azioni di recupero del materiale o del valore <i>end-of-life</i> .
Azioni orientate ad azioni proattive	Quest'ultima, vede una coniugazione delle precedenti due soluzioni, osservando un orientamento al concetto di inquinamento, ma intervenendo sui processi interni.

Fonte: rielaborazione dell'autore dal lavoro di Belvedere e Grandò (2017)

La continua ricerca di un vantaggio competitivo, soprattutto nell'area delle *operations*, vede parte del suo compimento in quel che viene definito *Design For Environment* (DFE), che può essere annoverato come uno degli strumenti più suggeriti in quanto performanti nel conseguimento di un approccio più *green*.

Il primo passo per un passaggio ad un nuovo paradigma manageriale deve abbracciare non solo singole caratteristiche del prodotto finito, ma l'intero ciclo produttivo in tutte e tre le sue fasi (acquisizione dei fattori produttivi; trasformazione; immagazzinamento e/o distribuzione del prodotto finito) e trova nella progettazione del prodotto un punto cardine. Già dalla fase di design dei nuovi prodotti e processi produttivi è possibile dare un *imprinting* totalmente nuovo e diverso dai classici standard odierni, non a caso si pongono le basi per la creazione di caratteristiche maggiormente performanti ed orientate allo stabilire parametri che permettano il rispetto degli obiettivi posti, tramite le situazioni di misurazione presentate nei capitoli precedenti. Il DFE quindi, si pone come obiettivo di fornire una risposta al crescente problema di un punto di incontro tra la crescita della popolazione e la pressione sull'ambiente, preservando, inoltre, le risorse del pianeta.

Come individuato dalla Ellen MacArthur Foundation, (2012; 2013), il DFE richiede un orientamento dei sistemi economici e produttivi che faccia perno sul riutilizzo dei prodotti e delle materie prime, cercando di "chiudere" il cerchio della circolarità.

Se nel precedente capitolo, sono elencati i fattori abilitanti alla transizione sostenibile, ad onore del vero vanno accennati gli eventuali limiti che rappresentano i vincoli, molto spesso, al cambiamento da parte delle imprese. Il limite principale rimane nelle "volontà", se così si può definirle, dei *decision makers* non solo di un'impresa: il consolidato uso di pratiche e strategie che nel corso del tempo si sono rivelate vincenti, viene difficilmente abbandonato nonostante l'oggettiva constatazione di un'obsolescenza di esse. Le imprese (ma anche le istituzioni e perfino i consumatori), dunque, tendono a mantenere lo *status quo*, soprattutto in virtù del fatto che la presentazione delle metodologie innovative, non risulta chiara e molto spesso ridondante e ripetitiva, andando a creare una discreta "confusione", che impedisce un approccio integrato. Un punto di riferimento alla vastità di situazioni, viene fornito da Silvestre e Tirca (2019), che forniscono tre punti fondamentali su cui basare la costruzione di un nuovo approccio. Il primo fondamentale passo è quello di innovare l'intera impresa: come già accennato, vi è una grande difficoltà ad abbandonare le situazioni di "tranquillità" che hanno permesso uno sviluppo, in favore di nuovi orizzonti. La necessità, quindi, è quella di eliminare totalmente ostacoli che possano comportare un freno, tramite un'azione precisa e studiata, comprendendo le nuove modalità di gestione del complesso aziendale e non replicandole in maniera standardizzata, ma coniugandole alle necessità dell'impresa. La condizione necessaria ad una corretta attuazione è comprendere che un tale approccio, necessita un passaggio che richiede tempo, che se non opportunamente rispettato, potrebbe comportare *shock*, che andrebbero a compromettere il raggiungimento del vantaggio competitivo che corrisponde all'adozione di modelli circolari. Il secondo passaggio implica che il processo di rinnovamento deve riguardare ogni singolo processo produttivo e non solo all'interno dell'impresa: un semplice *maquillage* non è risolutivo, in virtù del fatto che, come è stato già delineato, la sinergia rappresenta un elemento fondante sia all'interno delle aziende, sia lungo tutta la *supply chain*. Un'innovazione non omogenea e caratterizzata da sporadici tentativi di adeguamento alla sostenibilità, comporterebbe delle

consistenti inefficienze e il conseguente fallimento della strategia. Il terzo, ed ultimo passo, poi, è quello di considerare l'intero ciclo di vita dei prodotti: come si vedrà anche più avanti nella trattazione, considerare il prodotto o servizio solo nel momento di esistenza all'interno della struttura produttiva non riflette pienamente i principi di quanto viene sostenuto in questo elaborato.

Questi tre aspetti, strettamente interconnessi, risulta essere la base per lo sviluppo di nuovi prodotti "circolari", rappresentando anche il punto di partenza per un nuovo vantaggio competitivo, se opportunamente integrati con i dovuti sistemi di gestione e di misurazione delle performance, che possono proiettare le imprese verso un nuovo modo di produrre valore, rispettando i parametri di richiesta di un mercato in continua evoluzione, che vedrà l'esclusione di attori che non riusciranno ad adeguarsi.

2.2 Le metriche di eco-efficienza ed eco-efficacia

È necessario affrontare e coniugare l'aspetto evidenziato con il *framework* di riferimento individuato all'interno di questa trattazione: l'approccio *cradle-to-cradle*, descritto anche nei capitoli precedenti, collegato al concetto di sostenibilità, necessita di una preventiva introduzione. Vengono abbandonati i comuni concetti di efficienza e di efficacia che sono alla base del paradigma odierno, in favore di due nuovi parametri, intrinseci di una squisita caratterizzazione ambientale. Essi sono quelli dell'eco-efficienza, introdotto Fiksel nel 1996 e dell'eco-efficacia (Souza, 2012). Soprattutto il primo, trova la sua espressione nella definizione data dal World Business Council for Sustainable Development:

Eco-efficiency is achieved by the delivery of competitively-priced goods and services that satisfy human needs and bring quality of life, while progressively reducing ecological impacts and resource intensity throughout the life cycle to a level at least in line with the earth's estimated carrying capacity. (Schmidheiny e il WBCSD, 1992).

A seguito di questa definizione, in maniera quasi diretta, vengono individuati, poi, sette principi chiave che concorrono allo sviluppo del prodotto, che vanno a delineare delle caratteristiche peculiari volte al raggiungimento dell'eco-efficienza:

Tabella 5: Le caratteristiche che portano all'eco-efficienza

Caratteristiche	Descrizione
Processo di dematerializzazione	Limitare l'utilizzo di materie prime vergini.
Intensità energetica di beni e servizi	Ridurre l'utilizzo energetico dei prodotti.
Riduzione della dispersione di sostanze tossiche	Ogni lavorazione comporta la dispersione di sostanze che deve essere eliminata così da tutelare l'ambiente.
Riciclabilità	Riutilizzare il prodotto interamente o parti di esso.
Uso delle rinnovabili	Ridurre la dipendenza da energie date da combustibili fossili, adottando pratiche più virtuose e sostenibili.
Durabilità di un prodotto	Allungare la vita utile senza compromettere il guadagno per l'impresa che intraprende questa tipologia di approccio.
Servitizzazione	Proseguire con la dematerializzazione del prodotto.

Fonte: rielaborazione personale dell'autore sul materiale di Belvedere e Grando

Come riportato nella *Tab.5*, intraprendere un processo di dematerializzazione tramite l'impiego di un processo di design e l'utilizzo della giusta tecnologia, i prodotti possano mantenere le loro funzionalità, impiegando meno materiale di costruzione, andando a limitare l'uso di materie prime vergini. Ovviamente ogni singolo elemento all'interno della tabella è affrontabile singolarmente oppure, auspicabilmente, inglobato in un'ottica sinergica; infatti, immediatamente dopo è possibile affrontare la riduzione dell'intensità energetica di beni e servizi tramite la costante ricerca tecnologica, che ha portato a un calo di utilizzo energetico, mantenendo delle ottime performance, senza quindi compromettere la soddisfazione finale del cliente. Ulteriore aspetto cruciale è la riduzione della dispersione di sostanze tossiche: è chiaro che in ogni processo produttivo si vadano a generare materiale di scarto, perciò è necessario ridurre il più possibile la generazione, e proprio per questo motivo il DFE risulta un elemento chiave, poiché la scelta delle caratteristiche di un prodotto va ad influenzare anche le stesse modalità di produzione, incentivando un eventuale cambiamento. Una conseguenza a questo è quello di conseguimento della riciclabilità. Questa caratteristica richiede un approccio più complesso e mirato, soprattutto alla luce dell'ancora scarsa capacità delle imprese di attuare processi atti al recupero e di creare sinergie tali per l'attuazione di pratiche come la *reverse logistics* lungo le *supply chain* di appartenenza. Un aspetto importante è anche l'alimentazione energetica dei processi produttivi, perciò è necessario massimizzare l'uso di risorse rinnovabili, svincolandosi dalla dipendenza dai combustibili fossili. Una strada percorribile è anche allungare "la durabilità" di un prodotto e va precisato che non necessariamente estendere la vita di un prodotto, comporta automaticamente la perdita della realizzazione del profitto per un'impresa. Come già esposto nei capitoli precedenti, il conseguimento di "pratiche circolari" implica la realizzazione di un vantaggio competitivo che testimonia una maggiore stabilità (anche economica) per l'impresa. Interessante, poi, potrebbe essere il conseguimento di una maggiore servitizzazione dei prodotti/processi, grazie al processo di dematerializzazione citato nella tabella. Le imprese, perciò, devono cercare di aggiungere agli aspetti fisici dei prodotti sempre più numerosi servizi ed in più impattando significativamente su altri aspetti connessi come la logistica, l'immagazzinaggio e lo stoccaggio.

L'utilizzo degli elementi elencati, e il conseguente tentativo del raggiungimento di questi parametri, è collegato automaticamente, tramite una corretta scelta di design, alla realizzazione del secondo termine presentato: l'eco-efficacia.

Questo nuovo termine (molto spesso associato all'eco-efficienza) si focalizza sullo sviluppo di prodotti e processi che vanno a mantenere o migliorare la qualità e la produttività delle risorse usate lungo i cicli di vita ripetuti in una logica *cradle-to-cradle* (Belvedere e Grando, 2017).

Reintroducendo la filosofia strategica e gestionale della circolarità si ha una maggiore distinzione dei due termini presentati, poiché l'eco-efficienza va verso una visione lineare del processo industriale, basata principalmente sul principio del *cradle-to-grave* che vede la fine della vita del prodotto con il consumo da parte dell'utente finale, mentre l'eco-efficacia abbraccia una visione tendente verso il ciclo, tipico del *cradle-*

to-cradle. Questa distinzione di visione è alla base dei concetti di *down cycling*, che risulta essere collegato all'eco-efficienza, e l'*up-cycling*, collegato all'eco-efficacia (Pires, 2018). Per una corretta visione bisogna spiegare effettivamente cosa comporti l'adozione di un concetto, piuttosto che un altro: nel primo si stima una perdita di valore durante il processo di riciclaggio, a causa di un cambiamento delle sue caratteristiche, mentre nel secondo non si vede nessun cambiamento, o addirittura, un miglioramento nel riutilizzo di un prodotto, che risulta essere molto vicino alla sua condizione originale.

2.3 Il Design For Enviroment

Il DFE è parte di una macro-categoria che prevede numerose sfaccettature, essa appartiene alla tipologia di approcci che ricadono sotto quello che viene definito *Design For X* o *Design for eXcellence* (Chiu e Okudan Kremer, 2011), a cui appartengono numerose categorie che vanno a toccare i diversi aspetti dei prodotti offerti da un'impresa che sono riassunti nella *Tab.6*, qui riportata:

Tabella 6: Le tipologie di design che ricadono nel Design for X

Tipologia di Design	Descrizione
<i>Design for Manufacturing</i>	Si pone l'obiettivo di progettare i prodotti in modo tale da assicurare un processo produttivo più automatizzato, andando a ridurre i tempi di produzione e l'impiego di risorse, migliorando sensibilmente, non solo la dimensione economica ma anche i tempi di consegna e quindi la loro <i>reliability</i> .
<i>Design for Assembly</i>	Dove i componenti sono creati e progettati per perseguire una determinata efficienza durante l'assemblaggio.
<i>Design for Quality</i>	Trova la sua declinazione nella creazione di un prodotto che possa conseguire alti livelli di qualità e la sua gestione nel processo produttivo.
<i>Design for Logistics</i>	Contrariamente a quanto si crede, la logistica di un'impresa è strettamente collegata alla ricerca del suo vantaggio competitivo e conseguentemente è dato per assodato che la ricerca della sua ottimizzazione possa subire forti influenze nei temi di sostenibilità e circolarità, soprattutto per via del suo impatto ambientale. Perciò questa pratica abbraccia l'efficienza nel trasporto, nello stoccaggio e nell'utilizzo del <i>packaging</i> .
<i>Design for Recycling</i>	Pone l'attenzione sulla progettazione di un prodotto che apre la strada al processo di recupero di componenti o dell'intero prodotto e sulla fine dei cicli di vita di un prodotto. A tal riguardo, forse, fra quelli elencati, risulta il più "sostenibile".

Fonte: rielaborazione personale dell'autore sul lavoro di Chiu e Okudan Kremer, 2011 (2017)

Per la sua applicazione più efficace, si ritiene corretto dover fornire una definizione del DFE e degli aspetti che esso va ad abbracciare all'interno del sistema produttivo di un'impresa. Come teorizzato da Souza (2012)

Design For Enviroment means designing products that minimise enviromental impact throughout their life cycle, including raw material extraction, transportation, manufacturing, packaging and distribution, use by consumer, and end-of-life. (Souza,2012, p.65)

Ad integrare questa definizione, fornendo una prospettiva più completa ed esaustiva del concetto, è bene citare due ulteriori frammenti, presi da Fiksel (2012) e da Ulrich ed Eppinger (2012):

Design For Environment is the systematic consideration of design performance with respect to environmental. Health, safety and sustainability objectives over the full product and process design. (Fiksel, 2012, p.6)

Design For Environment is a way to include environmental considerations in the product development process. (Ulrich and Eppinger, 2012, p.231)

Questo dimostra la grandissima importanza posta alla gestione del processo menzionato, che risulta essere fulcro per la creazione di numerose e varie strategie che abbracciano più aspetti delle situazioni che fanno parte della realizzazione di un prodotto:

- estrazione e lavorazione delle materie prime;
- manufacturing, packaging e distribuzione;
- uso del prodotto;
- *end of life*.

Queste situazioni possono comportare un significativo miglioramento sostenibile, ovviamente, se la produzione e la visione dell'impresa segua un approccio *cradle-to-cradle*, andando ad abbandonare il consolidato *cradle-to-grave*, che vede una visione monodirezionale del prodotto ed esclude un possibile recupero di esso o di sue componenti alla fine del suo ciclo di vita. La pianificazione attenta delle fasi di design e di quelle strategiche connesse, perciò, può creare molte opzioni di recupero dei materiali.

Per i principii del DFE ci si avvale della trattazione di Belvedere e Grandò (2017) che a loro volta vanno a trovare un appoggio scientifico nelle dieci *Golden Rules* (Telenko et al.).

La loro analisi va ad elencare sette macro-aree, che si vanno ad articolare in più sistemi e che vengono riportati di seguito.

1. Incorporare il *Life Cycle Thinking* nel processo di sviluppo dei prodotti: in questa situazione appare chiaro come la creazione di valore per gli *shareholder* devono essere condivisi con quelli per gli *stakeholders*, adottando una visione del prodotto che non va ad esaurirsi dopo il primo utilizzo, ma che prevede una continua generazione di valore di esso. Si progetta, perciò, in modo tale che si abbia più di una singola vita per la lavorazione finale che emerge dal processo produttivo.
2. Valutare l'efficienza e l'efficacia delle risorse lungo tutto il sistema: l'analisi dell'ambiente e dell'impatto sociale deve trascendere il limite meramente economico delle transazioni, estendendosi sia agli attori esterni, ma anche lungo tutta la *supply chain* sia a monte che a valle. Questo va tenuto in considerazione poiché nelle varie fasi all'interno della filiera sono generati numerosi effetti, che devono essere valutati con un'opportuna coniugazione di eco-efficienza ed eco-efficacia, precedentemente descritti.
3. Selezionare appropriati parametri per rappresentare la performance del ciclo di vita dei prodotti.

4. Mantenere e applicare un portfolio di sistematiche strategie di design: per applicare questo punto alla strategia di un'impresa bisogna ricordare le fasi dello sviluppo di un nuovo prodotto, conosciuto come *stage-gate: planning*, sviluppo del concetto, *system-level design*, design dei dettagli, collaudo e perfezionamento, rampa di produzione. Andando ad introdurre la sostenibilità in questa fase, si delineano due differenti strategie (Fiksel, 2012): la prima vede lo stabilire di linee guida prescrittive sui processi e i materiali da utilizzare; la seconda, invece, si basa su linee guida suggestive che hanno origine dall'esperienza dell'impresa.
5. Uso di metodi di analisi per valutare le performance di design e i trade-off: in questa situazione sono numerose le tecniche per condurre un'analisi approfondita. Sempre secondo Fiksel (2012), si devono seguire tre fasi: *screening*, che va a far sì che le opzioni di design rispettino gli obiettivi definiti; valutazione delle prestazioni; analisi di *trade-off*.
6. Fornire funzionalità software per facilitare l'applicazione di pratiche del DFE.
7. Trovare ispirazione dalla natura per il design di prodotti e sistemi.

Un piccolo approfondimento è dovuto, nell'ambito del design dei prodotti, ai nuovi materiali di origine biologica ed organica (come l'amido di mais), in sostituzione alle materie plastiche utilizzate nel processo produttivo.

Sempre più si è visto affermare l'utilizzo delle stampanti 3D e dell'innovazione tecnologica che esse comportano, soprattutto se adottate in una visione che incorpora la sostenibilità e il concetto di economia circolare. Come si osserva nella **Scheda 1**, numerosi sono i contributi che possono essere portati nella progettazione di nuovi schemi di gestione delle singole imprese e, addirittura, delle stesse *supply chain*.

Scheda 1 – Materiali innovativi e stampa 3D

Avendo trattato di progettazione di nuovi prodotti, sembra corretto fornire un approfondimento riguardo i materiali utilizzati nella fabbricazione di un gran numero di prodotti come: i polimeri e altri materiali innovativi.

I settori industriali, vedono principalmente la prevalenza della plastica. Come riportato da Creazza, Pizzurno e Urbinati (2020) dagli anni Cinquanta sono stati prodotti 8,3 miliardi di tonnellate di plastica e si valuta che circa il 60% di questi si siano riversati sull'ambiente o bruciati illegalmente, andando a confermare quanto affermato in questo capitolo sulla difficoltà di passare a nuovi materiali. In Europa la stima viene fatta a circa 26 milioni di tonnellate e solo meno del 30% sono riciclati. Per questo motivo la crescente necessità di un approccio *green* chiesto dai mercati ha posto maggiore attenzione al tema dei polimeri.

Questo delicato processo non deve prendere in considerazione solo il materiale in *strictu sensu*, poiché alla performance e alla percezione di un prodotto vanno a concorrere anche altre

caratteristiche, non correlate alla sfera fisica. Le materie prime che vengono utilizzate nella realizzazione hanno una loro storia che contribuisce a definire un dato grado di sostenibilità. Oltretutto vanno considerati gli *intangible assets* aziendali, che vedono un'influenza della stessa impresa sulla percezione e sulla definizione di determinate caratteristiche uniche del risultato finale.

In questo contesto emerge sempre di più lo sviluppo di polimeri *bio-based* e di bioplastiche e alla nuova generazione di materie prime rinnovabili, soprattutto grazie all'affermazione progressiva (di cui l'Italia vanta una notevole distinzione) delle biotecnologie.

A tale riguardo è stato affermato che

un polimero bio-based ha il vantaggio di essere stato prodotto partendo da monomeri bioderivati anziché estratti da combustibile fossile. Il risultato è un materiale dotato delle stesse proprietà del polimero tradizionale e tendenzialmente non biodegradabile (Creazza, Pizzurno e Urbinati, 2020, p.166).

Il processo di produzione delle bioplastiche richiede dei processi di sintesi, basati su materiali organici sottoposti a fermentazione. Nonostante il loro "recente" sviluppo, la tecnologia che va a coinvolgere la creazione di questi materiali vede il suo compimento in quelle strutture di produzione ricadono nella III generazione, caratterizzata dalla "*Carbon Capture and Utilization*". Esso riguarda il produrre biocarburanti mediante utilizzo di alghe acquatiche in grado di elaborare anidride carbonica e restituirla sotto forma di biogas.

Nonostante la grande innovazione di questo processo il comparto dei biopolimeri ha un peso ancora poco rilevante nella produzione della plastica, infatti nel 2019 la loro produzione si attesta a 3,8 milioni di tonnellate (ricerca Nova Institute), quindi circa l'1% della produzione di plastiche fossili. Tali dati dovrebbero causare uno scoraggiamento, ma vede un contraccolpo positivo nell'incremento della loro produzione che risulta aumentare del 3% rispetto alla precedente rilevazione.

Fonte: Massaroni et al., 2016

CAPITOLO 03: I PROCESSI PRODUTTIVI SOSTENIBILI

3.1 I processi produttivi nell'era della sostenibilità

Dopo aver posto attenzione alla progettazione dei prodotti, consegue una doverosa analisi sulle fasi che nel complesso lo compongono come, ad esempio, il design e l'*engineering* dei processi industriali e di produzione.

Le moderne risultanze degli studi internazionali di management, in realtà, rivelano che la progettazione dei prodotti e l'*engineering* dei processi produttivi devono necessariamente essere sovrapposti temporalmente, fra i tanti motivi, anche per ridurre il *Time to Market*, tramite svariate pratiche, tra cui si individua, ai fini della trattazione, il *lean management*, che considera principalmente i processi produttivi lineari e verrà approfondito in seguito.

La circolarità diviene un elemento rilevante per conseguire una crescita efficiente e sostenibile delle attività produttive. A sostegno di questo, bisogna osservare la produzione sotto la lente di ingrandimento dell'economia circolare e questo è possibile anche dai report pubblicati dalla Ellen MacArthur Foundation e McKinsey (2013), che sintetizzano tre principi generali: una "progettazione dei rifiuti", poiché la progettazione e l'ottimizzazione dei prodotti tende verso un ciclo di smontaggio e riutilizzo, evitando il crearsi immediato di rifiuti. Altro elemento è una differenziazione tra componenti di consumo e componenti durevoli: per i primi si opta verso un utilizzo di materiali costituiti da materiali biologici e non inquinanti, che non vadano a rompere l'equilibrio della biosfera; per i secondi, invece, essendo caratterizzati da una lunga durata, vengono impiegate materie prime che non hanno compatibilità con l'ambiente e per questo, l'obiettivo è la progettazione alla rigenerazione. Come accennato nel precedente capitolo, un aspetto cruciale rimane l'energia che è alla base di questo ciclo produttivo dovrebbe essere totalmente, o in gran parte rinnovabile così da promuovere la resilienza del sistema.

I cicli tecnici, perciò, recuperano e ripristinano prodotti, componenti e materiali e risparmio di energia attraverso diverse strategie (Creazza, Pizzurno, Urbinati; 2020). Queste ricadono sotto l'appellativo di 3R (Yuan et al. 2006), costituito da "ridurre", "riutilizzare", "riciclare" a cui sono state integrate "riparare", "riprogettare" e "rimanifatturare" da Jawahir e Bradley (2016), portando quindi il tutto ad un modello a 6R.

Le 3R sintetizzano le linee guida del management dell'impresa, che cadono "a cascata" sui processi inerenti al prodotto, alla sua progettazione e da svolgere lungo il processo produttivo per poter conseguire nella miglior maniera possibile i principi dell'economia circolare, orientandosi verso una produzione ottimale che vede la riduzione dell'utilizzo di risorse e al contempo anche un calo di elementi "negativi" in conseguenza al processo di lavorazione.

Negli anni Novanta, esse, furono introdotte come principi del *green manufacturing*, che altro non è che una derivazione del paradigma del *lean manufacturing*, che vede il suo principio base nella R di riduzione. Jawahir e Dillon (2007) delineano, dunque, un iter consigliato che parte proprio dal *lean manufacturing*, per spostarsi verso il *green manufacturing* e giungere quella che viene definita *sustainable manufacturing*.

3.1.1 Una tipologia di processo produttivo sostenibile : il *lean manufacturing*

Introdotta tra le prime volte dalla Toyota, il *lean manufacturing* (per le cui caratteristiche si rimanda alla **Scheda 2**) ha il compito di massimizzare i livelli di produzione abbattendo quello degli sprechi o, come vengono definiti in giapponese, *muda*. Il termine appena presentato individua delle particolari tipologie, che sono: sovrapproduzione, difetti, scorte, attese, trasporto, movimenti e perdite di processo.

È intrinseca nella pratica del *lean* (*thinking, management e manufacturing*) e sul conseguente VRP (*Variety Production Program*), la presenza delle aree di focus appena elencate che condividono obiettivi, opportunamente declinate con i principi di sostenibilità e di economia circolare.

L'obiettivo del VRP può essere posto come base di partenza su cui far partire la riflessione sullo sviluppo delle pratiche sostenibili; esso infatti, come riportato da Koudate e Suzue (2013), fu creato per

Ridurre drasticamente i costi riducendo il numero dei componenti e dei processi necessari per fabbricare un prodotto, rispondendo contemporaneamente alla richiesta di mercato di una qualità migliore e di una maggiore varietà di prodotti. In breve, il metodo VRP affronta la sfida della diversificazione perfezionando prodotti e sistemi ad alta produttività. (Koudate e Suzue, 2013, p.11)

Seppure l'approccio a questa pratica strategica, risulta per molti superato, si può affermare, alla luce di quanto visto fino ad ora, che la nuova tendenza ad adeguare i sistemi produttivi e la gestione delle imprese verso una maggiore attenzione all'ambiente e a pratiche sociali virtuose, coniugata alla costante richiesta dal lato della domanda di standard di qualità ben definiti, abbia posto di nuovo al centro dell'attenzione questa strategia, ma con la necessità di dovuti adeguamenti.

Tramite il *lean*, quindi, si procede ad un'ottimizzazione e standardizzazione della produzione, implementando le performance aziendali verso una maggiore efficienza ed una maggiore efficacia.

Scheda 2 – Il *lean manufacturing*

Il *lean manufacturing*: una definizione

Il *Lean Manufacturing* è una filosofia di gestione volta a generare la massima quantità di valore per il cliente con la minima quantità di sprechi. Gli sprechi sono tutto ciò che non aggiunge valore al prodotto o servizio agli occhi del cliente o che non aggiunge valore all'azienda nel suo

complesso. Un buon esempio di questo è l'amministrazione. È molto importante per l'azienda, ma non aggiunge alcun valore per il cliente (è però un esempio di *Business Value Added*).

Cenni storici

Il *Lean Manufacturing* era precedentemente noto come *Toyota Production System*. Il miglioramento continuo mentre si cerca il cosiddetto flusso utilizzando un metodo noto come *One Piece Flow* (un pezzo alla volta) è il modo in cui la Toyota si è differenziata dai suoi grandi concorrenti negli Stati Uniti. Questo approccio è servito per aumentare la velocità e la flessibilità nelle linee di produzione in Toyota ha portato a identificare tecniche di miglioramento come *SMED, Kanban, Poka Yoke, Ishikawa, Kaizen, 5S Lean Management, Value Stream Mapping* e molti altri. Molte aziende al giorno d'oggi usano questi strumenti per migliorare i propri processi.

La filosofia del *Lean Management*

Il Toyota Production System è come un'arma strategica per Toyota. Una cultura aziendale che assicura che ogni singolo dipendente veda i propri processi attraverso gli occhi del cliente. Dove stiamo spreco tempo, risorse o materiali per i quali il cliente non è disposto a pagare? Come posso rimuovere questi sprechi dal processo? Qui, il *Lean Manufacturing* è vista come una mentalità, una filosofia. Consiste in un insieme di principi che guidano tutto ciò che viene fatto all'interno dell'azienda. La società ha successo perché, secondo i principi di management di Toyota, è impegnata ad investire e a stimolare in ciascun dipendente la cultura del miglioramento continuo in ogni momento. Il *Lean Manufacturing* come filosofia può avere successo solo in questo modo, quando è supportata da tutta l'azienda.

I 5 principi di Womack

Womack si meravigliò mentre studiava il fatto che Toyota stava producendo auto al doppio della velocità della Ford. Inoltre, Toyota disponeva della metà delle scorte di Ford e offriva maggiore qualità. Per studiare il Toyota Production System, Womack partì per il Giappone alla fine degli anni '80. Al suo ritorno ha scritto due libri: *The Machine That Changed The World* (1990) e *Lean Thinking* (1996). In quest'ultimo descrive il Toyota Production System con 5 principi:

1. Specifica cos'è il valore per il cliente
2. Identificare il flusso del valore
3. Crea flusso, far fluire le attività realizzandole per processi (invece che per funzioni)
4. Impostare le attività con logica "pull" (e non "push"), ossia realizzare una attività solo quando è richiesto dal cliente (interno o esterno)

5. Puntare alla perfezione

Definire il valore

Per ogni impresa (e per molti dei processi attraverso cui si esplica l'attività d'impresa) è importante aggiungere valore. Senza valore aggiunto, un processo o un'azienda non ha ragione di esistere. Sembra semplice, ma spesso è abbastanza difficile da definire in pratica. Vengono definite tre principali categorie considerabili nel momento in cui tale pratica viene adottata: il valore aggiunto per il cliente (CVA); il valore aggiunto per l'azienda o *Business Value Added* (BVA) e, infine gli sprechi. Per distinguere maggiormente vengono poste delle domande che permettono una cernita delle tre caratteristiche elencate. Un'attività all'interno di un processo è CVA quando risponde a una delle seguenti domande: l'attività aggiunge forma o funzione, desiderata dal cliente, al prodotto o servizio? L'attività aggiunge un vantaggio competitivo, ad esempio: più veloce, più economico, migliore qualità, ecc.? Il cliente è disposto a pagare per questa attività? Per la seconda, invece, si avranno i seguenti quesiti: questa attività riduce il rischio per l'azienda? L'attività supporta la reportistica necessaria? La consegna del servizio o dei prodotti al cliente potrebbe essere compromessa quando questa attività non viene più eseguita? L'attività è obbligatoria a causa di leggi o regolamenti? Se non vi è risposta ad almeno una domanda di quelle elencate non vi è un'aggiunta di valore per il cliente o per l'organizzazione, perciò si parla di spreco. Womack identifica 7 tipi di sprechi:

- Trasporto (di materiali)
- Fornitura
- Movimento
- Tempi di attesa
- Sovraproduzione
- Elaborazione eccessiva
- Errori/Difetti

Identificare il flusso di valore

Nella maggior parte dei casi viene creata una *Value Stream Map* (VSM) quando viene definito il valore del cliente. Un VSM è una mappa di processo, ricca di dati. Il flusso di informazioni, il flusso di dati, i flussi di prodotti e i "flussi di processo" sono indicati nel VSM. Tutto inizia con i desideri del cliente e termina con il soddisfacimento di tali desideri o richieste. VSM è uno strumento utilizzato in molti progetti di miglioramento di *Lean Manufacturing*. Mira sempre a

mappare la situazione attuale. Dopo aver analizzato il VSM nel dettaglio della situazione attuale (*as-is condition*), un VSM è costituito dalla situazione ideale (*future state*). Da lì, si definisce un piano d'azione per raggiungere la seconda situazione desiderata del VSM.

Creare il flusso di valore

Esiste un “flusso” quando tutte le fasi del processo di produzione o per l'erogazione di un servizio si susseguono senza creare tempi di attesa, errori o rifacimenti. Ogni passaggio aggiunge valore. Parliamo di “flusso” quando merci, servizi o materiali fluiscono senza interruzione durante il processo di produzione.

Molte aziende producono determinate quantità di prodotti o informazioni che finiscono per essere immagazzinate; la produzione è progettata nel modo più efficiente possibile; gli ordini di produzione sono pianificati in base all'efficienza locale. Il *lean manufacturing* chiama questa produzione *push*. Il sistema *pull*, al contrario, funziona come uno “scaffale in un supermercato”: non appena un prodotto viene acquistato e rimosso dallo scaffale, il prodotto viene ordinato dal fornitore e tornerà sullo scaffale il giorno successivo in modo da mantenerne una quantità minima prefissata. In questo modo, le scorte sono limitate e la quantità di scorte acquistate dal fornitore si basa sulla quantità realmente acquistata dai clienti.

Puntare alla perfezione

In un'azienda che adotta il *lean manufacturing*, tutte le persone sono stimolate a migliorare il processo in cui lavorano ogni giorno: ogni dipendente riconosce che è parte del proprio lavoro identificare gli sprechi per poterli eliminare insieme. Il miglioramento continuo diventerà quindi parte della routine quotidiana.

Fonte: rielaborazione dell'autore del materiale di Koudate e Suzue, 2013 e di The lean six sigma company

Una volta compiuto questo passo, è possibile passare, come accennato, ad una soluzione di *green manufacturing*, dove l'ulteriore step è quello della sovrapposizione di design/engineering/produzione nei processi di creazione dei nuovi prodotti che influenza l'*output* per tutto il suo ciclo di vita utile, dove la produzione e il design vanno a sovrapporsi, dando origine ad un vero e proprio concetto di ciclo di vita del prodotto. Le principali azioni che sono previste dal *green manufacturing* sono qui di seguito elencate:

- modifica dei prodotti;
- sostituzione degli input;
- modifiche tecnologiche;
- miglioramento della gestione del plant produttivo.

Questo passaggio non troverebbe giustificazioni se non fossero presenti delle differenze che vanno a differenziare la *green manufacturing* dalla *lean* nei loro focus principali. Su tutte spicca sulla tecnologia: quelle utilizzate per andare a ridurre le emissioni nella prima, può essere considerato un investimento superfluo nella seconda, poiché non concorre alla creazione di valore per il cliente. Ad onore del vero però, va considerato che, come ampiamente affermato, il mercato sta cambiando le sue caratteristiche e le sue richieste, orientandosi verso la circolarità e permettendo, quindi una sinergia delle due metodologie. L'approccio che si intende, perciò è quello secondo il cui tra ciò per cui il cliente è disposto a pagare, non vi siano solo le attività strettamente necessarie alla produzione del prodotto richiesto, ma anche l'*effort* impiegato per produrlo in modo sostenibile. (Creazza et al. 2020).

Infine vi è la *sustainable manufacturing* che vede il perseguimento dei due processi precedentemente descritti, ma con la sostanziale differenza di una gestione più integrata di prodotti, processi e sistemi. Per questo motivo non è errato affermare che essa altro non è che la "fusione" dei due processi descritti precedentemente, ma caratterizzata da una gestione che permea in maniera più profonda all'interno della realtà aziendale e della stessa *supply chain*.

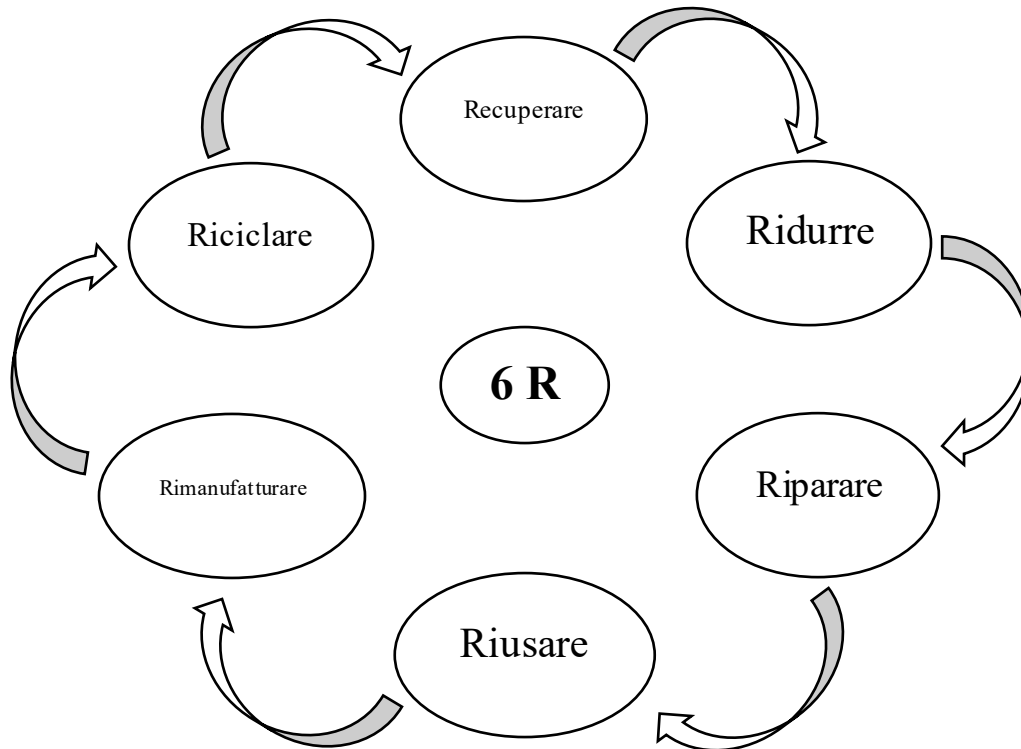
3.2 Un'evoluzione *green*: il modello delle 6R

Un approccio più integrato e completo viene dal modello integrato delle 6R, che viene analizzato da Jawahir e Bradley (2016). Gli autori individuano nella prima R, "ridurre", le prime tre fasi del ciclo di vita del prodotto, ossia a questo punto della produzione si opta ad una riduzione dell'utilizzo delle risorse, di energia e di altre componenti.

A queste prime fasi del ciclo produttivo a cui corrispondono la prima R, se ne va ad aggiungere, poi, una nuova: "riparare" che va ad inglobare tutte le fasi volte ad un recupero o un riutilizzo del prodotto. Il concetto di "riprogettazione" si va ad innestare nella progettazione di una nuova vita alle componenti recuperate con la precedente procedura. Infine, "rimanifatturare" prevede la destinazione ad un nuovo ciclo di vita del prodotto tramite la rigenerazione, e quindi, un tentativo di tornare allo stato originario o, per lo meno, un utilizzo di più parti possibili senza una perdita significativa di performance.

Prima di proseguire con l'analisi del tema, una precisazione è necessaria riguardo a questo modello: le R non devono essere considerate propriamente come fasi, bensì come azioni che richiedono una modifica del ciclo produttivo e un conseguente adattamento di esso per conseguire al meglio i principi dell'economia circolare.

FIGURA 4.1: Il modello delle 6R



Fonte: rielaborazione dell'autore

Nella FIGURA 3.1, le R che coincidono con “riparare” e “rimanufattare” meritano un lieve approfondimento: il primo termine viene altresì definito anche come demanifattura (o *demanufacturing*) il cui concetto trova la sua espressione data da Creazza et al. (2020):

la demanifattura può essere definita come la scomposizione di un prodotto nelle sue singole parti con l'obiettivo di riutilizzarle e rigenerarle o di riciclarle.(p.83)

Per questo motivo, per ciò che concerne il *demanufacturing*, una volta individuato il prodotto giunto alla fine del suo primo ciclo di vita (si ricorda che l'approccio di riferimento prevede più cicli di vita per il prodotto), si inizia con il sezionare:

- Dei componenti pericolosi che vanno a costituire il prodotto.
- Delle parti che possono subire un riutilizzo e vedono il loro valore residuo molto alto.
- Delle componenti che hanno la necessità di un'apposita catena di riciclaggio dedicata.

Si differenzia, invece, la rimanifattura (o *remanufacturing*), che propone un approccio diverso nello smantellamento delle unità di prodotto, che volgono più verso un aspetto di rigenerazione del prodotto.

Sempre gli autori, spiegano come questi due processi risultino più qualificati come trattamento di fine vita, permettendo all'impresa una riduzione dei costi e un minor impiego di materie prime vergini e di energia, a seguito delle caratteristiche rilevate, quali:

- una maggiore conservazione del prodotto iniziale (circa il 75%), rispetto alle prassi di riciclaggio consuete che vedono le loro percentuali sul 7,5%. Questo perché i due processi vanno a coinvolgere in ampio raggio altre attività del ciclo produttivo e della pianificazione come il design, iniziando a concepire il prodotto nell'ottica di un reimpiego;
- una riduzione dell'80-75% dell'energia per la sua produzione, rispetto ad un'attività *ex novo*. Questo perché i processi messi in atto nel recupero del prodotto finito non implicano un coinvolgimento di tutte le fasi di lavorazione ma solo alcune specifiche ai componenti da rigenerare o sostituire;
- un costo del 35%-55% rispetto ad una produzione *ex novo*.

3.3 Le tecnologie produttive del futuro: la stampa 3D e l'*additive manufacturing*

Tra le tecniche di produzione che si basano su tecnologie dirompenti-innovative e sull'utilizzo di materiali impensabili (prima), hanno una discreta rilevanza, e quindi meritano di essere discusse in queste pagine, l'*additive manufacturing* e la sua declinazione nella stampa 3D.

Queste nuove tecnologie si stanno diffondendo, grazie ad un nuovo modo di vedere il concetto di catena produttiva e la distribuzione del suo valore, che contestualizza un cambio di paradigma dal classico plant produttivo a una micro-localizzazione più piccola, snella, flessibile e caratterizzata da un'ampia integrazione tecnologica.

La stampa 3D, in questo contesto, vede una netta dominanza in questo approccio innovativo grazie alla possibilità dei clienti di selezionare online ed ottenere il risultato tramite un semplice download. Ovviamente il target principale di questo sono, principalmente, dei piccoli segmenti di mercato (Massaroni, D'Ascenzo, Cozzolino, 2016). Si apre, quindi, la strada al *Direct Digital Manufacturing* (DDM) che comporta uno stravolgimento della considerazione del posizionamento dell'impresa, della sua organizzazione e la *supply chain* nel suo complesso.

La stretta conseguenza è una maggiore flessibilità dei processi che comporta una riduzione sia di costi che di tempo, nonché la distanza dal consumatore. Riguardo quest'ultimo, inoltre, si potrà essere più vicini alle sue necessità, mantenendo l'unicità del prodotto pur mantenendo le dimensioni della produzione tradizionale (Massaroni et al., 2016).

Se si analizza questo nuovo trend, emergono due distinte nuove tendenze:

- La diffusione di stampanti 3D presso gli utenti finali: in questo contesto, si assiste alla nascita del concetto di *makers*, data da una produzione decentrata e finalizzata all'autoconsumo, che comporta una forte diversificazione e personalizzazione, dai prodotti, ai processi produttivi alla SC.
- La diffusione di stampanti 3D presso il comparto industriale: si ha un aumento della qualità e della precisione dei prodotti finiti, che vanno ad implementare i quantitativi di produzione. Una produzione di questo tipo, comporta un processo produttivo *on demand* e *in situ* dei pezzi necessari che ha come conseguenza uno snellimento gestionale della *supply chain* di riferimento, abbattendo i costi correlati alla gestione del magazzino, l'imballaggio e il *packaging*.

3.3.1 I principi evolutivi delle *supply chain*

Come analizzato precedentemente, questa nuova tecnologia comporta dei significativi e radicali cambiamenti all'interno dell'organizzazione, spostando l'attenzione verso nuovi modelli di *supply chain*, più digitali e localizzati (Massaroni et al., 2016).

Ad onor del vero, è bene affermare che l'utilizzo dei materiali di produzione nell'*additive manufacturing* vede un livello di prezzi significativamente maggiore rispetto a quelli adoperati nei processi produttivi convenzionali, ma il miglioramento dell'efficienza d'uso durante le varie fasi, ne permette un veloce ammortamento. Per questo motivo, le catene sono destinate, per non dire, quasi forzate, a divenire più brevi e con una ridotta complessità, grazie alla ridotta necessità di lavorazioni successive e all'avvicinamento delle produzioni verso il luogo di consumo.

In un recente lavoro, riportato da Massaroni et al. (2016), sono state elaborate ipotesi diverse sui possibili scenari nei riguardi dell'applicazione dell'AM all'interno delle *supply chain*, che vedono una diversificazione in base a due variabili: le tecnologie additive e la configurazione della produzione (centralizzata o decentrata).

Emerge la possibilità di utilizzare tale tecnologia e la decentralizzazione, è possibile un appoggio a quelle che sono definite *printer-farms*, che vanno a realizzare componenti *on demand* in maniera molto più vicina ai clienti, utilizzando modelli originali in cambio del pagamento di royalties sulle unità vendute.

La *supply chain* di riferimento, perciò, subisce una modifica sostenibile verso una forma "distribuita", portando con sé numerosi cambiamenti che vede *in primis* il venire meno della componente fisica del trasporto, passando al "trasferimento telematico di file di progetti" e di *digital design*, comportando un azzeramento dell'attività logistica. Come affermato all'inizio, sicuramente il costo produttivo che aumenta adottando tale pratica, risulterà decisamente compensato dalla flessibilità offerta, dalla riduzione di costi logistici sostenuti e di capitale circolante. Secondariamente questa configurazione, come sostenuto al punto uno, abbatte la necessità dei trasporti dal magazzino centrale alle varie sedi dislocate in diversi Paesi (ovviamente questo riguarda i sistemi produttivi globali o catene globali del valore). Le immediate conseguenze, oltre che

economiche, riguardano un drastico contrarsi delle tempistiche e delle emissioni nell'atmosfera. Si avrà, perciò un cambio di visione dove le catene di fornitura globali inizieranno a porre la loro attenzione dal prodotto finito alle materie prime. Infine, la capacità della stampa 3D di adattarsi anche a piccoli volumi di produzione permetterà all'intera catena del valore di soddisfare anche repentine variazioni quantitative della domanda di mercato, ma di contro, non permette di conseguire volumi di produzione tali da poter rendere conseguibili eventuali economie di scala. Viene definita, però, una soluzione a tale problema: il giusto combinarsi di pratiche consolidate tradizionali e di manifattura additiva, adottando un approccio parallelo, aprono alle imprese varie possibilità di un vantaggio competitivo.

L'analisi vantaggi/opportunità e svantaggi, sia dal lato della domanda che dal lato dell'offerta, richiede la presentazione della tabella riportata nella ricerca di Masseroni et al. (2016) che vede come questo tipo di innovazione implementa il processo produttivo (stampa 3D) possa migliorare il modello attuale di *supply chain*.

Tabella 7: Analisi vantaggi/opportunità e svantaggi dal lato della domanda e dal lato dell'offerta della stampa 3D

	Vantaggi	Svantaggi
Lato Offerta	<ul style="list-style-type: none"> - Maggiore flessibilità produttiva in termini di location (produzione distribuita), lotti (di piccole dimensioni) e personalizzazione del prodotto - Riduzione dei costi della logistica - Rapid Prototyping: riduzione tempi di sviluppo di nuovi prodotti (time to market) - Produzione on demand: nessun prodotto invenduto - Supply chain semplificata: tempi di consegna più brevi e minori scorte/rimanenze - Incremento delle performance dei prodotti 	<ul style="list-style-type: none"> - Economie di scala attualmente non raggiungibili - Maggiori costi diretti di produzione
Lato Domanda	<ul style="list-style-type: none"> - Tempi di consegna ridotti e maggiore velocità di risposta - Prodotti altamente personalizzati - Co-creation e Co-design - Autoproduzione dei consumatori (<i>prosumers</i> e <i>makers</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Prezzi relativamente elevati e limitata diffusione delle stampanti 3D

Fonte: Masseroni et al., Supply chain sostenibile: aspetti teorici ed evidenze empiriche, 2016

3.3.2 La stampa 3D nella lotta all'impatto ambientale

Come noto, la sostenibilità subisce tre differenti declinazioni: ambientale ed ecologica; economica e sociale. Nei precedenti paragrafi il focus principale è stata l'ottimizzazione in un'ottica di sostenibilità economica, andando a spiegare come il costante incremento di efficienza ed efficacia del processo produttivo comporti delle ottime performance.

Il concetto sociale vede il suo declinarsi in quel che viene descritto come “democratizzazione della produzione” (eliminazione delle discriminazioni), fornendo delle pari opportunità ai soggetti partecipanti al mercato e alla società (Massaroni et al. 2016). Gli autori, pongono l'attenzione sul fatto che l'utilizzo di piattaforme *open-source online* siano un'ottima compensazione allo scarso sviluppo socio-economico delle zone rurali più regredite. Valutando, poi, una ricerca di Huang et al. (2013) che si è concentrata sull'impatto a lungo termine dell'*additive manufacturing* sulle condizioni di lavoro e sulla salute dei lavoratori, emerge come tali situazioni risultino migliorate rispetto ai processi produttivi del passato.

Il consumatore, tramite l'utilizzo di queste modalità produttive innovative, ha accesso a maggiori livelli di soddisfazione, grazie a degli aumenti in termine di personalizzazione, ricoprendo un ruolo sempre più attivo all'interno dei processi di ideazione e creazione dei prodotti. Sebbene, questa affermazione comporta uno scenario definibile “roseo”, vi sono dei lati “oscuri” che sono necessariamente menzionabili, soprattutto in vista del cambiamento dovuto dallo stato pandemico (come evidenziato nel Capitolo 01).

Sulla base dell'osservazione della realtà produttiva odierna, si può delineare che lo stato di personalizzazione risulti “apparente”: il soddisfacimento della domanda, che richiede prodotti sempre meno standardizzati, viene fatta attraverso gli stessi modelli ma con piccole variazioni o aggiunte che suscitano nel consumatore un determinato grado di soddisfazione a seconda del livello di differenziazione dal modello “base”. Attualmente si assiste al continuo incremento del prezzo delle materie prime.

A fronte di questi limiti principalmente legati al costo di produzione legato all'impiego di materie prime vergini, la stampa 3D è una possibile risposta, come si vedrà in seguito, anche nell'ottica di una progettazione di prodotti più specifica, che risulta essere efficace anche in un'ottica sostenibile e circolare. L'impatto ambientale, sintetizzando, è totalmente assorbito da tre aree fondamentali:

- riduzione degli sprechi: questo poiché la tipologia di lavorazione vede ridotta al minimo la presenza di residui;
- abbattimento delle emissioni inquinanti: tramite una produzione di “ciò che serve dove serve”;
- riciclo e riutilizzo.

CAPITOLO 04: GLI APPROVVIGIONAMENTI, LA LOGISTICA E IL PACKAGING

4.1 Le strategie di approvvigionamento sostenibile

Fra le molte attività presenti all'interno di un'impresa e sulla base dell'analisi degli studi di management, l'area degli approvvigionamenti è quella che può essere investita di obiettivi *cost driver*. Per questo motivo, qualsiasi tipo di strategia che si pone come obiettivo un abbattimento dei costi deve focalizzarsi proprio sull'area degli approvvigionamenti.

Ci sono, inoltre, evidenze empiriche che vanno a dimostrare che l'approvvigionamento ha un'importante impatto su tutta la performance economica di un'impresa, infatti, l'adozione di *best practices* specifiche a questa area possono generare effetti positivi non solo nella manifestazione dei costi, ma anche nella performance qualitativa dei prodotti, una maggiore soddisfazione del cliente e un migliore *turnover* aziendale (Belvedere e Grando, 2017).

La sostenibilità, a riguardo, ha trovato la sua giusta posizione tra le *best practices* inerenti a questa fase, testimoniato da un incremento significativo di soluzioni *off-shoring*. Per questo motivo un parametro che concorre in maniera decisiva e che deve essere presa in considerazione, è la scelta di fornitori o sub-appaltatori che garantiscono prestabiliti livelli di performance ambientali e sociali.

Sempre a riguardo, le stesse imprese possono iniziare a cambiare il proprio approccio verso una ridistribuzione delle responsabilità, che va di gran lunga oltre il suo diretto controllo, promuovendo tale pratica non solo al proprio interno, ma estendendola lungo tutta la *supply chain* di appartenenza. Si delinea, perciò, un nuovo concetto definibile come "approvvigionamento sostenibile", che ha visto il manifestarsi di numerose definizioni che vanno a delinearne gli aspetti, il cui focus principale rimane l'ottimizzazione per ciò che riguarda le materie prime e un implemento della condizione sociale in cui l'impresa è inserita.

Numerose sono le cause che portano ad una modifica del paradigma ambientale e, di conseguenza, anche nel processo di approvvigionamento. Una motivazione molto importante che si pone alla base dello stimolo ad un cambio di organizzazione all'interno delle imprese verso la circolarità, è dato da numerosi fattori di influenza tra cui leggi e regolamentazioni sull'ambiente che influiscono maggiormente sul design e il management delle *supply chain*, a cui si associa un altro fattore molto influente: le istituzioni finanziarie che vedono nelle aziende, che migliorano i loro livelli di sostenibilità, come potenziali campi di investimento. Ultimo, ma non per livello di importanza, non sono da escludere i benefici descritti da un punto di vista produttivo già riportati, tra cui una migliore immagine della stessa impresa.

Uno strumento comunemente adottato per riuscire a conseguire questi risultati, adottato da numerosi attori è l'*Environmental Management System* (EMS), che si basa su un continuo miglioramento e sul ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Questo concetto vede come prima prassi di pianificare le azioni con l'obiettivo di

raggiungerle, per poi migliorare e monitorare i risultati, con una conseguente azione di correzione per cercare di chiudere eventuali gap che si manifestano.

A) Un primo step: l'identificazione dei bisogni e delle specifiche

In questo primo passaggio delle fasi di approvvigionamento che richiedono una modifica verso un approccio più green, le imprese vanno ad identificare quali sono le loro necessità e come soddisfarle. Questa procedura, però, espone l'azienda a dei rischi, soprattutto dal punto di vista ambientale. Per coniugare la sostenibilità a questa fase sono suggeriti numerosi approcci sintetizzati nella seguente tabella:

Tabella 8: Strategie di approvvigionamento sostenibili

Strategia	Descrizione
Ridurre la quantità da acquistare	Molto spesso le imprese tendono ad acquistare lo stesso quantitativo di materie prime, ignorando effettivamente le giuste necessità. Questo comporta ad un <i>overstocking</i> , con un conseguente aumento degli sprechi, che devono essere evitati un'attenta gestione del management dei parametri inerenti all'inventario.
Riconsiderare acquisti convenzionali e identificare soluzioni alternative	Un'analisi sistematica nel monitoraggio dell'attività del mercato di approvvigionamento possono essere utili per identificare prodotti alternativi. Questo comporta minori spese e un minore impatto.
Specificare prodotti green e sociali	Nella progettazione di un prodotto/servizio vengono definiti tutti gli elementi necessari e una negligenza in tale analisi comporta numerosi sprechi. Tra queste, possono essere specificati dei <i>labels</i> che possono essere raggruppate in tre tipologie: <ul style="list-style-type: none"> - Tipo I: riconoscono il compimento di un set di criteri da una terza parte - Tipo II: autodichiarazioni fatte dal produttore, concernente prodotti sostenibili - Tipo III: viene adottato un approccio basato sul ciclo di vita e provvedono informazioni sull'impatto ambientale del prodotto.
Riprogettare il prodotto	Si va a basare sulla metodologia delle 6 R che è stata presentata nel precedente capitolo, riguardante il design del prodotto.

Fonte: rielaborazione dell'autore del materiale di Belvedere e Grando (2017)

B) Secondo step: la pre-selezione dei venditori

In questa fase si prevede che l'impresa si ponga l'obiettivo di una lista di venditori definibili come "approvati", che vanno a rispettare i parametri che riflettono i valori della strategia adottata dall'impresa. Questa individuazione poggia su variabili che permettono un implemento del grado di sostenibilità nel prodotto come, ad esempio, il grado di tecnologia o se il fornitore sia in possesso di determinate certificazioni come quelle riportate nell'appendice a questo capitolo.

La verifica del rispetto di determinati parametri può avvenire in diverse modalità: da una semplice raccolta di informazioni sul mercato ad un passaggio per canali meno convenzionali come la raccolta di testimonianze di altri clienti del venditore lungo la *supply chain* di appartenenza o di altre, oppure una visita *in situ* nel luogo di produzione.

Tale operazione può comportare alcuni problemi *in itinere*, anche a seconda del metodo di raccolta di informazioni, che portano molto spesso ad una produzione di informazioni confuse o fuorvianti, date anche da un erroneo design del sistema di raccolta di queste. Per evitare problematiche di questo tipo sono state delineate delle linee guida (Belvedere e Grando, 2017) che vedono la designazione del problema e la probabile soluzione, sintetizzata nella seguente tabella:

Tabella 9: Difficoltà e soluzioni nella valutazione dei fornitori

Problema	Soluzione
Dovrebbero essere chiare o non ambigue	Si consiglia l'utilizzo di domande su aspetti oggettivi dell'impresa che non comportino situazioni ambigue.
Dovrebbero essere coerenti con gli obiettivi di pre-selezione del venditore	Questo strumento è volto ad approvare e non a selezionare un venditore. Ciò sta a sottolineare che vi è un'ulteriore fase del processo di selezione del venditore. Al fine di questo è necessario distinguere cosa è definibile come prerequisito o come un <i>order winner</i> , che verranno passati sotto il vaglio di altri strumenti negli altri stadi, che verranno presentati in seguito.
Dovrebbero essere spiegati ai fornitori	La chiarezza è l'elemento chiave di questa fase, perciò è opportuno spiegare lo scopo di questo strumento ai fornitori.
Dovrebbe essere sottoposto un <i>feedback</i> ai fornitori	Seppur un fornitore non viene selezionato, è ritenuto opportuno fornire un <i>feedback</i> , così da permettere di evidenziare le debolezze che hanno portato alla sua esclusione.

Fonte: rielaborazione personale dell'autore dal lavoro di Belvedere e Grando (2017)

C) Terzo step: i parametri della selezione del fornitore

L'offerta più competitiva viene individuata dalle imprese tramite un processo quantitativo definito processo *Vendor Rating*, che prevede l'analisi esclusivamente delle variabili strategiche tramite la formula:

$$Vendor Rate = Costo \times \alpha + Qualità \times \beta + Tempo \times \gamma + Flessibilità \times \delta$$

Dove le variabili α , β , γ , δ , corrispondono al peso associato alle varie categorie di performance che sono state individuate e che subiscono un cambiamento del loro valore a seconda delle caratteristiche del prodotto che si va a considerare.

In un contesto come quello considerato in questo elaborato, va precisato che questa formula risulta integrata da dei nuovi parametri sostenibili che toccano un nuovo aspetto, quasi innovativo, che riguarda anche l'ambito sociale all'interno dell'impresa. Si vanno, quindi, a soppesare iniziative a supporto della crescita personale dei lavoratori e al loro benessere personale, ma anche nell'ambiente sociale in cui essa opera.

D) Quarto step: il controllo dei venditori e il management dei contratti

In questa fase, la performance del fornitore viene valutata lungo l'intero arco di vita del contratto, andando ad individuare eventuali opportunità di miglioramento da discutere con la controparte.

A questo fine vengono individuate delle strategie che vengono qui riportate:

- Visite e audit dei fornitori: in questo caso si verifica la fondatezza delle informazioni date dal fornitore. Questo strumento viene utilizzato soprattutto in presenza di un forte sospetto della fallacità delle affermazioni fatte dal venditore.
- Workshop e conferenze: in queste situazioni si vanno a creare sinergie che stimolano la condivisione dei valori, coinvolgendo anche altri attori nella *supply chain*.
- Allenamento sociale ed ambientale dei fornitori: tipico delle grandi aziende, che accompagnano le realtà più piccole con cui collaborano ad una formazione più sostenibile.

Gli ultimi anni, il continuo implemento tecnologico ha trovato ampia applicazione nel campo della logistica, soprattutto ciò che concerne i mezzi di trasporto, facendo beneficiare l'ambiente delle migliorate performance, come testimoniato dal sondaggio EUROSTAT (2000-2013, EU 28 Paesi) sulla produzione delle seguenti sostanze inquinanti riportate nella seguente tabella:

Tabella 10: Riduzione delle emissioni tramite un sistema di approvvigionamento sostenibile.

Tipo di emissione	Variatione
Ossido d'azoto dai trasporti non su strada	-27%
Ossido d'azoto dai trasporti su strada	-44%
Particolato dai trasporti non su strada	-39%
Particolato dai trasporti su strada	-45%

Fonte: rielaborazione dati EUROSTAT

Questo evidenzia come la necessità di un cambio significativo in ciò che comporta la cura ambientale sia stata recepita ed applicata nelle varie fasi di un processo produttivo: un orientamento più sostenibile ha implicato una forte riduzione di sostanze inquinanti (come testimoniato dalla tabella) e il miglioramento della logistica e della produzione, con una scelta più mirata ed oculata nelle materie prime oppure seguendo un modello produttivo basato su una modalità *on demand*, ha permesso la sensibile riduzione di trasporti del prodotto, migliorando anche la condizione economica delle stesse imprese.

Va detto che la distribuzione fisica del trasporto, possono portare numerosi effetti dannosi, non strettamente correlati con le emissioni inquinanti. Ad esempio, sono numerosi gli effetti di esso collegati all'inquinamento dato dal rumore, senza poi considerare i rischi connessi al pericolo dato dall'intensità del traffico e le vittime dati da incidenti.

4.2 La logistica distributiva e la sostenibilità

È necessario andare a delineare le principali caratteristiche della logistica: spicca principalmente l'idea di flusso fisico e di flusso di informazioni che, coniugati ad un buon management e design del processo possono portare ad un buon livello di efficienza dei costi e del servizio. In seguito, va individuato lo scopo della

logistica: essa va dall'immagazzinaggio al trasporto del prodotto finito a tutti gli stadi lungo il ciclo di vita del prodotto, dall'approvvigionamento dei materiali agli sprechi usando il processo di *reverse logistics*.

Al fine di questa analisi, si va ad adottare il *framework* che si focalizza su una definizione data da Rushton (2014):

Logistics represents the storage and flows from the final production point through to the customer or end user.

In quanto affermato, dunque, è evidente come il focus sia sull'immagazzinaggio e il trasporto di prodotti fisici. Ai fini di questo, vanno precisati ulteriori aspetti definatori ed elementi chiave della distribuzione fisica: i primi sono lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali, dove si vanno ad analizzare, principalmente, il luogo e la strumentazione utilizzata. Inseguito ci sono le attività di inventario, dove si valutano i luoghi di stoccaggio e quali prodotti, per poi passare ai trasporti e al *packaging* e, per ultimo, ciò che è inerente alle informazioni connesse e il conseguente controllo.

Queste attività, necessitano di un accurato sistema di progettazione così da conseguire nel modo migliore possibile i benefici legati ad una logistica sostenibile. Perciò come primo passo è opportuno andare a valutare il livello che l'impresa vuole assicurare al cliente sia nella velocità ed affidabilità della consegna che nella disponibilità e completezza dell'ordine ma anche nell'accuratezza di esso, in termini di materiali danneggiati e resi.

L'aspetto cruciale, perciò, risulta essere il tempo e le performance collegate ad esso che si collegano agli aspetti del management del processo produttivo, oltre che alla distribuzione fisica dei beni. A seguito di questo, va considerato la disponibilità fisica di una sufficiente quantità di prodotti così da poter essere utili ai fini del rispetto delle tempistiche già menzionate. Ultimo, ma non meno importante, è uno dei temi più ricorrenti in termini produttivi, che è quello della qualità, anche in termini di consegna e di integrità del prodotto.

I legami con le emissioni di gas serra sono collegati anche con la progettazione e il management del processo di distribuzione. È necessario, dunque, individuare i fattori associati tra di essi, riassunti nella tabella:

Tabella 11: Collegamenti tra emissioni e progettazione/management del processo di distribuzione

Fattori	Descrizione
Strutturali	Si occupa, principalmente, dell'organizzazione del <i>network</i> logistico, cercando di rendere la struttura il più efficiente possibile.
Strategici e Commerciali	Si interfaccia con le categorie descritte poco fa ed è correlato al tipo di intensità che si vuole garantire al cliente.
Funzionali ed Operativi	Vede il suo focus su aspetti logistici, come la gestione dei flussi fisici di beni, molto spesso questi sono conseguenze di scelte strategiche e strutturali.
Correlati alla forza lavoro	Comprendono l'unità di lavoro del periodo e il suo peso e volume. Queste variabili sono legate da quella che è conosciuta come densità di valore.

Fonte: rielaborazione personale dell'autore

L'aspetto esogeno subisce una tutt'altra influenza ed è fortemente coinvolta dalle dinamiche di mercato, dalle politiche dei paesi che vanno ad influenzare i costi dei carburanti, l'innovazione tecnologica, l'andamento economico, nonché le politiche fiscali e il loro livello di pressione sulle imprese, quindi si parla di tasse, imposte e tipologie simili.

Numerose sono state le iniziative dei paesi nel contenimento delle emissioni di gas serra nel corso dell'ultimo secolo trascorso, dimostrando con quanta importanza l'attenzione è stata posta su questa problematica, cercando un cambio di paradigma nel processo produttivo in vari settori dell'economia. Questo ha sollecitato le imprese che volgono verso una svolta sostenibile, ad iniziare a monitorare il loro impatto sull'impronta di carbonio con opportuni audit. Ai fini di questo vi sono delle necessità che devono essere poste come punti focali:

- I principi generali di rendicontazione.
- I legami organizzativi del sistema di audit.
- I legami operativi del sistema di audit.
- Il processo di misurazione.

Per questa motivazione, un'impresa che ha l'intenzione di misurare la propria impronta di carbonio, deve rispettare alcune linee guida riassunte in questa tabella, così da rendere noti i principi generali di rendicontazione:

Tabella 12: Linee guida per la misurazione dell'impronta di carbonio

Rilevanza	La misurazione delle emissioni di carbonio risulta essere un importante parametro per le situazioni di <i>decision-making</i> all'interno dell'impresa.
Completezza	Una determinata accuratezza ed analisi di ogni aspetto. Le fonti di misurazione utilizzate, sono funzionali al processo produttivo.
Coerenza e consistenza	Per permettere un paragone nel tempo.
Trasparenza	Per far in modo che anche un lettore esterno possa andare a replicare le stesse metodologie applicate dall'impresa.
Accuratezza	I calcoli utilizzati devono garantire, nella maniera più precisa possibile, un dato livello di affidabilità delle misurazioni.

Fonte: rielaborazione dell'autore sui dati di Belvedere e Grando (2017)

Per il secondo punto si ha come maggiore problema quali processi vanno ad emettere agenti inquinanti e per i quali l'azienda è responsabile. Dal momento in cui il contesto in cui opera un'impresa risulta essere molto complesso non è possibile intervenire in tutti gli ambiti, se non adottando un approccio di *equity share* o di controllo, andando a considerare la rete in cui è inserita come un'unica entità e dove sono inclusi i legami del sistema.

Il terzo e il quarto, prevedono che il sistema sia definito e permetta una possibile quantificazione di quanto gas serra sia prodotto lungo la catena di creazione del valore.

4.3 La gestione sostenibile del magazzino

Ciò che concerne la progettazione e la gestione della logistica, trova un argomento molto caldo in ciò che riguarda i luoghi fisici di immagazzinaggio. Questo perché, non solo potrebbero avere significativi impatti dal punto di vista economico, andando ad abbattere i costi o per ciò che concerne il livello di servizio offerto al cliente, ma anche per gli effetti ambientali e sociali.

Una corretta progettazione del sistema di immagazzinaggio fornisce, inoltre, notevoli effetti su: produttività, qualità e tempo di ciclo, che si va a riferire alla reattività del processo di stoccaggio. Inoltre, va tenuto conto che in questa particolare e delicata fase, alcuni aspetti fondanti dei parametri che sono dettati appunto da dei parametri di economia circolare e sostenibilità.

Una soluzione facilmente percorribile è quella dell'utilizzo di energie rinnovabili, come l'installazione di pannelli solari nel luogo designato, permettendo un minore impatto al livello di inquinamento. Sempre collegato a questo, troviamo delle macro-aree che devono subire una riprogettazione o una riorganizzazione (Belvedere e Grando, 2017) dei seguenti aspetti:

- il controllo della temperatura;
- l'illuminazione;
- le attrezzature per la movimentazione meccanica.

Per ciò che concerne il primo fattore, appare importante la struttura di un magazzino e le modalità in cui esso viene concepito e a questo riguardo gli autori già citati forniscono numerose soluzioni:

- Incrementare le dimensioni di un magazzino: una maggiore ampiezza sono più efficienti in termini di energia, poiché vi è una minore perdita di calore dai muri esterni.
- Adozione di strutture innovative, come quelle a forma di U o a spina di pesce.
- Separare i vari scomparti del magazzino a seconda delle esigenze di temperatura.

Per il secondo fattore, si devono identificare i corretti livelli di luce, comportando anche soluzioni tecniche e strutturali appropriate. Un altro aspetto riguarda sempre il design: l'utilizzo della luce del giorno va a dipendere dalla metodologia utilizzata per il posizionamento e la creazione della struttura, oppure l'utilizzo di fonti di illuminazione che permettono un maggiore risparmio energetico come i LED.

Per le attrezzature per la movimentazione meccanica vengono utilizzate opzioni comuni come l'uso di motori a combustione interna o di batterie di piombo-acido elettrico o metallo-nickel, seppure, queste soluzioni, dal punto di vista empirico risultano di dubbia applicazione ai fini ambientali.

È stato evidenziato come il packaging sia una delle maggiori cause per il rischio ambientale e, per questo motivo, può essere, a buon ragione, considerato, uno degli aspetti di grande interesse e su cui rendere più *green* l'intera *supply chain*. Questo pone l'attenzione anche sulla questione del punto di vista del cliente, che vede sempre di più un interesse crescente e che comporta a considerare il *packaging* del prodotto nella sua scelta, creando pressioni alle imprese che devono adeguare la propria offerta alle richieste. Vengono individuate, perciò, delle soluzioni di *green packaging*, riportate nella seguente tabella:

Tabella 13: Le soluzioni del *green packaging*

Soluzione	Descrizione
Ridurre	Si va ad agire il volume e il peso del packaging. Si va ad applicare il già presentato Design for Environment, che comporta più effetti positivi. Va. Però, aggiunto che questa tipologia di approccio può comportare un cambiamento fisico e visivo dell'imballaggio, che potrebbe comportare una perdita di attrattività da parte del cliente.
Riuso	L'imballaggio viene recuperato dal prodotto consegnato, stabilendo una <i>closed-loop supply chain</i> . Il packaging primario ha una difficoltà significativa, per questo motivo le aree maggiore di intervento risultano il secondario e il terziario.
Riciclo	La legislazione viene in aiuto a questa pratica, andando a stabilire dei parametri. Questa soluzione, molto spesso viene preferita al riuso, anche se sono numerose le controversie sulla sua utilità dal punto di vista economico e ambientale.
Riformare	Si trovano alternative di materiali alternativi, con più basso potenziali inquinante, creando, quindi, un minore impatto.

Fonte: rielaborazione dell'autore del materiale di Belvedere e Grandò (2017)

Appendice: le certificazioni green per la sostenibilità

Una visione completa e chiarificante sul discorso della sostenibilità, richiede anche uno sguardo alle certificazioni che danno un valore aggiunto alle imprese che hanno optato per un cambio di paradigma come evidenziato da *Remade in Italy* (2021).

Vanno però definiti alcuni parametri su cui vertono queste decisioni di qualità, perciò osservando l'art.69 del Dlgs. 50/2016, vi sono dei requisiti per le certificazioni ambientali per il GPP (*Green Public Procurement*):

- Immediatezza: “i requisiti per l’etichettatura sono idonei a definire le caratteristiche dei lavori, delle forniture e dei servizi oggetto dell’appalto e riguardano soltanto i criteri ad esso connessi”.
- Oggettività: “i requisiti per l’etichettatura sono basati su criteri oggettivi, verificabili e non discriminatori”.
- Condivisione con le parti: “le etichettature sono stabilite nell’ambito di un apposito procedimento aperto e trasparente al quale possano partecipare tutte le parti interessate, compresi gli enti pubblici, in consumatori, le parti sociali, i produttori, i distributori e le organizzazioni non governative”.
- Democraticità: “le etichettature sono accessibili a tutte le parti interessate”.
- Indipendenza e terzietà: “i requisiti per l’etichettatura sono stabiliti da terzi sui quali l’operatore economico che richiede l’etichettatura non può esercitare un’influenza determinante.”

Sistemi di gestione

EMAS

EMAS (Eco Management and Audit Scheme) è uno schema di certificazione pubblico e volontario disciplinato dal Regolamento Europeo n. 1221/2009. Dal 2010 la registrazione EMAS è divenuta internazionale. EMAS è una certificazione di sistema (relativa alla gestione delle attività e dei processi produttivi delle organizzazioni) che mira a promuovere il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali delle organizzazioni di tutti i settori produttivi e la comunicazione delle performance, tramite la predisposizione di una Dichiarazione ambientale. La registrazione è rilasciata da un ente governativo, a seguito di una verifica svolta da un ente terzo indipendente e accreditato.

ISO 14001

La certificazione è disciplinata dallo standard ISO 14001:2015. E' una certificazione internazionale di sistema, volontaria, che si applica alla gestione delle attività e dei processi produttivi di qualsiasi organizzazione. La certificazione deve essere rilasciata da un organismo indipendente e accreditato, e mira a valutare l'impegno delle organizzazioni a migliorare le proprie prestazioni ambientali.

Certificazioni di Prodotto

Ecolabel

Marchio ambientale di prodotto, nato nel 1992 e disciplinato dal Regolamento CE n. 66/2010 che mira a premiare i prodotti e servizi con elevati standard prestazionali dal punto di vista ambientale, a garanzia, per il consumatore, dell'attenzione volta dal produttore verso gli aspetti ambientali in tutto il ciclo di vita del prodotto. Esso si applica ad alcune categorie di prodotti (es. carta, detersivi, vernici, etc.). Il marchio è rilasciato da un organismo indipendente accreditato per lo schema.

EPD

La dichiarazione ambientale EPD (*Environmental Product Declaration*, Dichiarazione ambientale di prodotto) si basa su parametri stabiliti che contengono una quantificazione degli impatti ambientali del prodotto, per alcune categorie fissate e soggette a un controllo indipendente da parte di organismo accreditato. L'EPD si rivolge principalmente ai consumatori poiché la sua finalità principale è di evidenziare le performance ambientali di un prodotto o servizio, aumentandone la visibilità.

Carbon footprint

Basata sullo standard internazionale 14064, riguarda la quantificazione, il monitoraggio e la rendicontazione delle emissioni di gas serra e delle riduzioni delle emissioni ottenute da un'organizzazione, di qualsiasi settore, nell'ambito delle proprie attività. Fa riferimento a un inventario di gas serra, che descrive le emissioni generate da ognuna delle fonti di emissione riferite all'attività dell'organizzazione. E' rilasciata da un ente terzo indipendente.

Nordic Swan

Marchio ambientale di prodotto dei Paesi Scandinavi (Danimarca, Finlandia, Islanda, Norvegia e Svezia), basato sullo standard ISO 14024. Esso indica alcuni livelli prestazionali a cui conformarsi e pone il divieto di utilizzare specifiche sostanze. Il marchio viene rilasciato da un ente terzo indipendente ed accreditato secondo un sistema di rilevanza nazionale o internazionale, nei Paesi Scandinavi e negli altri stati membri per alcune categorie di prodotto (es. carta, cancelleria, stampanti, imballaggi a uso alimentare, etc.).

Blaue Engel

Marchio di prodotto tedesco, rilasciato dall'ente RAL gGmbH, che si applica a diverse categorie di prodotto, comunicando alcuni aspetti ambientali e sociali e ponendo limiti e divieti di utilizzare alcune sostanze. I criteri del marchio sono sviluppati dal *Federal Environment Agency* e dall'*Independent Environmental Label Jury*. Può anche essere utilizzato in Italia.

Remade in Italy

Certificazione ambientale di prodotto indipendente privata, nata dall'omonima associazione senza fine di lucro, sotto accreditamento dal 2013, che mira a quantificare il contenuto di materiale riciclato in un prodotto o semilavorato. Attesta la tracciabilità della produzione stessa nelle diverse fasi della filiera produttiva, partendo dalla verifica dell'origine delle materie prime in ingresso, fino al prodotto finito certificato. Lo standard contiene alcuni limiti al fine di garantire la massima sicurezza nell'utilizzo del prodotto certificato. E' riconosciuta nelle norme che disciplinano il GPP in Italia. Può essere rilasciata solo da Ente terzo indipendente, accreditato per lo schema.

FSC

La certificazione internazionale di prodotto FSC (*Forest Stewardship Council*) disciplina i principi e criteri della gestione forestale responsabile, considerando aspetti sociali, economici e di sostenibilità ambientale. Si applica principalmente ai prodotti in legno e carta, così come a qualsiasi prodotto di origine forestale. Può essere rilasciata solo da un ente indipendente accreditato.

PEFC

Lo standard internazionale di prodotto PEFC (*Programme for Endorsement of Forest Certification schemes*) certifica che le foreste, i prodotti in legno, la carta, i derivati dalla cellulosa e i prodotti forestali non legnosi rispettino specifici parametri, criteri e indicatori relativi ad aspetti ambientali, sociali e relativi ai diritti e alla salute dei lavoratori. La certificazione della gestione forestale si basa su una procedura di verifica da parte di un organismo indipendente e accreditato.

LCA

Il metodo LCA (*Life Cycle Assessment*) è definito a livello internazionale dalla norma ISO 14040 e considera tutto il ciclo di vita di un prodotto (*"from cradle to grave"*, "dalla culla alla tomba"), includendo la fase di estrazione e trasporto delle materie prime, la produzione, la distribuzione, l'uso, il riuso, fino al riciclaggio e allo smaltimento finale e permettendo così di valutare tutte le interazioni di un prodotto o servizio con l'ambiente. Lo studio del ciclo di vita analizza flussi in entrata e in uscita di materiali, energia, emissioni, in tutte le fasi produttive.

Carbon footprint

Lo standard internazionale di prodotto ISO 14067 regola i requisiti per le fasi di valutazione e quantificazione delle emissioni di gas serra e i requisiti per la comunicazione. E' sottoposto a verifica e certificazione da parte di un ente terzo indipendente e si applica a vari prodotti, al fine di comunicarne il basso contenuto di emissioni di gas a effetto serra.

Water footprint

Si basa su uno standard internazionale ISO, che misura l'impatto ambientale potenziale di un prodotto, processo o di un'organizzazione sulla risorsa idrica. Lo standard è verificabile da un ente terzo ma non certificabile. Esso si basa sulla metodologia LCA (*Life Cycle Assessment*) e pertanto, considera tutti gli impatti ambientali di un prodotto.

Green Seal

Green Seal si applica a più categorie di prodotto, principalmente negli Stati Uniti ed è rilasciato dall'associazione Green Seal. Il marchio pone alcuni limiti e il divieto di utilizzare alcune sostanze. Esso garantisce al consumatore che un prodotto o servizio è stato realizzato rispettando l'ambiente e la salute.

CAPITOLO 05: LA REVERSE LOGISTICS E IL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

5.1 Il *Reverse flows* e sostenibilità

Il management dei flussi di logistica di un'impresa, si possono visibilmente osservare in quelli che vengono definiti come flussi *upstream*, che vanno ad interessare come le imprese si occupano della loro fornitura di materie prime, e *downstream*, per ciò che concerne la distribuzione dei prodotti di output.

Inserendo il discorso della sostenibilità, appare chiaro ed evidente, che risulta prioritaria una gestione delle scarse risorse necessarie al processo produttivo ed anche una buona gestione delle relazioni degli attori all'interno della filiera, condividendo responsabilità e conoscenze, passando poi per un'attenzione particolare alle emissioni per ciò che riguarda i flussi a valle.

Come precedentemente e interpretando i risultati dello studio di Belvedere e Grando (2017), il design e il funzionamento di un sistema di management orientato alla sostenibilità, corrisponde a quattro obiettivi principali:

- l'adempimento di obblighi normativi e legislativi;
- la scelta di adempiere a certificazioni e regolazioni volontarie;
- gli incentivi etici e basati sul valore connessi al rispetto per l'ambiente e l'attenzione alla creazione di capitale sociale;
- la possibilità di aumentare il potenziale competitivo dell'impresa, riducendo costi, sprechi e impatto ambientale.

È bene, ai fini di questo elaborato, identificare con esattezza le differenze tra *Reverse Logistics* e *Reverse Supply Chain* che possono essere elencati così (Belvedere e Grando, 2017):

- il flusso fisico si sposta dal consumatore al venditore, in completa opposizione alla concezione tradizionale e includono una serie di attori specializzati, responsabili per il management delle differenti fasi che vanno dai mercati a valle a quelli a monte;
- il fondamentale obiettivo riguarda il riconquistare di valore dal management di questo flusso inverso o tramite la disposizione di materiali diretti e indiretti;
- il processo deve essere gestito lungo tutta la *supply chain* cercando di ottimizzare i costi e considerando eventuali effetti esterni che si ripercuotono su di essa;
- la possibilità di creare valore utilizzando le opzioni di recupero più appropriate è collegata alle scelte più complesse del *Supply Chain Management*.

Queste caratteristiche risultano fondamentali per porre una ulteriore distinzione tra la già menzionata *Reverse Logistics* e la *Closed-loop supply chain*.

5.2 Il Reverse Logistics e la closed-loop supply chain

Numerosi autori si sono occupati di andare a definire il concetto di *Reverse Logistics* e a tal riguardo, risultano più vicine quella di Stock e quella di Kopicki:

the term often used to refer to the role of logistics in recycling, waste disposal and management of hazardous materials; a broader perspective includes all issues relating to logistics activities to be carried out in source reduction, recycling, substitution, reuse of materials and disposal (Stock, 1992, p.20).

Viewed narrowly, it can be thought of as the reverse distribution among channel members. A more holistic view of reverse logistics includes the reduction of materials in the forward system in such a way that fewer materials flow back, reuse of materials is possible and recycling is facilitated (Kopicki, 1993, p.323).

A queste definizioni, se si possono coniugare i concetti di flussi *upstream* e *downstream*, si vede come i concetti espressi subiscono un profondo ampliamento, andando a delineare un nuovo termine che abbraccia più macro-aspetti: la *Closed-Loop Supply Chain*, che vede i flussi *forward* e quelli di ritorno coincidere, identificando nel produttore originale la tappa finale del recupero del prodotto e del suo imballaggio (come si vedrà nel sottoparagrafo 6.3.2, in contrapposizione all'*Open-loop network*). Perciò, appare evidente, come la differenza tra le due soggiace nelle intenzioni strategiche di progettazione che portano al flusso inverso e all'architettura della *supply chain* progettata.

Questa risulta, dunque, un portafoglio di decisioni che permettono il completo fluire dei materiali e dei prodotti in maniera sostenibile e la *Reverse Logistics*, appare come parte di questa, andando a definirsi come un sub-processo, dedicato alle fasi del trasporto del prodotto alle strutture per l'ispezione, lo smistamento e lo smaltimento (Guide e van Wassenhove, 2002).

L'integrazione del management dei flussi della *Closed-Loop Supply Chain* consegue obiettivi complessi di creazione del valore, utilizzando anche le scelte di *Reverse Logistics*. Queste scelte possono essere frutto di due distinte situazioni che dipendono dalla volontà delle imprese o dall'ambiente in cui esse sono inserite, perciò, derivano o da una particolare regolamentazione e quindi, un'imposizione da parte del legislatore, comportando il conseguire una generazione di profitto, oppure, possono essere scelte date da dei valori per il rispetto dell'ambiente e una maggiore consapevolezza dal punto di vista sociale.

Appare evidente che, per una gestione corretta e capace di generare valore, sia necessario un management integrato dei due flussi già delineati: quelli *forward* e quelli *backward*. Si deve avere bene in mente, però, che vi sono delle fondamentali differenze tra i primi, che prevedono la disposizione del prodotto al cliente, e quelli che vengono definiti flussi inversi, per via delle seguenti caratteristiche (Belvedere e Grande, 2017):

- incertezza su caratteristiche qualitative, quantitative e le tempistiche dei flussi inversi;
- incertezza sul comportamento del consumatore riguardo la disponibilità a: restituire piuttosto che gettare il prodotto; comprare prodotti rigenerati/ricostituiti piuttosto che nuovi; valutare e pagare un prezzo per prodotti che subiscono il processo presentato in questi capitoli;
- complessità riguardo le caratteristiche del prodotto e delle strutture preposte al suo trattamento.

5.3 I fattori della Supply Chain Sostenibile

5.3.1 La Supply chain sostenibile: i drivers di riferimento

Lungo la tesi sostenuta sono stati numerose e ricorrenti le motivazioni che suggeriscono alle imprese di spostare la propria visione e la propria attività operativa e manageriale verso la sostenibilità: *in primis* sono motivazioni di tipo economico, strategiche, reputazionali e relazionali che comportano significativi vantaggi; *in secundis* sono tutte le situazioni riconducibili ad un condizionamento dato dalle certificazioni volontarie (come sottolineato nell'appendice al Capitolo 04); infine, sono le scelte etiche ispirate da un comportamento sociale e responsabile per l'ambiente. Queste ragioni, possono essere chiamate flussi di ritorno, e possono essere riassunte nella seguente tabella:

Tabella 14: I tipi di flussi di ritorno

Consumer Return	Concerne con un significato di reso in senso più ampio. L'arrivo dell'e-commerce ha facilitato in maniera molto significativa nel business to consumer (B2C), permettendo una maggiore performance in più paesi.
Marketing or Distribution Return	I resi sono imposti dal Dipartimento di Marketing e Vendite, permettendo situazioni performanti in termini di riallocazione del prodotto tra differenti nodi lungo il network distributivo attraverso misure compensative.
Asset Return	L'asset recuperate dall'impresa viene riposizionato così da poter essere utilizzato in modo differente (end-of-use returns). Questa situazione appare maggiormente sviluppata in situazioni di business-to-business (B2B).
Product or Manufacturing Recall	Questa decisione è presa in circostanze speciali dal punto di vista di norme sulla salute o nel caso dell'utilizzo della garanzia da parte del cliente. Il Recall può riferirsi non solamente all'intero prodotto, ma anche a singole componenti di esso.
Enviromental Return	Questa situazione prevede un ritorno dato da delle motivazioni collegate all'ambiente, permettendo la modifica dei prodotti, rendendoli più sostenibili.

Fonte: rielaborazione personale dai dati di Belvedere e Grandò (2017)

5.3.2 Gli attori della supply chain sostenibile

Individuare quali sono i principali attori in una *supply chain* sostenibile è imprescindibile dalla tipologia di modello del management della logistica dei flussi, che può essere strutturata secondo due metodi

(Rahman, 2012; Prahinski e Kocabasoglu, 2006; Guide et al., 2003; Fleischmann et al., 1997; Kopicki et al., 1993):

1. *Open-loop network (or system)*, dove i flussi *forward* si dispiegano lungo numerosi nodi logistici e i flussi di ritorno sono gestiti da altri attori che li destinano a mercati secondari. Perciò i materiali, dopo che sono stati recuperati, vengono posizionati in un mercato diverso da quello di origine.
2. *Closed-loop network (or system)*, che contrariamente al primo, vede la destinazione di entrambi i flussi, coincidere, vedendo così, nel produttore originale la tappa finale del recupero di prodotto e *packaging*.

Anche le caratteristiche di un prodotto o del suo imballaggio o delle componenti, coniugate all’ottica della sostenibilità, possono portare a differenti opzioni di recupero (De Brito e Dekker, 2017), che possono essere correlate ai fattori riportati nella seguente tabella:

Tabella 15: Le caratteristiche che influenzano il recupero dei materiali, dei prodotti e del *packaging*

Caratteristica	Descrizione
Composizione	Questa caratteristica va a comprendere il numero e la varietà di componenti e materiali che vanno a definire le varie performance del prodotto e come sono impiegate nel processo produttivo. La composizione si riferisce alle caratteristiche definibili come intrinseche, dei materiali; l’utilizzo di multi-componenti. Essa, influenza in maniera significativa sia al livello di costo che di tempo, il disassemblaggio e l’eventuale recupero, comportando processi molto spesso dispendiosi. È consigliato, perciò, nella fasi di progettazione adottare il principio di modularità, permettendo una migliore pratica, andando ad escludere l’uso combinato di materiali biologici e tecnici, che ostacolano l’esecuzione di pratiche di riciclaggio.
Deterioramento	Sempre sulla scia delle caratteristiche del prodotto che influenzano le pratiche di circolarità, vi è il deterioramento delle materie.
Modello d’uso	Questa prevede tre sotto-categorie, che influiscono su efficienza ed efficacia del <i>reverse flow</i> : <ul style="list-style-type: none"> - Luogo di utilizzo: la caratteristica del reverse flow è che risulta essere un tipo di flusso di tipo <i>many-to-one</i>, perciò il grado di efficienza è connesso al luogo e alla dispersione degli utilizzatori del prodotto e i suoi punti di raccolta. La conseguenza ovvia risulta essere la natura dell’utilizzatore (sia individuale che collettiva) vada ad influenzare questa sotto-categoria. - Intensità di uso: questo comporta la possibilità di poter donare una “nuova vita” al prodotto in un mercato secondario. - Durata dell’uso: strettamente collegata all’intensità e direttamente proporzionata ad essa, anche se esaminabili separatamente. L’uso, perciò, alto o basso che sia, va ad influire su occasioni di recupero e riciclo.

Fonte: rielaborazione personale

5.3.3 Le opzioni di recupero

Questa fase va a definire il “come”, ossia, la possibilità di andare a coniugare i tre sotto-paragrafi appena descritti, al meccanismo della *supply chain* sostenibile. La gestione di un flusso inverso include una serie di fasi che possono essere configurate in maniera diversa, ma che possono essere ricondotte alle seguenti (Belvedere e Grando, 2017):

- *gatekeeping*, dove le decisioni che riguardano il guidare i prodotti lungo i processi di *reverse logistics*;
- raccolta, dove ci si occupa della raccolta dei prodotti e il loro trasferimento verso i punti di raccolta;
- ispezione o *testing*, dove si valutano le condizioni dei materiali;
- smistamento o selezione;
- disposizione, dove i prodotti sono spediti a specifiche destinazioni;
- recupero.

Queste fasi vedono differenti risultati a seconda dei settori in cui operano, infatti, si possono trovare dei ritorni di prodotti in uno stato nuovo o semi-nuovo che permettono la possibilità di una “seconda vita” in un mercato secondario. In altri settori, invece, vengono identificate delle componenti che possono essere rigenerate e trovare un impiego come parti sostitutive in caso di un impiego come cambio dato dalla garanzia del prodotto. Un'altra casistica vede i resi come semplice scarto o da riciclare, dopo che i prodotti sono distrutti.

I metodi utilizzati per migliorare i flussi di ritorno, perciò, differiscono e dipendono sulla possibilità di rivendere o riutilizzare il prodotto e l'estrazione del valore da esso è basato su possibili azioni alternative:

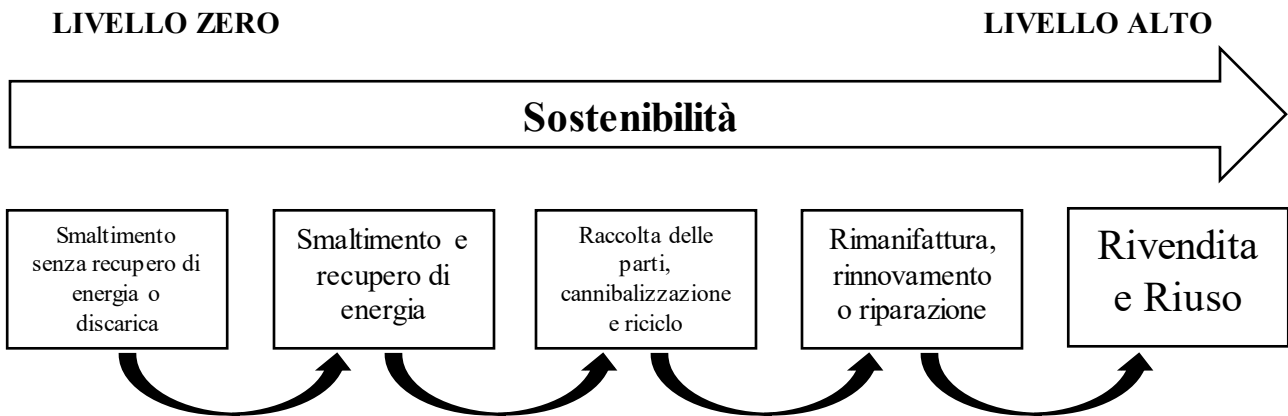
Tabella 16: Le azioni da intraprendere per prodotti e *packaging*, in termini di sostenibilità

Categoria	Azioni da intraprendere
Prodotti	<ul style="list-style-type: none"> - Ritorno al fornitore - Rivendita - Vendita via outlet - Salvataggio - Ricondizionamento - Rinnovamento - Rimanifattura - Recupero dei materiali - Riciclaggio - Discarica
Packaging	<ul style="list-style-type: none"> - Riutilizzo - Rinnovamento - Recupero dei materiali - Riciclo - Salvataggio

Fonte: rielaborazione personale dei dati di Belvedere e Grando (2017)

La natura del prodotto comporta una distinzione sulle pratiche che possono essere utilizzate che vanno ad includere il miglioramento e il ricondizionamento del prodotto, ad altre come il cannibalismo e il riciclo che invece non vedono una nuova destinazione all'intero prodotto, bensì ad alcune sue componenti. Queste opzioni presentate, ottimamente combinate conducono differenti livelli di creazione di valore, che vanno dal livello così detto "alto" a quello definibile come livello "zero", che vengono riassunte nel seguente grafico:

FIGURA 5.1, I livelli di sostenibilità delle pratiche aziendali.



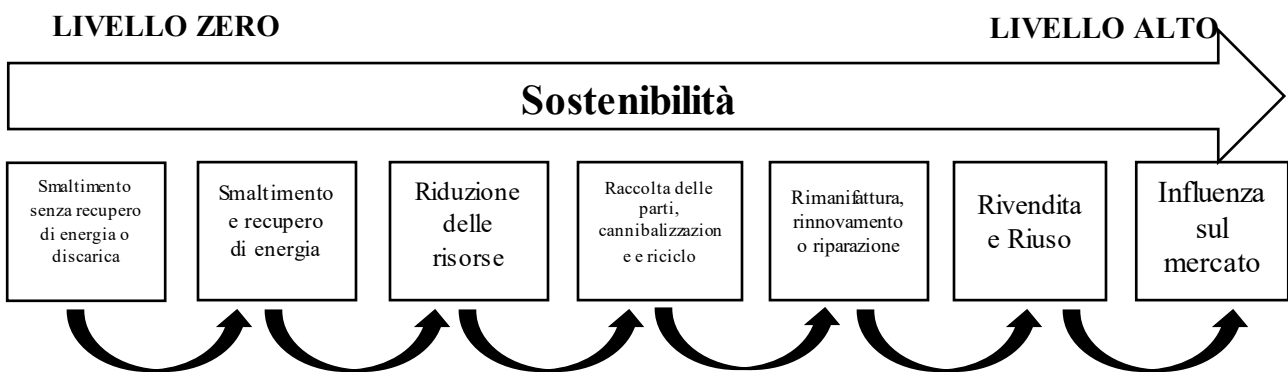
Fonte: rielaborazione dell'autore

A queste, vengono individuate due ulteriori pratiche che sono state presentate tramite la trattazione nei vari capitoli:

- La prima è la "Riduzione delle Risorse", che si va a focalizzare sulla progettazione e sui sistemi capaci di ridurre le materie.
- La seconda, invece, vede un'influenza sul mercato tramite azioni di consumo più responsabile, andando a creare uno stimolo nei consumatori.

Nell'ottica di queste nuove introduzioni, la **FIGURA 5.1**, risulta così modificata:

FIGURA 5.2, Livelli di sostenibilità delle pratiche aziendali.

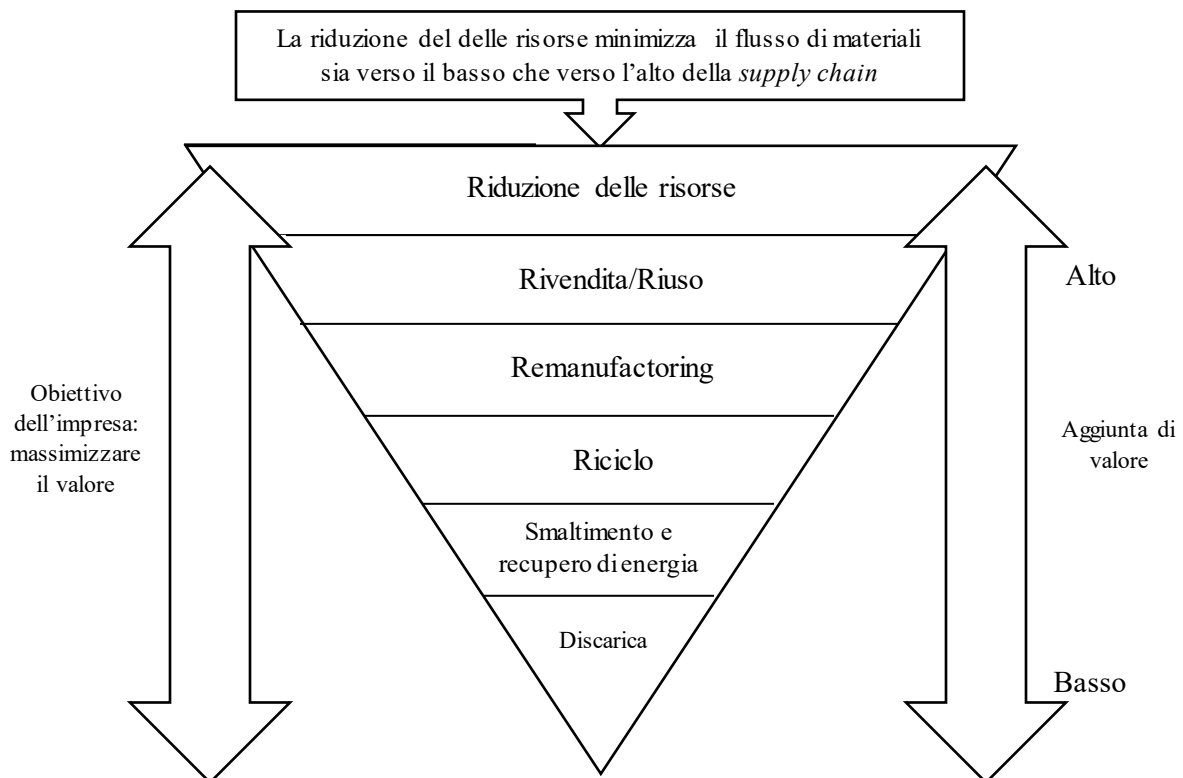


Fonte: rielaborazione della'autore

5.4 Creazione di valore mediante le opzioni di recupero

Questo paragrafo vede una rielaborazione del lavoro di Belvedere e Grando (2017), perciò le opzioni di recupero riportate si riferiscono all'area dove sono implementate e il valore potenziale: rivendita e riuso: in entrambi i casi si tratta di utilizzare il prodotto o parte di esso per lo stesso motivo per cui è stato generato, con la sola differenza che l'opzione di "rivendita" ha più possibilità di sbocco, andando a posizionare in un mercato secondario (se esistente) le eventuali parti o lo stesso prodotto e permettendo una ulteriore divisione che ha come base il grado di "novità" (inteso come percezione di nuovo). Il "riuso" pone, invece, la sua attenzione sui componenti o l'imballaggio e vede diversi livelli di intensità di ricondizionamento, che se elevati, possono richiedere test o lievi riparazioni. Rimanifattura: in questa casistica si vede la necessità di andare a disassemblare il prodotto nelle sue componenti, così da estrarre il suo potenziale valore nelle parti. Questa opzione comporta costi transazionali e una elevata complessità, perciò viene utilizzata principalmente per prodotti il cui recupero è associato ad un incremento di valore. Sebbene questa risulti essere una valida opzione, non a tutte le imprese conviene conseguire questa pratica, tra cui spiccano le seguenti: obsolescenza tecnologica e prodotti alla moda. Raccolta delle parti e Riciclo: questa soluzione va a fornire un più limitato valore. In alcune circostanze si possono riutilizzare le parti di un prodotto rigenerate come eventuali pezzi di garanzia. Smaltimento con recupero di energia e, infine, smaltimento senza recupero di energia o discarica. È possibile fornire una gerarchia a riguardo che può essere sintetizzata nel seguente grafico:

FIGURA 5.3, La piramide di pratiche sostenibili.



Fonte: riproduzione dati di Belvedere e Grando (2017)

Per massimizzare le opzioni di recupero di valore, perciò, le industrie e gli altri attori all'interno della catena di valore devono progettare sistemi di *closed-loop* capaci di gestire il *trade-off* tra velocità e bassi costi. A questo riguardo, si vanno a delineare due distinte strategie, che distinguono le tipologie di prodotto:

1. Prodotti con un deprezzamento basso prediligono il Sistema di Restituzione Efficiente e Centralizzato, dove le varie fasi coinvolte (ispezione, smistamento e disposizione) sono concentrate in una sede centrale, consentendo economie di scala in questa fase.
2. Prodotti con un deprezzamento alto, invece, optano per un Sistema di Restituzione Efficiente Decentralizzato, dove le fasi descritte nel precedente punto vengono poste in mano ai venditori, in un processo definito "preposizione".

Appare evidente, perciò, come i sistemi della *Closed-Loop Supply Chain* possono essere considerati, di buon grado, ottimi strumenti nella gestione di flussi fisici e di informazioni, basate sulla già presentata teoria del *cradle-to-cradle* e il concetto di economia circolare.

CAPITOLO 06: L'ECONOMIA SOSTENIBILE: I PARAMETRI DI PERFORMANCE SOSTENIBILE

6.1 Le metriche di sostenibilità nelle imprese manifatturiere

Poste le condizioni per una strategia (o più di una) ricompresa in un modello di economia circolare e il concetto di sostenibilità, creando, come dimostrato, un maggiore vantaggio competitivo di un'impresa, è bene andare a delineare un sistema di misurazione congruo e capace di poter fornire dei *feedback* opportuni ad una corretta valutazione e ad un attento monitoraggio delle attività svolte.

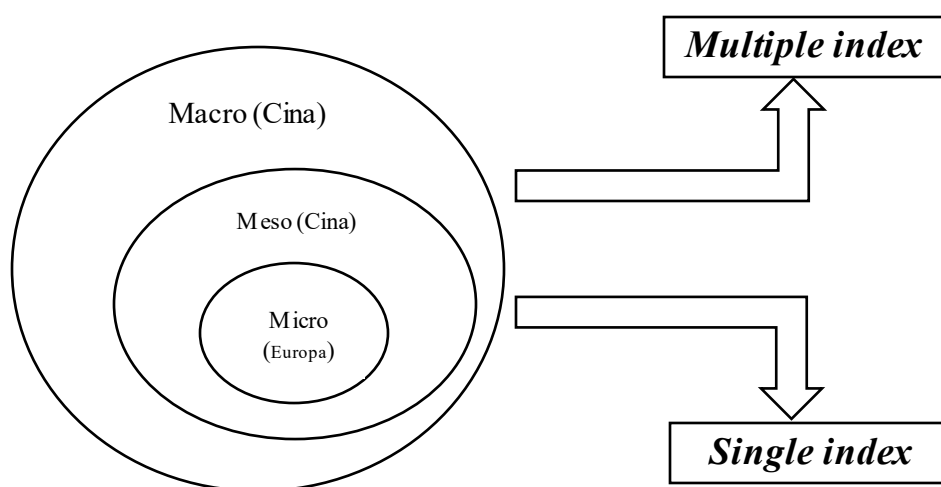
A tal riguardo, il problema di un sistema di misurazione, è stato al centro ed è tutt'ora al centro della discussione accademica al punto che i numerosi indicatori esistenti sono frutto del contributo scientifico, di quello istituzionale e anche di quello dato da situazioni empiriche. Ai fini della trattazione, ci si focalizza sulla prima e sulla terza, lasciando ad altri ciò che concerne i fattori "istituzionali".

A) Il contributo della comunità scientifica

Le pubblicazioni a riguardo, che nel corso dell'ultimo decennio, hanno visto sensibilmente il loro aumento, prevedono una comune classificazione in 3 livelli, che sono influenzati dalla dimensione di riferimento. Essi sono:

- *micro*, focalizzato su imprese, organizzazioni e prodotti;
- *meso*, focalizzato su filiere e settori e dinamiche di simbiosi industriale;
- *macro*, focalizzato su città, comuni, province, regioni e stati.

FIGURA 7.1: I livelli di misurazione della sostenibilità e gli indici utilizzati



Fonte: rielaborazione dell'autore

Ad onor del vero, è giusto sottolineare che la maggior parte delle ricerche che vengono affrontate provengono dall'Europa (livello micro) e dalla Cina (meso e macro), come ricordato da Gusmerotti, Frey e Iraldo (2020).

Il contributo della ricerca, permette anche un'ulteriore distinzione, data dal numero di indicatori utilizzati, infatti, possono vedersi diverse modalità di approccio che vanno da una diversificazione degli strumenti usati (veri e propri set), denominati *multiple index*, oppure l'utilizzo di un solo indicatore, chiamato anche *single index*. Altri autori (circa il 19%) optano per appoggiarsi a dei modelli già esistenti.

B) Gli strumenti *ad hoc* per la circolarità

Una definizione degli indicatori risulta doverosa per la comprensione del paragrafo in questione, per questo motivo essi sono intesi come

valori derivati da parametri capaci di fornire un'informazione sintetica relativa ad uno specifico fenomeno
(OECD, 2014).

Essi, inoltre, sono un ottimo supporto per tutte le attività di *decision making*, grazie alla loro capacità di condensare fenomeni dinamici e complessi in forme gestibili, divenendo un grande sostegno anche per le situazioni di *policy making*.

Coniugando la visione della circolarità con essi, si apre una vera e propria possibilità di intraprendere un cambio di paradigma e vedendo il loro impiego come *Key Performance Indicators* (KPI), facilitando l'individuazione di *mark* interni ed esterni di un'impresa.

Gli indicatori vengono individuati secondo un presupposto principale: bisogna focalizzarsi su quali siano i requisiti e gli aspetti che rendono un processo definibile "circolare", a cui si sommano possibili azioni intraprendibili da una data realtà aziendale, senza stabilire parametri "utopici" e che rientrano nelle capacità dell'impresa (Gusmerotti et al., 2020).

Nella numerosa trattazione elaborata nell'ultimo decennio, si vanno ad individuare convenzionalmente cinque principali fasi che coinvolgono la vita del prodotto, ma che possono essere definite anche come fasi organizzative aziendali:

- approvvigionamento;
- design;
- produzione;
- fase di utilizzo da parte del consumatore;
- gestione delle risorse a fine-vita.

Soprattutto l'ultima fase, risulta essere cruciale al fine di attuare pratiche circolari, andando a trasformarsi in un input che va ad avviare il primo passaggio, coerentemente con i principi di economia

circolare. Sebbene vi sia una concezione consolidata, a queste, molto spesso, ne viene aggiunta una sesta, che viene denominata distribuzione dei prodotti/erogazione dei servizi (Griffiths e Cayzer, 2016).

Per giungere ad una corretta gestione sostenibile delle attività di impresa con particolare riferimento alle *operations*, approvvigionamenti, innovazione tecnologica e delle *supply chain*, è necessario chiarire che è fondamentale l'analisi del contesto e delle risorse possedute dalle imprese (poiché come visto nella trattazione, la necessità di una declinazione dei vari modelli deve essere concorde alla realtà in cui l'impresa e la *supply chain* sono immerse). Poste le giuste condizioni organizzative, manageriali, ma anche finanziarie ed economiche, numerose possono essere le azioni che possono essere intraprese. Queste, in maniera incrementale, vedono un sforzo attuativo progressivamente maggiore passando da una massimizzazione della circolarità nelle varie fasi ad un'adozione di veri e propri *business model* circolari o, addirittura, uno stravolgimento del ciclo (*cascade cycling*) oppure l'attuazione di *cross collaboration* con altri settori produttivi.

In aiuto allo stabilire quali parametri vadano meglio a valutare la circolarità, vi sono indicazioni date dall'European Environmental Agency (2016) e dalla Ellen MacArthur Foundation (2015b) come esposto nella Tab.17. Il processo deve, quindi, soddisfare i seguenti requisiti:

Tabella 17: Le indicazioni nell'individuazione dei parametri

Fase	Descrizione
Riduzione degli input e delle risorse naturali impiegate	Si pone l'obiettivo primario di evitare un eccessivo consumo degli stock di materie prime "vergini" che sono naturalmente limitati, utilizzando processi che implicano energie sostenibili e che vanno a massimizzare il valore estratto dalle "poche" risorse impiegate nel processo produttivo.
Riduzione del livello emissivo	Una riduzione delle emissioni che possono essere sia dirette che indirette, abbattendo l'emissione di gas o fluidi nocivi.
Riuso, recupero e riciclaggio dei materiali e dei prodotti	In questa fase si devono evitare eccessive produzioni di rifiuti, evitando pratiche di smaltimento che comportano processi "dannosi" come l'incenerimento o lo smaltimento in discarica. Inoltre vanno evitate eventuali dispersioni di materiali ed energia
Implementazione dell'utilizzo di risorse rinnovabili e riciclabili all'interno del ciclo produttivo	Viene sollecitato l'abbandono di materiali non rinnovabili a favore di quelle rinnovabili e che ricalcano in maniera più corretta i principi di sostenibilità, come quelli presentati nei precedenti capitoli inerenti ai materiali produttivi.
Implementazione della durabilità dei prodotti	Si deve estendere la vita media dei prodotti abbattendo eventuali "sovrapproduzioni", anche tramite nuovi modelli di business (come <i>leasing e pooling</i>), incentivando il rinnovo dei prodotti e delle loro componenti.

Fonte: rielaborazione dei dati di Gusmerotti et al. (2020)

6.2 La misurazione a livello *micro*: alcuni indicatori

Abbracciando l'assunto di Gusmerotti et al. (2020), vengono individuati tre *key players*, deducibili già dalla premessa fatta nel paragrafo 6.1, che hanno necessità specifiche e peculiari che devono essere soddisfatte:

la singola impresa; la società e gli organi di governo, che risultano interconnessi tra loro e che, quindi, devono essere tenuti in considerazione ai fini dell'elaborazione di un sistema di misurazione.

Focalizzandosi sull'aspetto della singola impresa, definito precedentemente *micro*, gli indicatori per la misurazione "circolare" dovrebbero andare a misurare:

Tabella 18: Gli aspetti da considerare negli indicatori *micro*

Aspetti	Azioni intraprendibili
Ambientali	I. Minore uso delle risorse ambientali II. Livello emissivo (emissioni dirette ed indirette) III. Riutilizzo, recupero e riciclaggio dei materiali e dei prodotti
Economici	I. Beneficio economico dell'impresa
Sociali	I. Benefici sociali dell'industria, ossia andare a misurare i livelli occupazionali, in ottemperanza con quella che viene anche definita come <i>soft economy</i>

Fonte: rielaborazione personale dell'autore

Un contributo viene fornito da Pauliuk (2018), che fornisce una *dashboard* di indicatori quantitativi, ritenuti rilevanti ed efficaci per conseguire l'obiettivo preposto. Gli indicatori debbono toccare molteplici aspetti e che si riducono a quattro focus principali:

1. obiettivi peculiari dell'economia circolare: riciclare i materiali; impiegare risorse rigenerabili; ottimizzare e mantenere il valore sia finanziario che non finanziario delle materie utilizzate;
2. uso efficiente delle risorse;
3. influenze sul clima e utilizzo di energia;
4. mantenimento delle riserve/giacenze di materiali/risorse.

Queste quattro categorie sono tra loro complementari e permettono una misurazione completa ed esaustiva delle performance aziendali sia in un aspetto collegato alla singola impresa, quanto al suo contributo nella *supply chain* di appartenenza e al miglioramento della gestione di essa verso un'ottica maggiormente *green*.

Citando il lavoro di Gusmerotti et al. (2020), che a loro volta rielaborano il lavoro "A taxonomy of circular economy indicators" di Saidani et al. (2019), si hanno delle chiare percentuali che permettono di fare una discreta chiarezza sugli indicatori micro: oltre il 90% degli indicatori poggiano su attività di riciclo, mentre il 65% si basa su attività di re-manufacturing e riutilizzo. La percentuale di questi che vedono tutte e tre le pratiche è solo del 45%, sottolineando come non esista effettivamente un indicatore capace di includere i tre principi riconducibili all'economia circolare e che, quindi, sia necessario una complementarità tra di esse ai fini di una esaustiva misurazione in termini di efficacia.

Sempre nella trattazione, vengono rilevati ulteriori limiti che hanno a che fare con il concetto di circolarità intrinseca, perciò riferita alla singola impresa, escludendo le relazioni che essa può andare ad intrattenere con il contesto circostante (80%). Infine, con forte malgrado, bisogna ammettere che effettivamente, si possano applicare solo la metà degli indicatori a causa della tipologia e quantità di dati/informazioni richiesti/e.

A) Gli indicatori micro supportati dalla comunità scientifica: una tabella completa

Una completezza al paragrafo viene data dalla tabella presente nel lavoro di Gusmerotti, Frey e Iraldo, che viene riportata integralmente così da permettere una consultazione rapida e completa dei vari indicatori a livello micro.

Tabella 19: Gli indicatori a livello micro

Indicatore	Descrizione	Fonte	Dimensione
EoL-RR(s) End-of-Life Recycling Rates	Tassi di riciclaggio a fine vita; in particolare, EoL-RR, rappresenta la percentuale di una data risorsa che viene effettivamente riciclata a partire dagli scarti raccolti dalla medesima	Graedel et al., 2011	Multiplo
CR Collection Rate	Frazione di materiale raccolto che viene avviata ad operazioni di riciclo	Graedel et al., 2011	Singolo
RR Recycling process efficiency rate	Rapporto tra l'output in uscita di un processo di riciclo e l'input d'ingresso del suddetto processo	Graedel et al., 2011	Singolo
RIR o RC Recycling Input Rate or Recycled Content	Quota parte di una risorsa, derivante da processi di riciclo, impiegata all'interno di una nuova produzione (percentuale di materia prima seconda impiegata in un dato processo produttivo)	Graedel et al., 2011	Singolo
OSR Old Scrap Ratio	Corrisponde alla quota parte di "vecchi scarti" presente all'interno del "flusso totale degli scarti" raccolti ed avviati ad operazioni di riciclo	Graedel et al., 2011	Singolo
Criticality of Materials (SR, IE, VSR) (Supply Risk, Environmental implications, Vulnerability to Supply Restriction)	Quantificare il livello di criticità connesso all'approvvigionamento dei metalli presenti all'interno della tavola periodica. L'approccio elaborato si basa su una serie di sotto-componenti correlate alle seguenti tre principali sfere: rischi connessi all'approvvigionamento di una data risorsa nel tempo sia a medio che a lungo termine; implicazioni ambientali connesse all'attività dell'approvvigionamento; vulnerabilità nell'approvvigionamento di una data risorsa ed azioni che possono essere intraprese da una data realtà per contrastarla	Graedel et al., 2012	Multiplo
CEI Circular Economy Index	In un dato materiale, indica la circolarità come rapporto tra il valore economico del materiale riciclato, associato ad un dato prodotto giunto a "fine-vita", rispetto al valore economico del materiale "nuovo" impiegato per produrre una nuova versione di quel dato prodotto	Di Maio and Rem, 2015	Singolo

RRs Recycling Rates	Materie prime secondarie originate dalle operazioni di riciclaggio	Haput et al., 2016	Multiplo
RDI Resource Duration Indicator (Longevity)	“Conservazione” di un dato materiale nel tempo, ovvero, determinare per quanto tempo una data risorsa verrà utilizzata all’interno di diversi cicli di vita. La misura è composta da tre componenti: durata del ciclo di vita della risorsa per la prima volta che viene utilizzata; durata del ciclo di vita della risorsa dopo essere stata rigenerata/rilavorata e durata del ciclo di vita della risorsa una volta che è stata riciclata	Franklin-Johnson et al., 2016	Singolo
EVR Eco-Efficient Value Ratio	Collega la produzione di un prodotto o l'erogazione di un servizio al problema ambientale (produzione sostenibile di prodotti/erogazione di servizi con ridotti costi ecologici) ed al consumatore (prodotti/servizi eco-sostenibili aventi un valore relativo elevato in modo che i consumatori lo comprino o lo richiedano). È calcolato come il rapporto tra i costi necessari a ridurre i danni sull'ambiente di un dato prodotto/servizio rispetto al prezzo associato a quel dato prodotto o servizio.	Scheepens et al., 2016	Singolo
CEPI Circular Economy Performance Indicator	Rapporto tra il beneficio ambientale effettivamente ottenuto, data l'applicazione di una specifica operazione di trattamento, rispetto al beneficio ambientale ideale che si sarebbe potuto ottenere applicando il trattamento migliore possibile vista la qualità iniziale del rifiuto. Il presupposto è che l'opzione I (del riciclo) rappresenti la scelta migliore, mentre l'opzione IV (dell'incenerimento) rappresenti la meno preferibile.	Huysman et al., 2017	Singolo
PLCM Production-Level Circularity Metric	Rapporto tra il valore economico delle parti “riciccolate” di un dato prodotto e il valore economico totale, considerando tutte le parti che lo costituivano. Questo indicatore è definito come la frazione di un dato prodotto che è derivata/risulta costituita da componenti derivate da prodotti usati in precedenza	Linder et al., 2017	Singolo
CI Circularity Index	Misurare la perdita di qualità e quantità di un dato materiale nel suo venire riprocessato ed impiegato per realizzare uno specifico prodotto	Cullen, 2017	Multiplo
eDIM ease of Disassembly Metric	Tempo necessario per disassemblare le componenti di un dato prodotto	Vangeegas et al., 2017	Singolo
GRI Global Resource Indicator	Disponibilità globale a questa associata	Adibi et al., 2017	Singolo
VRE Value-based Resource Efficiency	Metodo per misurare l'efficienza e la circolarità nell'uso delle risorse all'interno di un dato processo produttivo/settore allineato con i valori di mercato delle risorse impiegate	Di Maio et al., 2017	Singolo
SCI Sustainable Circular Index	Set di indicatori associati alle sfere della sostenibilità sociale, della sostenibilità economica, della sostenibilità ambientale e della circolarità ognuno con un suo peso specifico. Questo indicatore misura quanto	Azevedo et al., 2017	Multiplo

	un'impresa sia sostenibile e al contempo circolare		
CoC Contaminated Circularity	Misura la qualità dei materiali ed aiuta a valutarne il valore e l'utilità. Quantifica il contenuto, all'interno di leghe ed altri materiali, delle impurità presenti, prendendo in considerazione tre diverse tipologie di contaminazione: quella legata al processo produttivo, quella associata ad un uso precedente di quel dato materiale/prodotto e quella relativa al flusso stesso delle materie/prodotti in un dato sistema	Baxter et al., 2017	Singolo
CIRC Material Circularity Indicator	Dato uno specifico intervallo di tempo, questo indicatore misura la capacità effettiva di uno specifico materiale/prodotto di essere riutilizzato e recuperato rispetto al livello massimo teoricamente possibile. La perdita di materiale e il degrado sono i due motivi per cui questo indicatore risulta inferiore a 1 in tutti i casi reali	Pauliuk et al., 2017	Singolo
TRP Total Restored Products	Per un dato prodotto, questo indicatore misura il quantitativo complessivamente "ripristinato" di uno specifico materiale grazie alle seguenti possibili strade: riutilizzo, ricondizionamento, redistribuzione, rigenerazione, etc.	Pauliuk et al., 2018	Singolo
MSPS Material Stock Per Service	Misura i quantitativi di risorse stoccate da una data impresa necessaria a realizzare un dato prodotto o ad erogare uno specifico servizio	Pauliuk et al., 2018	Singolo
RW Reduction of Waste	Riduzione dei rifiuti prodotti da parte di un'impresa	Pauliuk et al., 2018	Singolo
IRC Increase Recycled Content	Incremento del contenuto di materia prima seconda nella realizzazione di un dato prodotto	Pauliuk et al., 2018	Singolo
RSGC Ratio of Stock Growth over Consumption	Misura la crescita dei quantitativi di risorse stoccate da un'impresa rispetto ai quantitativi consumati dalla medesima (l'economia circolare richiede che questa crescita sia limitata, soprattutto se questa interessa materiali non riciclati/non recuperati)	Pauliuk et al., 2018	Singolo

Fonte: Gusmerotti et al., 2020

6.3 Gli indicatori di performance adattati alla sostenibilità

Nelle analisi condotte sul tema, prima di elaborarne di nuove, ci si è chiesto se vi fossero indicatori utilizzati per altri contesti, che potessero essere impiegati nell'ambito della sostenibilità. Il vantaggio di un eventuale coinvolgimento di esse comporta un minore sforzo a causa del fatto che esso poggia su pratiche consolidate.

I parametri con cui vengono classificate (e che verranno poi presentate nell'appendice a questo paragrafo) poggiano su due criteri distinti:

- se l'indicatore risulta essere singolo oppure parte di un set composto;
- quali sono i parametri o il parametro che diviene oggetto di misurazione.

Per poter affermare il contributo nella misurazione della sostenibilità, bisogna che questi indicatori vadano a misurare alcuni distinti parametri (Gusmerotti et al. 2020), qui di seguito riportati:

1. la riduzione degli input e delle risorse naturali impiegate;
2. la riduzione del livello emissivo diretto ed indiretto;
3. il riuso, recupero e riciclaggio dei materiali e dei prodotti;
4. l'implementazione dell'utilizzo di risorse rinnovabili e riciclabili all'interno del ciclo produttivo;
5. l'implementazione della durabilità dei prodotti;

A) I parametri esistenti per la misurazione della sostenibilità: un elenco completo

Come per il precedente paragrafo è opportuno presentare una tabella delle metodologie utilizzate per la misurazione della circolarità. In questo caso è stata fatta la scelta di riportare solamente quegli indici che possono effettivamente misurare la sostenibilità, coniugate ai cinque parametri riportati pocanzi, per poi passare ad una piccola analisi su quali siano le migliori soluzioni applicabili.

Si ritiene opportuno presentare alcune riflessioni a riguardo, prima di andare ad elencare i parametri esistenti nella *Tab.20*. Appare evidente dall'osservazione della tabella che gli indicatori presenti non sono capaci di misurare l'implementazione della durabilità dei prodotti e questo può andare a costituire un elemento di svantaggio, soprattutto in termini di una transizione ecologica da un punto di vista produttivo e strategico all'interno di un'impresa.

Va precisato che non vi sono limiti "dimensionali" delle imprese nell'adozione di tali parametri di misurazione delle performance, sebbene risulta logico che le piccole imprese siano scoraggiate ad un utilizzo degli indicatori che hanno principalmente misurazioni dirette a causa della loro disponibilità di risorse economico-finanziarie e di forza lavoro. A tal proposito, infatti, si raccomanda alle piccole realtà aziendali che vogliono orientarsi verso la misurazione della loro "*green performance*", un'adozione di indicatori che prediligono una misurazione indiretta per poi progressivamente adottarne di più dirette man mano che esse si strutturano sul territorio. Totalmente diverso, invece, è ciò che riguarda le *start-up* e le imprese che servono mercati di nicchia, in cui una valutazione diretta e più precisa delle performance *green*, può rappresentare un valore aggiunto sia dal punto di vista strategico che da quello della percezione del cliente, andando a costituire eventualmente un *order winner* nel prodotto in questione.

Tra gli indicatori presentati, il più completo e, potenzialmente, il più preciso risulta essere il *Substance Flow Analysis* (SFA) che riesce a misurare quattro (riduzione dei *input* e delle risorse naturali impiegate; implementazione dell'utilizzo di risorse rinnovabili e riciclabili all'interno del ciclo produttivo; riduzione del livello emissivo diretto e indiretto; riuso, recupero e riciclaggio dei materiali e dei prodotti) dei cinque parametri che vengono presentati nella *Tab.20*. Oltretutto, tali misurazioni avvengono principalmente in maniera diretta, riducendo il rischio di una rielaborazione errata delle informazioni che giungono da canali indiretti, rendendola più corrispondente alla realtà e, di conseguenza, permettendo un'analisi più corretta e precisa. L'unico aspetto in cui risulta carente (e per questo motivo, con molta probabilità questi indicatori

saranno sostituiti o integrati con quelli presentati nel paragrafo 7.2) è quello inerente all'implementazione della durabilità dei prodotti, che come detto, è un aspetto di misurazione molto importante ai fini di una transizione sostenibile e circolare.

Tabella 20: Gli indicatori *micro* esistenti

Indicatore	Riduzione degli input e delle risorse naturali impiegate	Implementazione dell'utilizzo di risorse rinnovabili e riciclabili all'interno del ciclo produttivo	Riduzione del livello emissivo diretto e indiretto	Riuso, recupero e riciclaggio dei materiali e dei prodotti	Implementazione della durabilità dei prodotti
LCA Life Cycle Assessment	Misurazione diretta	Misurazione indiretta	Misurazione diretta	Misurazione diretta	
SFA Substance Flow Analysis	Misurazione diretta	Misurazione diretta	Misurazione diretta (flussi sostanze pericolose)	Misurazione diretta	
MFA Material Flow Analysis	Misurazione diretta	Misurazione diretta		Misurazione diretta	
WF Water Footprint	Misurazione diretta (acqua)		Misurazione diretta (inquinanti in acqua)	Misurazione diretta (acqua)	
CF Carbon Footprint	Misurazione indiretta	Misurazione indiretta	Misurazione diretta (GHG)		
EPSM/SEPI Environmental Performance Strategy Map/ Sustainable Environmental Performance Indicator	Misurazione indiretta	Misurazione indiretta	Misurazione diretta (GHG)		
SPI/DAI Sustainable Process Index/Dissipation Area Index	Misurazione indiretta	Misurazione indiretta (energia)	Misurazione indiretta		
EF Ecological Footprint	Misurazione indiretta		Misurazione indiretta		
MIPS Material Inputs Per unit of Service	Misurazione diretta (intensità della materia)				

EDP Ecosystem Damage Potential	Misurazione indiretta				
CED Cumulative Energy Demand		Misurazione diretta (energia)			
EE Embodied Energy		Misurazione diretta (energia)			
EMA Energy Analysis		Misurazione diretta (quantità e qualità dell'energia)			
EXA Exergy Analysis		Misurazione diretta (quantità e qualità dell'energia)			

Fonte: Gusmerotti et al., 2020

Dall'analisi della tabella risulta evidente come le metodologie orientate al flusso di materia, costituiscano un impatto significativo ciò che concerne l'inserimento dell'input nel processo produttivo e delle categorie di "implementazione dell'utilizzo di risorse rinnovabili e riciclabili all'interno del ciclo produttivo" e di "riduzione del livello emissivo diretto ed indiretto".

Vi sono, poi altre variabili eccessivamente specifiche, perciò, tra le varie metodologie individuate la più indicata risulta il *Life Cycle Assessment* fornendo un grado di completezza.

CAPITOLO 07: LE NUOVE OPPORTUNITÀ DI SOSTENIBILITÀ PER LE IMPRESE E PER LE SUPPLY CHAIN

7.1 Il *Green Network*: una nuova strategia relazionale

Tra le numerose strumentazioni fornite dagli studiosi che sono state presentate nell'elaborato, per una corretta interpretazione della circolarità dell'economia e sulla base dell'approfondita analisi effettuata, nonché per i temi affrontati in questo elaborato, ai fini della ricerca, risulta doveroso tentare di fornire ulteriori approfondimenti e sistematizzazioni di pratiche aziendali inerenti alla gestione che si focalizzano sia su un aspetto *micro*, cioè riferito alla singola impresa, su un ambito più esteso che comprende oltre all'impresa anche gli attori all'interno della *supply chain*, sia a monte che a valle.

I principi su cui si basano queste soluzioni vanno ad abbracciare le tre macro-categorie che sono il fulcro su cui si basa la circolarità e il concetto *green*, e come evidenziato sono un fattore cruciale nell'evoluzione dei sistemi competitivi nel futuro più prossimo.

Le proposte inoltre saranno caratterizzate dalla volontà di lasciare intravedere gli ulteriori sviluppi degli studi sulla sostenibilità.

Da quanto emerge dalle considerazioni dei vari autori nella trattazione (si rimanda alla *Bibliografia*) e gli articoli analizzati, appare evidente che, nonostante alcuni segmenti di settore in cui molte imprese ricoprono la posizione di *first mover*, il lavoro da fare è ampio e ricco di sfide. Questo fa dedurre che, con molta probabilità, la maggior parte delle azioni intraprese siano una semplice risposta ad una necessità manifestata da alcuni grandi attori nel panorama economico e produttivo dal lato dell'offerta (imprenditori, *venture capitalists*...) e dagli stessi consumatori, andando ad erodere il vantaggio competitivo dato da un orientamento proattivo, come visto nei capitoli precedenti.

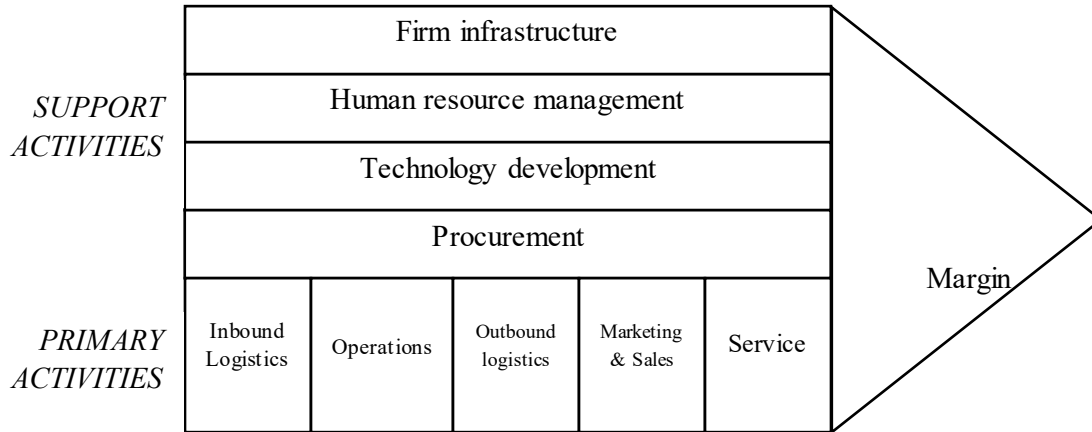
Tali soluzioni strategiche e decisioni manageriali, inoltre, possono essere impiegate a prescindere dalla dimensione dell'impresa, con i dovuti adeguamenti, aprendo anche una strada verso uno sviluppo economico che potrebbe comportare nel futuro, anche ad una crescita dimensionale delle stesse, soprattutto in un contesto come quello italiano, caratterizzato da un ampissimo numero di piccole-medie imprese.

Dunque per fornire una sintesi, i temi principali delle riflessioni di sintesi ipotizzate sono l'economico, il sociale e l'ambientale.

Per introdurre il nuovo strumento, denominato *Green Network* (o G-NET), è necessario, in primis, definire in maniera sommaria come l'analisi della configurazione del valore sia strutturata, andando a considerare come le relazioni inter-impresa sono espresse nella nozione di valore aziendale. Per questo ci viene

un ausilio uno schema elaborato da Porter nel 1985 nel suo studio denominato “*Competitive Advantage*”, che illustra in modo sintetico le principali forze e i fattori che vi concorrono.

FIGURA 7.1: Forze principali e fattori che concorrono al Vantaggio Competitivo.



Fonte: Porter, *Competitive Advantage*, 1985

È chiaro, perciò (come evidenziato anche nei capitoli precedenti), come il sistema di approvvigionamento risulti una delle aree manageriali cardine che va ad influenzare quelle che sono definite come “*Primary Activities*” e per questo, una corretta azione su di esso, comporti numerosi benefici sia in termine ambientale che sociale, oltre che un maggiore coinvolgimento dei fornitori nel rispetto dell’ambiente e nelle più ampie problematiche sociali.

Altro elemento che rafforza l’importanza del coinvolgimento dei fornitori in tali processi, è sottolineato dalla continua tendenza degli attori a monte ad essere veri e propri *drivers* per il cambiamento.

Uno studio recente di McKinsey (2019) ha svelato che le percentuali inerenti alla velocità di arrivo delle innovazioni date dall’apporto innovativo del fornitore sul mercato, vedono il 40% di rapidità in più rispetto alle idee sviluppate *in-house*. Sempre nello stesso elaborato viene riportato come la conoscenza dei *supplier* di specifici mercati regionali in cui operano, renda decisivo il loro contributo.

In conclusione, queste collaborazioni sono elementi fondanti per lo sfruttamento delle tecnologie digitali più innovative come i *data analytics* che vanno a controllare la prestazione di prodotti; elaborare i dati su utilizzi; le preferenze del pubblico e impiegare servizi di personalizzazione con un maggior valore aggiunto. Questo perché la possibilità della creazione di un *network* con le conseguenti sinergie che si creano, predispongono maggiormente la condivisione, soprattutto in termini di tecnologie e di risorse con un minore “sforzo” del singolo attore, in favore di uno sviluppo congiunto dove anche gli stessi investimenti risultano ripartiti e non a carico di una sola impresa.

Alla base di questo, inoltre, deve essere accettato (fortunatamente anche richiesto nell'attuale mercato) il concetto di *network*, che deve appartenere alla concezione della mentalità manageriale dietro la gestione dell'impresa. In quest'ottica, lo strumento assume una maggiore rilevanza ed un peso maggiore, poiché nelle singole decisioni si avrebbe un effetto a cascata sull'intera filiera.

Partendo da queste premesse, lo scopo principale in questo paragrafo, è quello di sollecitare il rafforzamento del monitoraggio verso tutti i fornitori, tramite un coinvolgimento che vada fuori dall'attività routinaria di acquisto e consegna dei materiali e una comunicazione bidirezionale capace di generare flussi di informazione che, se opportunamente rielaborati e interpretati, possono far trarre numerosi benefici. Proprio il concetto di *network*, pone le linee guida su quali soggetti considerare. Il focus dell'impresa non deve limitarsi a un semplice sguardo limitato ai fornitori di primo livello, quanto raggiungere più stadi a livello di filiera e di rete.

A) La raccolta dei dati

Il punto di partenza rimane sempre la generazione del flusso di dati. A tal riguardo, si può percorrere la scelta di fornire un questionario di domande scelte *ad hoc*, da sottoporre al portafoglio fornitori che concorrono al processo di approvvigionamento di un'impresa, così da poter avere un *prospect* abbastanza completo della situazione sulla situazione a monte.

Per poter rispettare il criterio di estensione della visione aziendale, non limitata al primo livello che vede semplicemente i fornitori "a stretto contatto", le caratteristiche richieste di indicare nel sondaggio a cui si sottoporranno i propri partner possono includere informazioni inerenti alla loro fornitura, cercando di raggiungere il più possibile una dettagliata situazione su ciò che avviene prima che l'input raggiunga l'azienda, senza escludere tematiche che abbracciano sia aspetti aziendali che sociali (si ricorda che la sostenibilità passa anche per il benessere sociale dei lavoratori all'interno dell'impresa).

Ovviamente vi possono essere degli ostacoli dati, *in primis* dall'ampiezza e dalla frammentazione della catena di fornitura che vede una ovvia impossibilità di essere analizzata *in toto* e, *in secundis*, dalla stessa reticenza degli attori che potrebbero fornire informazioni distorte o parziali, a causa della diffidenza che permea, molto spesso, le organizzazioni produttive.

B) Le soluzioni ai limiti e la fase "operativa"

Le problematiche presentate precedentemente possono costituire un grande limite al funzionamento corretto dello strumento proposto, per questo motivo la seguente fase, definibile "operativa", argina l'*annosa quaestio* presentata. Queste soluzioni possono essere adottate singolarmente o, aumentando significativamente l'efficacia e l'efficienza dello strumento, congiuntamente.

Le informazioni raccolte devono essere processate correttamente permettendo, conseguentemente, una corretta interpretazione, senza eventuali distorsioni. Per questo si deve creare un *Supplier Database*, ossia un *tool* condiviso con gli stessi fornitori, permettendo una condivisione dei flussi informativi in merito al *network*.

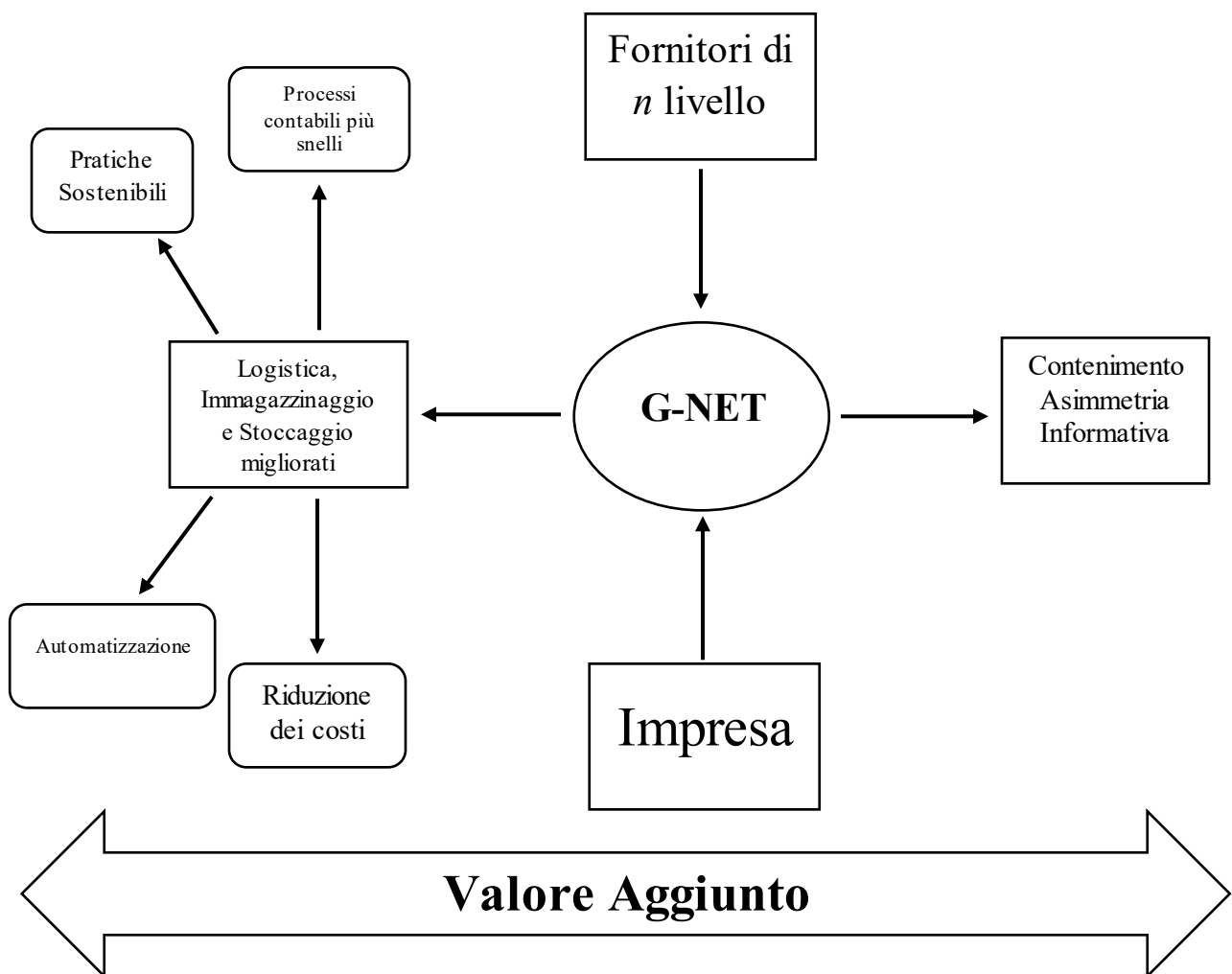
Tale strumento comporta un miglioramento delle attività all'interno della *supply chain*, aumentando le *performance* non solo di approvvigionamento ma anche i temi inerenti alla logistica. Per quanto riguarda la prima, si avrebbe una gestione più intelligente dei flussi fisici di materie prime, che va a rompere la ciclicità routinaria di acquisti di esse, che molto spesso porta ad una sovrabbondanza di input, trovandosi davanti a sprechi, soprattutto in un settore soggetto ad oscillazioni della domanda, oltre che ai costi connessi all'immagazzinaggio e allo stoccaggio di esse. Accade molto spesso, infatti, che le imprese fronteggino numerosi sprechi, dovuti da sbagliate previsioni sulla richiesta di uno specifico prodotto, soprattutto in settori che prevedono l'impiego di *input* caratterizzati da un alto grado di deperibilità e che, per questo motivo, vanno incontro a costi che potrebbero essere evitati tramite un impiego più efficiente ed efficace dei servizi di fornitura e logistica. Sempre a riguardo, ma meno connesso alla tematica ambientale, quanto più a quella fiscale e finanziaria, si avrebbe una semplificazione delle pratiche contabili nella determinazione delle rimanenze in magazzino. Questa affermazione viene fatta in virtù di un semplice ragionamento logico: una produzione basata e soprattutto influenzata da una corretta pratica di approvvigionamento *ad hoc*, basata su stime accurate e precise dell'andamento della domanda, permette una gestione più intelligente dei flussi di materie prime presenti nella struttura produttiva, con una conseguente più efficiente ed efficace (come menzionato pocanzi) gestione del magazzino e dello stoccaggio di prodotti, che si traduce anche in minori quantità "fisiche". Per gioco forza, questo quantitativo ridotto, permetterà un'applicazione dei metodi di stima delle rimanenze in magazzino più efficace, snellendo i vari processi che portano alla definizione del loro valore. Tale situazione presenta anche un aspetto secondario vantaggioso, che è bene menzionare: il risparmio non viene fatto solo sotto un aspetto economico ma anche temporale, permettendo la focalizzazione di risorse aziendali (umane e non) in altri ambiti che richiedono un eventuale miglioramento. Anche l'aspetto logistico risulterebbe significativamente migliorato: il sistema precedentemente descritto, comporta, come già affermato, una rottura del ciclo di approvvigionamento, per così dire, "standardizzato" fatto di periodicità costante e di quantità prestabilite. Ciò comporta numerose conseguenze anche nel trasferimento delle risorse, abbattendo le emissioni date dai trasporti, che verranno fatti in maniera più mirata e che, quindi, vedono un abbandono intensivo di esso, senza contare l'efficienza data dall'ottimizzazione dei magazzini (come ampiamente trattato nel Capitolo 05). Un ultimo sguardo va dato proprio alle pratiche di immagazzinaggio e stoccaggio: numerosi aspetti sono stati già trattati nell'elencazione dei vantaggi connessi alla determinazione delle rimanenze, sebbene è giusto far menzione anche del risparmio in termini di costi e di forza lavoro. L'adozione di una riduzione mirata di materie prime, permette una riduzione delle dimensioni fisiche del magazzino stesso, permettendo un'organizzazione dello spazio più efficiente ed efficace, che comporta, di conseguenza, anche il contenimento di pratiche inquinanti e favorisce il minor deterioramento degli *input*, tramite il condizionamento

della temperatura e l'esposizione alla luce (Belvedere e Grando, 2017). Appare evidente, dunque, che vi sia anche un minore impiego di utilizzo energia e conseguentemente un abbattimento dei costi anche in questo frangente. Ad onor del vero, in seguito ad una riflessione delle pratiche sostenibili riportate, si può affermare che un riadattamento fisico dello spazio di immagazzinaggio, possa predisporre la stessa impresa verso nuove pratiche, che si stanno affermando, riguardanti l'automatizzazione del magazzino, con una conseguente minore spesa di investimento data dalle dimensioni, nell'adeguamento di esso.

La seconda soluzione consiste in un controllo incrociato dei dati forniti dai fornitori stessi, andando ad eseguire controlli qualità a campione sul materiale acquistato ed acquisizione di informazioni per vie indirette e secondarie, andando a verificare ed eventualmente correggere il database.

Per semplificare la corretta comprensione di quanto esposto si rimanda alla **FIGURA 7.2**:

FIGURA 7.2: I vantaggi del G-NET.



Fonte: rielaborazione dell'autore

7.1.1 I vantaggi del G-NET

Numerosi sono i vantaggi che questa soluzione genera, tra cui spicca, su tutte, la possibilità di utilizzare una tecnologia digitale che permette un maggiore dialogo e una maggiore collaborazione tra gli attori della *supply chain*, e al tempo stesso promuove un maggiore scambio di conoscenza, nonché di numerose sinergie che implementano il concetto di *network*, spostando l'attenzione non più su un aspetto meramente economico, quanto più sul relazionale. Questo nuovo approccio permette a tutti gli attori di conseguire un vantaggio competitivo nella filiera di valore, facendo uscire l'impresa da un'ottica "individualista".

Tale strumento previene la dispersione di dati, consentendo una mappatura completa dei fornitori sia di primo livello che di quelli successivi che permette una gestione migliore dal punto di vista aziendale. Le stesse strategie attuabili dall'impresa risulterebbero significativamente influenzate e comporterebbero un cambio di paradigma nell'ottica del lungo periodo, facendo diventare la G-NET, anche uno strumento di *reporting business*.

La presenza di un database permette una valutazione del rischio con l'introduzione di un punteggio analitico, utilizzando strumenti di calcolo come il *Vendor Rate* presentato nel Capitolo 05, la gestione degli audit soprattutto in un'ottica di circolarità e di sostenibilità, oltre che la possibilità di essere uno strumento per compiere questionari di autovalutazione, fornendo *feedback* istantanei per intervenire in maniera tempestiva.

7.2 Il *sustainable management*

Come evidenziato nella trattazione, sembrano numerose le figure green che stanno emergendo all'interno del sistema produttivo e che gradualmente tendono ad essere inserite nel contesto aziendale, ma quanto appare anche dall'elenco fornito dalla Fondazione Symbola nel rapporto GreenItaly (2021) risulta assente la figura del *green manager*. A tal proposito le imprese dovrebbero avviare collaborazioni con università ed istituti di formazione, per poter introdurre queste nuove figure nella gestione delle imprese.

L'inserimento di questa nuova figura manageriale, comporterebbe la creazione di una area manageriale in grado di supportare le scelte di strategia aziendale orientate alla sostenibilità. Egli si andrà ad occupare della misurazione e della gestione degli strumenti come il G-NET appena presentato.

Apparentemente, l'aggiunta di un nuovo "organo" all'interno di un'impresa comporterebbe una maggiore complicità dal punto di vista organizzativo, ma ciò risulterebbe completamente apparente: l'introduzione di questa nuova figura, implica uno "snellimento" dei compiti di altre figure all'interno dell'azienda permettendo una migliore efficienza nel processo decisionale.

Ovviamente, tale soluzione va incontro ad un limite molto importante: l'accettazione da parte di tutti gli attori della *supply chain* di riferimento di una nuova figura. Appare complicato, soprattutto per le molteplici caratteristiche di una filiera del valore che può risultare più flessibile o più rigida a seconda dell'organizzazione

adottata o dei *players* che ne fanno parte, riuscire a “stravolgere” la strategia di filiera con l’introduzione di nuove figure. A tal proposito, perciò, è bene delineare alcune caratteristiche che possono risultare una chiave interessante, nonché un terreno florido su cui innestare il *green manager*.

Il primo elemento caratterizzante che risulta utile ai fini dell’introduzione a questa nuova figura risulta essere la flessibilità: vi sono numerose tipologie di *supply chain*, caratterizzate da differenti livelli più meno flessibili (per una visione più completa si rimanda alla **Scheda 3** presente a fine paragrafo) a seconda della strategia adottata. Quelle che abbracciano modelli che ricadono nel livello definibile come “alto”, permettono sicuramente una maggiore probabilità di successo di questa soluzione, poiché gli attori al suo interno, risultano avere un grado maggiore di resilienza e una propensione maggiore al cambiamento.

Il secondo elemento è la resistenza delle stesse aree manageriali di impresa: gli operatori all’interno delle strutture produttive potrebbero non vedere di buon occhio l’arrivo di una nuova figura che potrebbe stravolgere pratiche consolidate o addirittura impartire direttive, non riconoscendo il suo ruolo all’interno della *supply chain* stessa. Per far fronte a questo, sarebbe opportuno stringere relazioni sinergiche con gli ambienti accademici (si segnala, tra l’altro, l’istituzione di un nuovo indirizzo nel percorso magistrale dell’Università Politecnica delle Marche che ha come *focus* principale *green economy* e *soft economy*) che permettano programmi di inserimento progressivi nelle imprese e più specificatamente in precisi progetti di impresa che vedano collaborazioni e progressivi inserimenti della nuova figura (ad esempio con *project work*) che vadano a rendere questa figura, legittimata da un *background* scientifico ed accademico, così da poter assorbire eventuali reticenze e predisporre le figure manageriali all’accettazione del *green manager*.

Scheda 3 – I profili delle strategie di *supply chain*

Vi sono numerose opzioni strategiche che vanno a caratterizzare una data filiera ed esse hanno contenuti diversi a seconda di quanto intensa è l’incertezza che connota i mercati di fornitura ed i mercati di vendita. Questo delinea quattro differenti tipologie:

1. *Supply chain* efficiente: caratterizzata da scambi a valle facilmente prevedibili e quelli a monte facilmente governabili. In questa, i beni hanno un ciclo di vita piuttosto lungo e piccole modifiche da realizzarsi in tempi brevi. In tali casi, sono prioritarie quelle scelte che migliorano l’efficienza delle attività di produzione, di acquisto e di *delivery*. Esse si attuano tramite una accurata programmazione della produzione ed il recupero di efficienza nella gestione dei processi di fornitura e di consegna.
2. *Risk-hedging supply chain strategy*: caratterizzata da una rischiosità dei mercati di fornitura, dato il ridotto numero di fornitori e la bassa affidabilità delle forniture, ma senza criticità dal lato della domanda. Occorre ridefinire rapidamente le procedure di approccio ai mercati di fornitura, progettando più rigorose procedure per la selezione dei fornitori. Al tempo stesso, il management

è chiamato ad individuare materiali sostitutivi e nuove rose di fornitori, pur se appartenenti ad altre filiere produttive.

3. *Responsive supply chain strategy*: risulta la più adeguata, quando l'innovazione tecnologica dei prodotti e dei processi rende particolarmente complessa la relazione con i mercati a valle ed i prodotti accorciano in maniera significativa il loro ciclo di vita utile, perciò si parla di massima flessibilità nell'adottare l'offerta alle nuove esigenze. Risulta appropriata se la "rosa dei fornitori" è affidabile nell'assecondare i processi innovativi dell'impresa acquirente.
4. *Agile supply chain strategy*: dove l'incertezza permea sia a monte che a valle. Le imprese che aderiscono a tale profilo sono quelle che, più delle altre, avviano nei propri *plant* produttivi processi innovativi particolarmente complessi in senso tecnologico, allo scopo di produrre, in tempi rapidi, beni realmente nuovi e di qualità ed inoltre corredarli di una serie di servizi personalizzati. Il mercato di fornitura da prediligere è quello composto da pochi e selezionati fornitori interessati ai processi innovativi dell'impresa acquirente e ben disposti a parteciparvi; dal lato della domanda, le criticità derivano dalla frequente introduzione di prodotti nuovi, aventi un ciclo di vita breve, e per i quali è difficilmente stimabile il valore delle vendite ed imprevedibile è l'andamento della domanda nel tempo.

Fonte: Marcone (2017)

7.3 Il CRM sostenibile: il GRM

La soluzione presentata, contrariamente alle altre presenti in questa trattazione, tratta una modificazione di un modello esistente e molto affermato all'interno delle imprese: il *Customer-Relationship Management* o CRM.

Questa tipologia di strumento gestionale è comunemente diffuso e sempre più considerato importante, soprattutto in un contesto business-to-business (B2B), che vede sempre di più al centro la figura del cliente industriale.

Esso si avvale di un software CRM registra le informazioni sui clienti e di contatto dei clienti, ottenendo automaticamente altre informazioni, come notizie recenti sull'attività dell'impresa cliente e può memorizzare dati quali le preferenze dei clienti sulle comunicazioni, servendosi di un database che viene configurato *ad hoc* e personalizzato in maniera progressiva durante le interazioni tra gli attori.

Queste informazioni sono rielaborate al fine di offrire un resoconto completo sugli attori (persone e aziende) che concorrono nel processo di acquisto, così che si possa comprendere in maniera migliore l'andamento e l'evoluzione della rete di interazioni di un'azienda.

Il CRM, perciò, dà un significativo miglioramento nella gestione dei rapporti coi clienti, fornendo una visione *in toto* del cliente, registrando le loro interazioni con l'impresa e mettendo a disposizione informazioni necessarie per poter intraprendere con loro un rapporto più fruttuoso sia a livello di tempistiche che economico.

Questo strumento, apparentemente, potrebbe sembrare focalizzarsi solo sui clienti, in realtà esso permette una maggiore e più approfondita conoscenza anche con gli utenti del *customer service*, i colleghi, i partner e i fornitori. Il perché dell'utilizzo di questo sta nel concetto di come relazioni durature e un monitoraggio di clienti potenziali ed esistenti risulti cruciale ai fini dell'elaborazione di una strategia aziendale efficiente ed efficace.

È opportuno, nel fornire una visione completa, porre attenzione anche ai limiti del CRM, e suggerire una possibile soluzione a tali problematiche.

Il sistema del CRM è caratterizzato, come affermato, da una forte personalizzazione, ma questa peculiarità possiede un rovescio della medaglia: il cliente, molto spesso, si abitua ad un livello eccessivo di risposte personalizzate al punto di sentirsi talmente vicino al *brand* da personificarlo e scambiarlo quasi per un confidente, andando a snaturare effettivamente lo strumento. Tutto questo, perciò, ci comunica la riuscita di un ottimo lavoro di *engagement*, ma di contro, testimonia come l'eccessiva personalizzazione permessa dal CRM deve essere, in qualche modo, contenuta, non scendendo troppo nel personale e limitandosi a risposte standard nel caso in cui vi sia una richiesta eccessiva da parte del cliente.

Un altro limite è fornito dagli stessi dati: il CRM ha molteplici fonti che concorrono all'arricchimento del suo database (Settore marketing, *Sales*, *Customer support*), organizzandoli. Sebbene vi sia una strutturazione delle informazioni al suo interno, esso rimane limitato alla dimensione interna, ossia, non si connette con fonti esterne e non riesce a sincronizzare dati transcanale. L'origine principale dei dati ha inizio dai clienti stessi o dai *prospect*, perciò si pone l'ulteriore limite del CRM di non riconoscere il cliente nei diversi *touchpoint* con l'azienda. Questo strumento non riesce a personalizzare le informazioni, a ricostruire in autonomia un comportamento dalla somma delle interazioni. Il CRM non riesce a raccogliere le informazioni offline e lavora principalmente sui contatti conosciuti dall'azienda e ne mette insieme le azioni.

Sempre collegato al flusso di informazioni, vi sono problematiche connesse alla rielaborazione di esse. Si necessitano, infatti, delle figure che si occupano di "pulire" i dati da elementi superflui manualmente, poiché, essendo le interazioni la base principale del CRM, si può assistere al rischio di una duplicazione del dato o dell'utente. Probabilmente, questa tipologia di limite è molto rilevante a livello organizzativo e di gestione aziendale, soprattutto per via della complessità e la gestione quotidiana, che richiede un supporto tecnico-informatico.

La soluzione a queste situazioni, permette all'impresa che decide di intraprendere questa soluzione, di poter avere una scelta: appoggiarsi al CRM come consigliato sin dall'inizio del paragrafo, consci, però, dei

limiti che esso comporta oppure utilizzare uno strumento alternativo come un *Customer Data Platform* (CDP). Come si origina questa possibilità di scelta? La risposta viene dal CDP, che va ad arginare le problematiche individuate nel CRM e che sono state elencate precedentemente, permettendo, quindi, fra i numerosi vantaggi connessi ad una gestione meno “rigida”, sicuramente va evidenziato la maggiore facilità di gestione, poiché il CDP esula totalmente dalla necessità di una “lavorazione manuale” dei dati e dal pericolo di una duplicazione di essi. Appare logico affermare che l’assenza del bisogno di una rielaborazione dei dati, effettuata automaticamente dal *Customer Data Platform* rispetto al CRM, sia vantaggioso non solo da un punto di vista temporale ma anche economico, andando ad escludere la necessità di una figura preposta alla gestione del flusso di informazioni come richiederebbe il *Customer Relationship Management*.

Per una corretta possibilità di scelta è utile fornire alcune caratteristiche del CDP: la piattaforma è capace di raccogliere ed elaborare dati che provengono da ogni settore, che confluiscono all’interno di essa, creando un effettivo patrimonio aziendale a disposizione di tutti. Questa “multicanalità” permette un’acquisizione di dati sull’audience in modo diretto, evitando le intermediazioni e permettendo una conoscenza diretta e autentica del cliente a 360 gradi. Grazie alle informazioni ottenute e condivise, ogni reparto dell’azienda valuterà e pianificherà gli interventi e i miglioramenti futuri, con l’obiettivo di acquisire nuovi clienti e fidelizzare gli esistenti.

Concludendo si può affermare che, in linea generale, la scelta può dipendere dal pubblico al quale l’azienda si rivolge. Nel caso in cui un’azienda ha un pubblico molto ben definito e poco soggetto a variazioni, il CRM può essere lo strumento più utile ed efficace. In questo scenario, l’obiettivo è tracciare con precisione tutti i movimenti di ogni cliente per introdurre miglioramenti particolareggiati nel *customer journey*.

Se, invece, l’offerta è rivolta ad un’audience molto ampia, soggetta a spostamenti, ampliamenti e nuove nicchie (come nel caso dei temi di sostenibilità ed economia circolare, come si è potuto evincere fino ad ora nella trattazione), allora la CDP può essere uno strumento più interessante. In uno scenario più ampio e meno definito, il primo obiettivo è conoscere meglio il proprio pubblico, presente e futuro, per capire come intervenire. Ovviamente si ricorda che queste sono solamente indicazioni generali: ogni strumento deve essere valutato dall’azienda e misurato a partire dalle esigenze specifiche e dagli obiettivi di business da raggiungere.

La semplice modifica proposta vede il suggerimento di andare ad integrare i principi della circolarità e della sostenibilità nel modello già esistente del CRM (o del CDP). Questo può avvenire tramite l’introduzione di nuovi parametri di valutazione, come ad esempio il grado di attenzione ai principi appena menzionati. A tal proposito, ci si può avvalere di un esempio pratico: IKEA da anni svolge un monitoraggio attento dei propri collaboratori e fornitori, andando ad escludere attori dalla propria *supply chain*, che non includono nei propri

processi sia produttivi che gestionali, determinate pratiche sostenibili e circolari, per soddisfare nella maniera migliore possibile le necessità degli operatori a valle che richiedono un approccio più *green*.

Il GRM potrebbe essere, coniugato alla G-NET, una soluzione in questi termini, andando a delineare in maniera più esaustiva una profilazione più accurata del *customer* non solo negli ambiti ritenuti più “canonici”, ma anche nel grado di necessità di sostenibilità, introducendo parametri a cui viene attribuito un dato peso (esprimibile in termini percentuali) basato sulle informazioni raccolte e permettendo, di conseguenza, un’analisi del portafoglio clienti e persino la possibilità di fare previsioni sull’andamento futuro della domanda.

Infatti, come il G-NET si va ad occupare di un monitoraggio a monte e ad un’inclusione sempre più progressiva, il GRM ricoprirebbe lo stesso ruolo ma in un’ottica a valle: ai vari parametri adottati nella costruzione di un’infrastruttura di esso, ne andrebbero aggiunti ulteriori, orientati verso la sostenibilità che vanno a facilitare maggiormente situazioni di *reverse logistics*, permettendo, quindi, la possibilità di un recupero più efficiente del prodotto a fine vita e quindi spostando l’impresa verso un maggiore orientamento di tutta la catena verso un *Closed-loop Supply Chain*.

7.4 Il *Green Empowerment Agreement* (GEA)

Come terza proposta si suggerisce la creazione di una rete suppletiva a quella commerciale con i propri partner, con fini ambientali e sociali, in cui possono essere coinvolti anche i fornitori di secondo livello e gli attori a valle.

Il nome, oltre che ad essere un acronimo, si rifà alla mitologia classica, richiamando il nome della divinità protettrice della terra.

Questo *network* non andrà a creare una sovrastruttura a quelle esistenti, appesantendo il già presente sistema, quanto piuttosto creare una linea congiunta di *policies* sostenibili, dove ogni singolo partner possa creare un valore aggiunto nella lotta climatica, sociale ed economica, rendendo gli altri co-creatori di queste politiche, rafforzando la sinergia tra gli attori e arrivando a lanciare idee innovative che portano vantaggi da *first mover*.

Tale soluzione si andrà ad integrare con la prima proposta, creando una sinergia ed un apparato unico, costituito sia da una parte *digital*, sia da una parte effettivamente operativa.

Ultimo ma non meno importante, avendo visto il peso della sostenibilità anche nella concezione del cliente, che inizia a prediligere prodotti che sono sostenuti da una politica attenta all’ambiente, alla socialità ed all’economia circolare, tale soluzione e creazione di questa rete (a discrezione degli attuatori, se farla diventare effettivamente un’organizzazione giuridicamente riconosciuta o rimanere nell’informalità) potrebbe portare, in seguito al conseguimento di politiche innovative dal punto di vista della sostenibilità, ad un ulteriore

valore aggiunto del prodotto. Questo potrebbe comportare una “garanzia d’acquisto” maggiore che potrebbe attirare nuovi acquirenti nel B2B, ma anche una maggiore attenzione ai prodotti anche nel mercato B2C.

Come già affermato, conseguire una tale strategia, potrebbe portare ulteriore forza agli occhi dei partner, nonché di tutte le tipologie di clienti (B2B e B2C), senza contare che alla luce del *Green Deal* Europeo e dell’Agenda 2030 dell’ONU, vedrebbe l’azienda come avventrice di una nuova modalità di *network* traendo tutti i vantaggi da *first mover* e garantendosi anche una pubblicità “mondiale” grazie anche agli importanti partner che vi sarebbero coinvolti. Gli stessi investimenti, inizialmente onerosi, sarebbero coperti, grazie alla sinergia nella stessa rete, essendo essi ripartiti tra più protagonisti, poiché si andrebbe a considerare l’intera filiera come un’unica entità e quindi gli stessi non sarebbero intrapresi da un singolo attore, ma da tutte le entità produttive all’interno di questa struttura, avviando un virtuosismo sinergico, non solo in termini di produzione, ma anche organizzativo e manageriale.

Di contro, va affermato che non adottare una tale proposta potrebbe comportare degli svantaggi che nel lungo tempo potrebbero rivelarsi lesivi: l’impresa sarebbe trainata dalle politiche sostenibili dei partner, applicando una semplice tattica di *following*, che risulterebbe inoltre impossibile poiché le aziende così dette, trainanti, attuerebbero pratiche che renderebbero sempre più difficile un adeguamento sufficiente.

Le conseguenze di un approccio non proattivo (a cui si rimanda la **Scheda 4**), comporterebbe una necessità sempre maggiore di investimenti per seguire le posizioni sempre più innovative degli altri attori del *network* senza, però, giovare di significativi ritorni, anche economico-finanziari, poiché sarebbero intesi semplicemente come un adeguamento agli standard dei partner.

Scheda 4 – Le strategie d’impresa nella “pratica ambientale”

Il *green effort* (o sforzo green) richiede un impegno costante su tre principali elementi: il primo è costituito dalle risorse e dalle capacità possedute, sulle quali far leva per conseguire gli obiettivi competitivi sostenibili; il secondo riguarda la responsabilità sociale, che identifica l’attenzione del management alla società e all’ambiente; infine, il terzo fattore è costituito dalla nuova attenzione attribuita agli *stakeholder*. Questo porta alla delineazione di quattro differenti tipi di approcci:

1. *Reattiva*: quando le problematiche ambientali sono ritenute poco importanti. Poche sono le risorse destinate al controllo di un numero limitato di parametri che rilevano l’impatto ambientale delle attività di impresa. Basso è il valore attribuito alla responsabilità dell’impresa nei confronti della società di riferimento e gli unici portatori di interessi che possono sensibilizzare gli operatori di impresa sono le “campagne di informazione” effettuate da *media* ed Enti istituzionali, considerati come *stakeholder* cui rivolgere l’occasione.

2. *Difensiva*: quando poche risorse umane sono destinate alla gestione degli effetti che l'attività di impresa ha sull'ambiente. Il fattore ambientale non costituisce una leva competitiva importante: esso rappresenta un vincolo piuttosto che un'opportunità. Le imprese che formulano strategie ambientali difensive acquisiscono consapevolezza della loro responsabilità sociale soltanto se fortemente condizionate da attori istituzionali rilevanti, non sono previsti investimenti nella formazione del personale e le procedure organizzative sono poco formalizzate.
3. *Accomodative*: si riconoscono nel fattore ambientale, nuove opportunità per competere. Le imprese sono propense ad effettuare ingenti investimenti destinati all'adozione di soluzioni tecnologiche non inquinanti nei sistemi produttivi, nonché ad avviare attività di formazione interna per l'accrescimento delle competenze delle risorse umane in materia ambientale ed inoltre a progettare specifiche e ben dettagliate procedure organizzative interne. L'attenzione all'ambiente è molto forte e permea la cultura organizzativa di impresa e le strategie inerenti ad esso sono la conseguenza dell'attenzione rivolta a molti *stakeholder* esterni.
4. *Proattive*: imprese che hanno la capacità di essere pioniere nell'individuare le future esigenze ambientali e le nuove categorie di *stakeholder*, che quasi inevitabilmente emergeranno nelle moderne economie. Tutti gli attributi giocano un ruolo rilevante.

Fonte: Marcone (2017)

Occorre, come per ogni soluzione, analizzare eventuali limiti della proposta.

Il primo ricade sotto un aspetto, per così dire, giuridico: è necessario stabilire la natura di GEA e scegliere se optare sulla forma di *network*, già introdotta in questo elaborato, e una che invece vede la sua forma sulla base contrattuale. Appare evidente che il primo si vada a basare maggiormente sulla sinergia e sulla "fiducia" tra gli operatori ma, come già evidenziato nella presentazione della G-NET, questa caratteristica fornisce numerosi vantaggi in termini di sinergie e scambio di informazioni, ma allo stesso tempo essa può essere di veicolo di asimmetrie informative e quello che viene definito come "effetto frusta" e che verrà trattato in seguito. La risposta a questo problema potrebbe risiedere, appunto, nella già citata forma contrattuale, ossia basare la costruzione di questa soluzione sulla base di contratti che vincolano maggiormente gli aderenti e rappresentano una tutela maggiore rispetto a pratiche scorrette o il presentarsi di eventuali asimmetrie informative. Di contro, però, una struttura creata sulla base contrattuale, per certi versi, fornisce all'intero sistema una maggiore rigidità che è poco compatibile con i principi di una *supply chain* agile e conforme agli strumenti che sono stati presentati in questo Capitolo e che richiedono un discreto grado di flessibilità per sfruttare al meglio il loro potenziale.

Come già accennato, un elemento limitativo potrebbe essere il *Bullwhip effect* o effetto Forrester. Prima di andare a disquisire su eventuali soluzioni, è giusto andare a comprendere cosa esso sia: esso indica un aumento della variabilità della domanda man mano che ci si allontana dal mercato finale e si risale la catena

di fornitura. La causa principale di tale effetto è la razionalità limitata degli utenti che rende maggiore l'inefficienza della gestione della catena di distribuzione, con maggiore intensità quanto più la catena di distribuzione è lunga (cioè quanto più ci si allontana dal consumatore per risalire verso l'azienda produttrice) e quanto sono maggiori i tempi di consegna degli ordini (*Lead time*). È possibile fare una cernita sulle varie cause che si dividono in: operative e comportamentali.

Le prime si imputano ai seguenti fattori riscontrati da Hau Lee e Corey Billington nel 1992:

- Un eccessivo livello di scorte, soprattutto a monte della catena per evitare *Rotture di Stock*
- L'inefficienza frequente o costante delle previsioni di vendita
- Sbalzi nella richiesta di capacità produttiva (che risulta a volte insufficiente e a volte eccessiva)
- Frequenza di inevasi
- Frequenti cambiamenti ai piani di produzione (non rispetto degli MRP)
- Sopperire allo sfasamento e ai ritardi dovuti alla gestione e trasporto degli ordini (il cosiddetto *Lead time*)

Sono sufficienti solo alcuni sintomi per riconoscere una situazione di effetto Forrester, non è necessario che siano presenti tutti. Per ciò che riguarda il lato comportamentale, le cause sono già state menzionate largamente nell'introduzione ai limiti di questo strumento e ricadono sulla condotta scorretta degli operatori e dalle decisioni dei singoli membri all'interno della catena di distribuzione non coordinate.

Oltre all'aumento di scorte di sicurezza, l'effetto descritto può portare l'azienda ad orientarsi sulla richiesta dei clienti anziché sulla preparazione effettiva della merce. Questo porta ad un basso utilizzo del canale di distribuzione e ad un peggioramento generale del servizio con conseguente serie di costi finanziari. Accanto alle conseguenze misurabili del servizio clienti impoverito e il danno di immagine pubblica e di fedeltà, un'organizzazione deve fare i conti con le conseguenze del non adempimento che possono portare anche a sanzioni contrattuali ove previste. Inoltre l'assunzione e licenziamento dei dipendenti (dove possibile) per gestire la variabilità della domanda, può indurre ulteriori costi dovuti alla formazione e a possibili licenziamenti.

Questo porta ad un'analisi generale delle possibili strategie di "contenimento". Teoricamente l'effetto non si verifica se tutti gli ordini si possono soddisfare esattamente rispettando la domanda di ciascun periodo. Ciò è coerente con i risultati di esperti di gestione della catena di distribuzione che hanno riconosciuto che l'effetto frusta è un problema di gestione della catena di distribuzione e la gestione attenta degli effetti è un obiettivo importante per i gestori della catena di distribuzione. Pertanto è necessario estendere la visibilità della richiesta del cliente, per quanto possibile, dal cliente finale fino al primo fornitore della catena. Un modo per raggiungere questo obiettivo è quello di stabilire un sistema *demand-driven* in grado di reagire agli ordini dei clienti effettivi (il *Continuous Replenishment*). Una migliore informazione porta ad una migliore posizione di

inventario e costi più bassi in tutta la catena di fornitura. L'ostacolo alla realizzazione di un indotto dalla domanda in catena di fornitura comprende i necessari investimenti nelle tecnologie d'informazione e la creazione di una cultura aziendale di flessibilità e di concentrazione sulla richiesta del cliente finale. Un altro presupposto è che tutti i membri della catena di fornitura riconoscano che essi possono guadagnare di più se agiscono nel suo complesso piuttosto che richiede la collaborazione di fiducia e la condivisione delle informazioni.

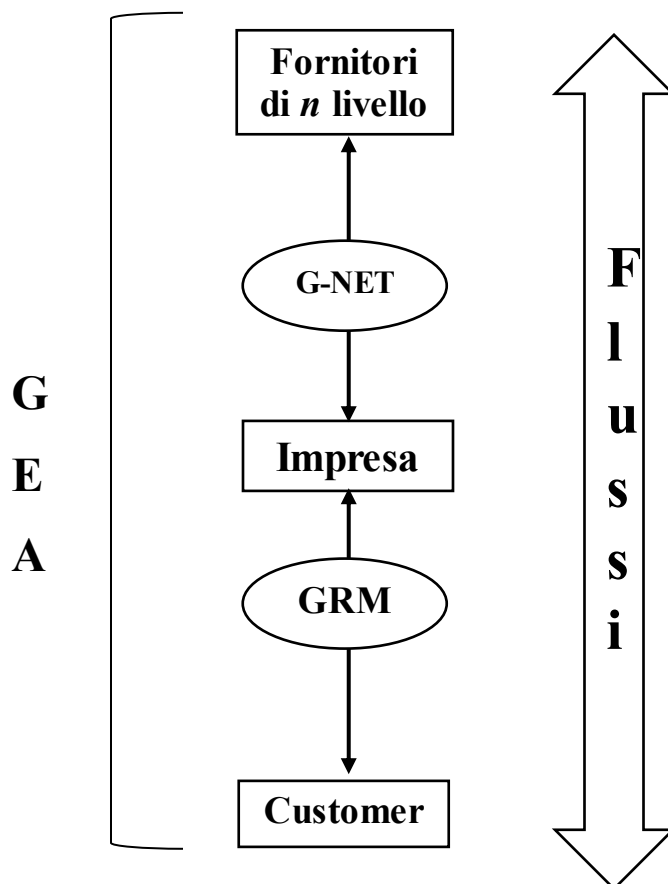
Si può concludere a riguardo, quindi, che nel lungo periodo, senza adottare tale proposta di sistema gestionale si necessiterebbero investimenti sempre più onerosi e di dubbia riuscita, arrivando anche, nel più pessimista degli scenari a non riuscire a stare al passo con i vari *partner/competitor* e perdere, quindi, anche il ruolo chiave che si ha in questo momento nella filiera.

7.5 Le evoluzioni dei sistemi di *governance* di impresa

Gli strumenti proposti hanno due possibili implicazioni, che vanno a sottolineare la versatilità di essi. Il loro utilizzo può prevedere la selezione di uno o due di essi oppure la creazione di una sinergia andando a coinvolgerli tutti in un sistema efficiente ed efficace.

Nel primo caso, ovviamente, si incorrerà in più limiti e inefficienze rispetto ad un approccio più “integrale” alle soluzioni presentate, ma come sostenuto nel corso della trattazione, non tutte le imprese necessitano degli stessi adeguamenti e strumenti nella “corsa alla sostenibilità” e per arginare i vari *leakages* all'interno dei cicli dell'economia circolare. Ad onor del vero, però, il concepimento di tali opzioni strategiche è avvenuto in una completa ottica sinergica, testimoniato dal fatto che ogni singolo ambito (operativo e strategico) toccato da uno strumento e che viene implementato sia utile al superamento dei limiti degli altri due. Per una corretta visione della totalità dell'idea alla base del loro utilizzo ci si affida alla seguente figura:

FIGURA 8.3: Visione integrata dei tre strumenti strategici.



Fonte: rielaborazione dell'autore

È opportuno, in conclusione di questa trattazione, di sottolineare come queste soluzioni, in alcuni ambiti, scavalchino il confine inerenti all'ambito strategico ed organizzativo. Questo deve essere visto come un incentivo e uno stimolo all'approfondimento di questi strumenti e un eventuale miglioramento nella ricerca di una maggiore sostenibilità.

OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Conclusa l'analisi dei temi, si può affermare che la ricerca della sostenibilità non può esimersi dal passare per l'approccio strategico e produttivo delle imprese e delle *supply chain*, anzi, si può azzardare che, piuttosto che presso altri ambiti, essi debbano essere l'origine effettiva del cambio di paradigma che si sta cercando di conseguire.

Molto spesso la lentezza dell'accettazione di questa transizione è stata caratterizzata dalla diffidenza verso i modelli di sostenibilità e di economia circolari, visti come una complicazione del sistema manageriale e strategico, oltre che produttivo, delle imprese o addirittura un elemento di forte rigidità per le *supply chain* e la loro gestione, ma come viene affermato nella maggior parte del dibattito accademico e del mondo, per così dire "empirico", si può smentire tale affermazione. Anzi, si potrebbe tentare di affermare che essi siano elementi che portano un certo grado di flessibilità e vanno ad aumentare il vantaggio competitivo delle stesse imprese, ponendosi tra quelli definiti come *order winners*.

Il significativo impatto positivo che la sostenibilità può avere è individuabile sin dalle fasi primordiali dello sviluppo di un prodotto evidenziando come il suo *design* possa essere cruciale e influente anche sull'organizzazione della stessa *supply chain* in cui è inserito, sostenuto da un nuovo metodo di approvvigionamento che abbandona un approccio "metodico" e, sostenuto da corrette analisi strategiche, si focalizza su uno più mirato e basato su ordini *ad hoc*, permettendo di ridurre significativamente costi collegati all'immagazzinaggio e lo stoccaggio di materie prime, combattendone anche lo spreco.

Non è azzardato affermare che la parola "flessibilità" possa essere accostata alla sostenibilità, anche nell'ambito dell'organizzazione produttiva di una stessa impresa, riprendendo modelli come quelli del *lean manufacturing*, che si ritiene essere alla base di uno sviluppo di nuove forme come il *sustainable manufacturing*, che trova declinato il *lean (manufacturing, thinking, management)* ad elementi *green* e che vede coniugati lo snellimento delle fasi di produzione con nuove pratiche focalizzate sul recupero o la rigenerazione del prodotto finito.

Forse il fattore più sfidante in termini di transizione ecologica deriva dalle *supply chain* stesse e dal loro livello di complessità. Viene tentata una risposta, perciò, nel fornire un'organizzazione strategica delle stesse, abbandonando l'approccio "lineare" che vede una classica visione che va da monte a valle, in favore di una "circolare" che non considera la consegna del prodotto finito come un punto di arrivo, bensì come un punto di "ripartenza" per poi risalire lungo la filiera. Tutto questo, come dimostrato, è possibile tramite gli approcci di *Reverse Logistics*, facente parte del più ampio modello di *Closed-loop Supply Chain*.

Ovviamente, è giusto ribadire che il percorso analizzato, non deve essere adottato come l'unica strada percorribile dalla gestione manageriale, poiché l'organizzazione di una filiera e degli attori che ne fanno parte deve essere declinata alla varietà del sistema produttivo, e perciò preso come uno spunto per adottare le pratiche strategiche che si ritengono più ottimali al fine del conseguimento del vantaggio competitivo e dal punto di vista accademico, come un contributo alla continuazione del dibattito inerente al binomio management-sostenibilità. Proprio in questo frangente risulta interessante la chiave di lettura data dall'ultimo capitolo: gli strumenti strategici presentati sono stati concepiti principalmente in un'ottica integrata, capace di valicare i limiti di ogni singolo elemento, ma questo non esula il possibile impiego singolare di essi. Le difficoltà evidenziate nelle proposte organizzative già menzionate, oltre che a fornire al lettore una visione oggettiva dell'argomento trattato, possono essere uno stimolo alla ricerca futura di migliorare tali strumenti e, addirittura, renderli obsoleti.

Il concetto che deve essere ben chiaro nella lettura di questa tesi è che il percorso della sostenibilità non può essere intrapreso senza una consapevolezza dei suoi vantaggi e dei suoi svantaggi. Un'organizzazione strategica della *supply chain* in un'ottica sostenibile comporta una buona riduzione dei costi e un conseguimento del vantaggio competitivo, ma deve essere inquadrata nella lunghezza temporale corretta. Come sostenuto, la sostenibilità e i suoi obiettivi, nella maggior parte dei casi, ricadono in una dimensione di medio o lungo periodo, mentre nel brevissimo e breve, il raggiungimento di questi *goals* richiedono la necessità di investimenti importanti, sia dal punto di vista finanziario che organizzativo, che però devono essere intesi nella giusta prospettiva manageriale.

Dunque non si può negare che ormai le tendenze dei mercati, date dai consumatori e dai dagli attori istituzionali, inizino a prendere una forma più concreta. Nonostante questo, numerose realtà produttive e di filiera proseguono in un'ottica da *follower*, quando, invece, è consigliata (anche in questa analisi) una scelta proattiva, capace addirittura di andare ad influire sul mercato stesso.

In conclusione, perciò si continua a sottolineare quanto siano importanti la progressione del dibattito accademico-manageriale e il contributo del mondo empirico, oltre che istituzionale (anche per il perfezionamento delle soluzioni strategiche di questo elaborato) nel conseguimento della sostenibilità e dell'economia circolare, continuando a dimostrare che adottare strategie *green* può coincidere sempre di più con un grande vantaggio competitivo di cui non beneficiano solamente l'impresa o la *supply chain*, ma perfino il pianeta stesso.

Riferimenti bibliografici

- BELVEDERE V., GRANDO A., *Sustainable Operations and supply chain management*, Wiley & Sons, UK, 2017.
- BOCKEN N.M.P., DE PAUW I., BAKKER C. VAN DER GRINTEN B., *Product design and business model strategies for a circular economy*, Journal of Industrial and Production Engineering, 2016.
- CARTER C.R., ROGERS D.S., *A framework of sustainable supply chain management theory*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2008.
- CHIU M.C., OKUDAN KREMER G.E., *Investigation of the applicability of design for X tools during design concept evolution: A literature review*, International Journal of Product development, 2011.
- CINGOLINI R, GRANDO A., *Modelling plant capacity and productivity: The multi-machine case*, Production Planning and Control, 2009.
- COOPER M.C., LAMBERT D.M., PUGH J.D., *Supply Chain Management: More than a new name for logistics*, International Journal of Logistic Management, 1997.
- CORBETT L.M., *Sustainable operations management: A typological approach*, Journal of Industrial Engineering and Management, 2009.
- CREAZZA A., PIZZURNO E., URBINATI A., *Economia Circolare e Management. Un nuovo approccio industriale per la gestione d'impresa*, Guerini Next, Milano, 2020.
- DA VILLA F., *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano: Etas Libri, 2000.
- DE BRITO M.P., DEKKER R., *A framework for reverse logistics*, in DEKKER R., FLEISHMANN M., INDERFURTH K., VAN WASSENHOF L.N., *Reverse logistics: Quantitative methods for closed-loop supply chains*, Springer, 2010.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *Circularity indicators – an approach to measure circularity. Methodology & Project overview*, Cowes, UK, 2015b.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *Completing the Picture How the Circular Economy Tackles Climate Change*, 2019.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *The New Plastics Economy. Rethinking the Future of Plastics & Catalysing Action*, 2017.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *Towards a Circular Economy: Business Rationale for Accelerated Transition*, 2015.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*, Gennaio 2012.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, *Towards the circular economy: Opportunities for the consumer goods sector*, Gennaio 2013.
- FEIGENBAUM A.V., *Total quality control*, New York: McGraw-Hill, 1991.
- FIKSEL J., *Design for Environment*, New York: McGraw-Hill, 2012.
- FLEISCHMANN M., BLOEMBOF-RUWAND J.M., DEKKER R., VAN DER LAAN E., VAN NUNE J., VAN WASSENHOF L.N., *Quantitative models for reverse logistics: A review*, European Journal of Operational Research, 1997.
- FONDAZIONE SYMBOLA, *Rapporto GreenItaly*, 2021.
- GRANDO A., *Organizzazione e gestione della produzione industriale*, Milano: Egea, 1995.
- GRANDO A., TURCO F., *Modelling plant capacity and productivity: conceptual framework in a single-machine case*, Production Planning & Control, 2005.
- GREASLEY A., *Operation Management*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.
- GUIDE V.D. JR, JARAYMAN V., LINTON J.D., *Building contingency planning for closed-loop supply chains with product recovery*, Journal of Operations Management, 2003.

- GUIDE V.D. JR, VAN WASSENHOVE L.N., *The reverse supply chain*, Harvard Business Review, 2002.
- GUSMEROTTI N.M., FREY M., IRALDO F., *Management dell'economia circolare. Principi, drivers, modelli di business e misurazione*, FrancoAngeli, Milano, 2020.
- HAU L., BILLINGTON C., *Managing Supply Chain Inventory: pitfalls and opportunities*, SMR, 1992.
- HILL T., *Operation management*, Palgrave Macmillan, 2005.
- HUANG S.H., LIU P., MOKASADAR A., HOU L., *Additive manufacturing and its societal impact: a literature review*, 2013.
- KLEINDORFER P.R., SINGHAL K., VAN WASSENHOVE L.N., *Sustainable Operations Management*, Production and Operations Management, 2005.
- KOPICKI R., BERG M.J., LEGG L., DASAPPA V., MAGGIONI C., *Reuse and recycling – Reverse logistics opportunities*, Oak Book, IL, Council of Logistics Management, 1993.
- KOUDATE A., SUZUE T., *Variety Reduction Program. Programma per la differenziazione dei prodotti e la riduzione dei costi della varietà*, Isedi, Novara, 2013.
- LACY P., RUTQVIST J., *Waste to wealth: The circular economy advantage*, Heidelberg: Springer, 2015.
- MACARTHUR E., *Towards the circular economy*, Journal of Industrial Ecology, 2013.
- MACARTHUR E., *Towards the circular economy, economic and business rationale for accelerated transition*, Ellen MacArthur Foundation, Cowes, UK, 2013.
- MASSARONI E., D'ASCENZO F., COZZOLINO A., *Supply chain sostenibile: aspetti teorici ed evidenze empiriche*, CEDAM, Milano, 2016.
- MARCONI M.R., *Le strategie delle imprese italiane di media dimensione. Innovazione e internazionalizzazione delle attività di impresa*, Giappichelli Editore, Torino, 2017.
- MCKINSEY & COMPANY, *Gestire il tuo sistema di approvvigionamento esterno per l'innovazione*, 10 Ottobre 2019.
- MENTIK, B., *Circular Business Model Innovation: a process framework and a tool for business model innovation in a circular economy*, 2014.
- OECD (2014), *Education at a Glance 2014: OECD Indicators*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>
- PORTER M.E., KRAMER M.R., *The competitive advantage of corporate philanthropy*, Harvard Business Review, 2002.
- PORTER M.E., KRAMER M.R., *Strategy & society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility*, Harvard Business Review, 2006.
- PORTER M.E., KRAMER M.R., *Creating shared value*, Harvard Business Review, 2011.
- PRAHINSKI C., KOCABASOGLU C., *Empirical research opportunities in reverse supply chain*, Omega: The International Journal of Management Science, 2006.
- RAHMAN S., *Reverse Logistics* in MANGAN J., LALWANI C., BUTCHER T., JAVADPOUR R., *Global Logistics & Supply Chain Management*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2012.
- RUSHTON A., CROUCHER P., BAKER P., *The handbook of logistics & distribution management*, Londra: Kogan Page, 2014.
- SANDERS N.R., *Supply Chain Management: A global perspective*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2012.
- SANDERS N.R., WOOD J.D., *Foundations of sustainable business: Theory, function and strategy*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- SCHMIDHEINY S., WBCSD – BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, *Changing course: A global business perspective on development and the environment*, Cambridge, MA: MIT Press, 1992.
- SILVESTRE B.S., TIRCA D.M., *Innovation for sustainable development: Moving toward a sustainable future*, Journal of cleaner production, 2019.

SOUZA G.C., *Sustainable Operations and Closed-Loop Supply Chains*, New York: Business Expert Press, 2012.

STOCK J.R., *Reverse Logistics*, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1992.

STROUFE R., MELNYK S., *Developing Sustainable Supply Chain to drive value: Management issues, insights, concepts and tools*, New York: Business Expert Press, 2013.

TELENKO C., SEEPERSAD C.C., WEBBER M.E., *A compilation of design for environment principles and guidelines*, New York: ASME DETC Design for Manufacturing and the Life Cycle Conference, 2008.

ULRICH K.T., EPPINGER S.D., *Product design and development*, New York: McGraw-Hill, 2012.