



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

Tesi di laurea

ECONOMIA CIRCOLARE E SVILUPPO DELLA COMPETITIVITÀ DELLE IMPRESE

CIRCULAR ECONOMY AND THE DEVELOPMENT OF BUSINESS COMPETITIVENESS

Relatore:

Prof. Temperini Valerio

Rapporto Finale di:

Censi Beatrice

Anno Accademico 2019/2020

*Ai miei genitori
per avermi sopportato
e supportato in
questi anni*

INDICE

INTRODUZIONE	4
1. CAPITOLO - ECONOMIA CIRCOLARE	6
1.1 DEFINIZIONE E PRINCIPI	6
1.2 OBIETTIVI ECONOMIA CIRCOLARE	7
1.2.1 <i>Applicazione utile dei materiali (R9-R8)</i>	8
1.2.2 <i>Durata prolungata dei prodotti e delle loro parti (R3-R7)</i>	10
1.2.3 <i>Uso e fabbricazione più intelligente dei prodotti (R0-R2)</i>	13
1.3 METODI DI ATTUAZIONE	15
2. CAPITOLO – VANTAGGI, IMPATTI E SOVRAPPOSIZIONI	17
2.1 ECONOMIA CIRCOLARE E MODELLI DI PRODUZIONE NON LINEARE	17
2.2 BENEFICI AMBIENTALI	18
2.3 BENEFICI ECONOMICI	19
2.4 BENEFICI OPERATIVI	20
2.5 BENEFICI SOCIALI	21
2.6 SOVRAPPOSIZIONI	22
2.7 IMPATTI	23
3. CAPITOLO – IL CASO DI UNA PMI ITALIANA NEL SETTORE DI ARTICOLI PER UFFICIO	25
3.1 RETE DI VALORI	26
3.1.1 <i>Creazione di una comunicazione efficace con fornitori, rivenditori e responsabili dei materiali fuori uso</i> 27	
3.1.2 <i>Supporto di tutti i partner per sviluppare nuove competenze</i>	27
3.1.3 <i>Pratiche guidate dall'efficienza energetica per ridurre le emissioni e l'impronta ambientale</i>	28
3.1.4 <i>Pratiche basate sull'uso di materiali rispettosi dell'ambiente</i>	29
3.1.5 <i>Pratiche dfx</i>	29
3.2 PROPOSTA E INTERFACCIA DI VALORE PER IL CLIENTE	30
3.2.1 <i>Promozione sul sito web aziendale</i>	30
3.2.2 <i>Coinvolgimento del cliente in iniziative di circolarità</i>	30
3.2.3 <i>Comunicazione della circolarità attraverso tutti i canali</i>	31
3.3 IMPEGNO MANAGERIALE	31
3.4 IMPLICAZIONI TEORICHE E GESTIONALI	32
CONCLUSIONI	35
BIBLIOGRAFIA	37
RINGRAZIAMENTI	38

INTRODUZIONE

Questo elaborato nasce con l'intenzione di parlare del "nuovo" modo di trasformare gli scarti in una potenziale risorsa per nuovi prodotti e punta al superamento dell'inefficiente modello lineare, il sistema in questione è il modello di economia circolare.

Nel primo capitolo si parlerà dell'economia circolare in generale, partendo dal concetto di Ellen MacArthur, una delle fondazioni più importanti riguardo l'argomento.

La trasformazione verso un'economia circolare richiede azioni e politiche. L'economia circolare sta giocando un ruolo sempre più importante nell'arena commerciale contemporanea a causa dei recenti sviluppi come la nuova strategia europea per la plastica e il pacchetto sull'economia circolare.

L'economia circolare è un modello economico che tenta di estrarre il massimo valore possibile dai materiali e dall'energia utilizzati nei prodotti per evitare un consumo superfluo ed eccessivo di materie prime ed energia. Dal punto di vista dell'economia circolare, ciò che è generalmente visto come rifiuto è invece visto come una potenziale risorsa la quale può essere utilizzata come materia prima, componente o fonte di energia, o all'interno dello stesso processo o in un'altra catena di approvvigionamento.

Successivamente si analizzeranno gli obiettivi che possono facilitare la trasformazione verso un'economia circolare. L'analisi si concentra sia su obiettivi esistenti che nuovi. Una struttura basata su 10 strategie comuni di economia circolare (ad es. recupero, riciclo, reimpiego, rigenerazione, rinnovo, riparazione, riutilizzo, riduzione, ripensamento, rifiuto) la quale viene applicata per esaminare gli obiettivi selezionati. Lo studio esamina obiettivi nuovi ed esistenti mostrando come possono ridurre i rifiuti, aumentare l'efficienza, chiudere i cicli di produzione e massimizzare il mantenimento del valore economico di materiali e prodotti. In particolare, lo studio propone una serie allargata di nuovi obiettivi per la trasformazione verso un'economia circolare insieme a una nuova visione degli obiettivi rivolti agli studiosi e ai manager allo stesso modo.

Inoltre, verranno chiarite le questioni relative all'attuazione dell'economia circolare attraverso due prospettive: una secondo Bocken e una secondo Ellen MacArthur Foundation.

Il secondo capitolo mira ad indagare le sovrapposizioni, le complementarità e le divergenze tra lo studio sui modelli di economia circolare e lo studio collegato nei modelli e nelle strutture di produzione non lineari, tra cui economia circolare, logistica inversa, circuito chiuso, simbiosi industriale, ecologia industriale e cradle to cradle. Quindi nella prima parte si spiega cosa sono ognuno di questi processi e vengono identificate alcune differenze che intercorrono tra loro. Il capitolo continua evidenziando i benefici ambientali, finanziari, operativi e sociali dei modelli di produzione non lineare. Infine vengono analizzati le sovrapposizioni e gli impatti tra l'economia circolare e i modelli di produzione non lineari.

Nel terzo e ultimo capitolo verrà analizzato un singolo caso di studio di una piccola-media impresa italiana che opera nel settore di articoli per ufficio realizzati interamente con materiali riciclati.

La PMI viene analizzata lungo tre dimensioni principali dei modelli di business dell'economia circolare: rete di valore, proposta e interfaccia di valore per il cliente e l'impegno manageriale.

Per quanto riguarda la rete di valore si parlerà proprio di cosa ha spinto l'amministratore delegato a formare un'azienda di questo tipo e tutto ciò che serve per poterla sostenere. Dalla comunicazione sia tra azienda e fornitori sia tra azienda e clienti e dal messaggio che si vuole trasmettere per far capire al meglio la propria politica. Ad avere il supporto di tutti i partner per sviluppare nuove competenze e quindi unire le varie conoscenze per poter creare qualcosa di nuovo, aiutati dalla tecnologia e dall'innovazione. Ad attuare delle pratiche orientate all'efficienza energetica per ridurre le emissioni e l'impronta ambientale che l'amministratore delegato vuole seguire per far arrivare meglio il proprio messaggio ai clienti. E ad attuare delle pratiche basate sull'uso di materiali rispettosi dell'ambiente e conformi alle normative. Per quanto riguarda la proposta e interfaccia di valore per il cliente si analizzerà proprio il rapporto con il cliente, partendo dalla promozione sul sito web aziendale, al

coinvolgimento del cliente in azioni di circolarità facendolo sentire partecipe dell'economia circolare e alla comunicazione della circolarità attraverso tutti i canali, cioè informare in maniera adeguata che ciò che l'azienda produce proviene da materiali di scarto e così comunicare il messaggio che si vuole far arrivare ai clienti. Infine per quanto riguarda l'impegno manageriale si parlerà del ruolo dell'amministratore delegato e dei suoi impegni, dei valori e gli obiettivi che vuole trasmettere. Infatti tutti i dipendenti dell'azienda adottano quella stessa politica che trasmette l'amministratore delegato e si crea quindi un rapporto di fiducia con i dipendenti perché accolgono il suo progetto e lo portano avanti.

Infine il capitolo si concluderà mettendo in evidenza alcune implicazioni teoriche, parlerà dell'importanza di una visione olistica da parte dell'azienda. Inoltre analizzerà diversi contributi da un punto di vista manageriali e metterà in rilievo l'impegno manageriale all'interno dell'azienda e la sua importanza. Infatti l'impegno è alla base per poter supportare l'iniziativa di un'economia circolare e la creazione del valore.

1. CAPITOLO - ECONOMIA CIRCOLARE

1.1 DEFINIZIONE E PRINCIPI

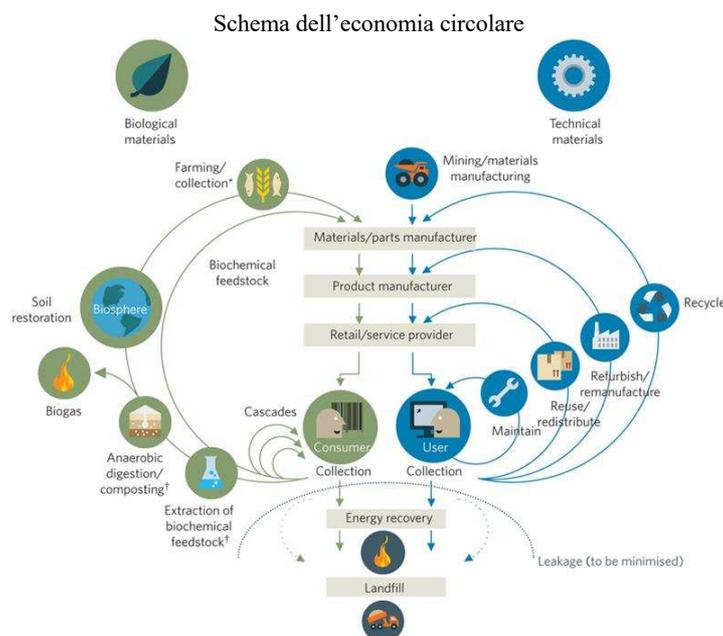
Il concetto di economia circolare così come lo conosciamo oggi è stato fermamente stabilito nel 2011 dalla Fondazione Ellen MacArthur (EMF). Tuttavia, l'idea generale è emersa dal lavoro fondamentale di Boulding¹ (1966) il quale ha sottolineato che la terra deve essere considerata come un sistema chiuso. Da allora, l'idea di fondo di un'economia a circuito chiuso è stata plasmata da diverse scuole di pensiero e iniziative, come la cradle-to-cradle (C2C), il design rigenerativo, l'economia della condivisione, la green economy, l'economia delle performance, lo sviluppo sostenibile, il sistemi prodotto-servizio ed eco-efficienza.

Nonostante essendo fondata sui principi di queste precedenti iniziative, l'economia circolare ha i suoi principi. Tuttavia, data la miriade di agenti – o professionisti, politici o accademici – i quali tentano di concettualizzare l'economia circolare, non esiste ancora una definizione universale e intersettoriale. Ciò nonostante, in una certa misura, hanno tutti diversi aspetti in comune, nel senso che tutti considerano il materiale in uscita dai prodotti e processi come input per nuovi prodotti e processi. Un altro principio fondamentale trovato in quasi tutte le concettualizzazioni è l'uso efficiente delle risorse al fine di prevenire gli sprechi (eco-efficienza).

Economia circolare è un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola, quindi l'economia circolare può essere definita come un modello economico finalizzato all'uso efficiente delle risorse attraverso la minimizzazione dei rifiuti, la conservazione del valore a lungo termine, la riduzione delle risorse primarie e cicli chiusi di prodotti, parti di prodotto e materiali entro i confini di protezione ambientale e benefici socioeconomici.

L'economia circolare è dunque un sistema in cui tutte le attività, a partire dall'estrazione e dalla produzione, sono organizzate in modo che i rifiuti di qualcuno diventino risorse per qualcun'altro. Al contrario dell'economia lineare che, invece, terminato il consumo termina anche il ciclo del prodotto che diventa rifiuto, costringendo la catena economica a riprendere continuamente lo stesso schema: estrazione, produzione, consumo, smaltimento.

In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera.



¹ K.E. Boulding, *Environmental quality in a growing economy* BT, 1966

Considerando gli studi di Korhonen² e Kirchherr³, viene usata la definizione di economia circolare presentata da Geissdoerfer⁴: *L'economia circolare è un sistema rigenerativo in cui input di risorse e rifiuti, emissioni e perdite di energia sono minimizzati rallentando, chiudendo e restringendo i materiali e i circuiti di energia. Ciò può essere ottenuto attraverso una progettazione e una gestione duratura considerando le "9R"*.

Per motivi metodologici, le strategie sono composte secondo la gerarchia dei rifiuti, che consiste in una raccolta di "9R" che dovrebbe portare alla riduzione di essi. La gerarchia dei rifiuti "9R" è considerata essenziale per una definizione globale e consiste principalmente di tre principi:

1. uso più intelligente dei materiali;
2. estensione della durata della vita;
3. fine vita utile.

1.2 OBIETTIVI ECONOMIA CIRCOLARE

Gli obiettivi dell'economia circolare possono essere esaminati in diversi modi, tra cui: settori economici, modelli di business, flussi di materiali (ad es. input-output tra settori), categorie di materiali (ad es. materiali biotici, minerali non metallici), tipologia di obiettivi (ad es. soglia, intensità, obiettivi di riduzione), scopi / risultati economia circolare a lungo termine (ad es. conservazione del valore, eliminazione dei rifiuti), aree del ciclo di vita (ad es. eco-design, input di materiale), metriche / indicatori economia circolare (ad es. contabilità del flusso di materiale, durata della risorsa) e strategie di economia circolare (ad es. 3R: riduzione / riutilizzo / riciclo).

Dal punto di vista della governance, quest'ultimo approccio è appropriato per condurre un'analisi approfondita degli obiettivi per diverse ragioni. Innanzitutto, le strategie sono un insieme di azioni volte a implementare soluzioni nell'economia circolare nel sistema economico. In secondo luogo, essendo intersettoriali e coinvolgendo tutti gli attori e tutti i prodotti, le strategie catturano gli aspetti poliedrici di un'economia a livello macro, meso e micro, cioè rispettivamente a livello globale e nazionale, a livello di parchi regionali e industriali e a livello di consumatori e aziende. Terzo, strategie multiple applicano obiettivi in diversi contesti e condizioni di governance.

Per analizzare gli obiettivi dell'economia circolare, questo studio adotta il sistema presentato da Potting⁵ perché contiene un insieme ben definito e completo di 10 strategie di economia circolare esistenti.

Questa sezione prende in considerazione i tre gruppi di obiettivi del sistema:

1. applicazione utile dei materiali,
2. durata prolungata dei prodotti e delle loro parti,
3. uso e produzione più intelligente dei prodotti.

² J. Korhonen, A. Honkasalo, J. Seppälä, *Circular economy: the concept and its limitations*, 2018

³ J. Kirchherr, D. Reike, M. Hekkert, *Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions*, 2017

⁴ M. Geissdoerfer, P. Savaget, N.M.P. Bocken, E.J. Hultink, *The circular economy – a new sustainability paradigm?*, 2017

⁵ J. Potting, M. Hekkert, E. Worrell, A. Hanemaaijer, *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*, 2017

Strategie di economia circolare secondo Potting

Smarter product use and manufacture	R0	Refuse	Make product redundant by abandoning its function or by offering the same function with a radically different product
	R1	Rethink	Make product use more intensive (e.g. through sharing products or by putting multi-functional products on market).
	R2	Reduce	Increase efficiency in product manufacture or use by consuming fewer natural resources
Extend lifespan of product and its parts	R3	Reuse	Re-use by another consumer of discarded product which is still in good condition and fulfils its original function
	R4	Repair	Repair and maintenance of defective product so it can be used with its original function
	R5	Refurbish	Restore an old product and bring it up to date
	R6	Remanufacture	Use parts of discarded product in a new product with the same function
	R7	Repurpose	Use discarded products or its part in a new product with a different function
Useful application of materials	R8	Recycle	Process materials to obtain the same (high grade) or lower (low grade) quality
	R9	Recovery	Incineration of material with energy recovery

Fonte: www.sciencedirect.com

1.2.1 Applicazione utile dei materiali (R9-R8)

Questo gruppo di strategie (recupero e riciclo) comprende rifiuti solidi altrimenti destinati alla discarica o bruciati senza recupero di calore.

I rifiuti sono composti da materiali organici e inorganici, i quali sono anche classificati come nutrienti biologici e tecnici⁶. Dalla lavorazione dei nutrienti, le strategie R9-R8 ottengono energia (R9-recupero) o materiali (R8-riciclo). Tuttavia, i tassi di rendimento di energia e di conversione possono variare enormemente secondo al tipo di materiale e alla lavorazione⁷; per R9-R8, i tassi di rendimento sono spesso estremamente bassi, trattamento costoso e l'integrità dei prodotti distrutta. Inoltre, la gestione dei rifiuti si riferisce ai prodotti a fine vita e le strategie R9-R8 hanno un'influenza relativamente scarsa sul sistema di produzione e consumo. Nonostante ciò, R9-R8 è il punto in cui la maggior parte delle politiche circolari (e obiettivi) sono attualmente concentrate.

RECUPERARE (R9)

Potting definisce il recupero come un incenerimento di materiale con recupero di energia. Più in generale, il recupero si riferisce a rifiuti che non sono riciclati, ma sono utilizzati come fonte di energia o composti biochimici preziosi. Il recupero include numerosi processi di conversione principalmente connessi ai rifiuti organici. A seguito di Potting, questo studio esamina l'incenerimento, che è la forma di recupero più diffusa per dimensioni e varietà di fonti.

A prescindere dal recupero di energia, l'aspetto positivo dell'incenerimento è la sua complementarità con il riciclaggio, la quale non è sempre possibile. Il lato negativo è che l'incenerimento distrugge materiali / prodotti per sempre (eccetto per il carbonio e per le ceneri a basso fondo, che sono a malapena utilizzabili) e incoraggia lo spreco di materiale. L'incenerimento richiede rifiuti economici e abbondanti per assicurare il ritorno degli investimenti delle sue strutture, il che significa che compete per le risorse con altre strategie R.

⁶ EMF-Ellen MacArthur Foundation, *Towards the Circular Economy*, 2013

⁷ EPRS-European-Parliamentary-Research-Service-Scientific-Foresight-Unit (STOA), *Towards a Circular Economy—Waste Management in the EU*, 2017

Alcuni paesi hanno stabilito obiettivi per ridurre i rifiuti solidi urbani (RSU) attraverso l'incenerimento - ad esempio la Cina - o obiettivi per ridurre l'incenerimento - ad esempio la Danimarca negli anni '90. Comunque, un'economia perfettamente circolare dovrebbe tendere a zero l'incenerimento. In un sistema perfetto, i rifiuti non esistono. Lo zero percento è solo un ideale, un valore asintotico; anche gli approcci a rifiuto zero riconoscono che esiste una percentuale (fino al 10%) di scarti fatti di materiali misti, che non sono riciclabili / non compostabili / non riutilizzabili. Inoltre, ulteriori serie di obiettivi possono essere concepiti come incentivi per ridurre l'eccesso di capacità di incenerimento (ad esempio quelli relativi al trasporto / importazione di rifiuti o per penalizzarlo, in modo da rimuovere l'incenerimento come concorrenza per le risorse per altre strategie di R). Comunque, gli obiettivi di incenerimento dovrebbero essere definiti al livello più basso inevitabile / fisiologico di rifiuti, i quali non è altrimenti utilizzabile in altre strategie di economia circolare. In base a questi termini, l'incenerimento può contribuire positivamente ad un passaggio verso un'economia circolare.

RICICLARE (R8)

Il riciclaggio è la lavorazione di materiali per ottenere la stessa qualità (alta qualità) o più bassa (bassa qualità) dei materiali riciclati. Riciclare i materiali estratti (chiamati materiali secondari) da materiali / prodotti di scarto. I materiali secondari possono essere sottoposti a upcycling, un processo che li converte in materiali di qualità superiore e pari o maggiore funzionalità (come nel caso dell'estratto bio-raffinato) o, al contrario, in downcycling (come è per la maggior parte materiali). Intuitivamente, l'upcycling dovrebbe essere la soluzione preferibile a causa del suo valore e qualità più elevati; tuttavia, l'upcycling non è spesso possibile.

Sono necessarie diverse considerazioni per il riciclaggio a circuito chiuso o a circuito aperto, quando si verifica il riciclaggio all'interno dello stesso sistema di prodotto il circuito è chiuso o diverso sistema il circuito è aperto. Il riciclo a circuito chiuso ha luogo quando un bene secondario viene spostato a un processo precedente nello stesso sistema dove sostituisce direttamente l'input dalla produzione primaria dello stesso, ad es. materiale. Invece, si verifica il riciclo a circuito aperto in cui minimo una parte del bene secondario viene utilizzata in diversi sistemi. Adottando queste definizioni, le soluzioni a circuito chiuso dovrebbero essere privilegiate (quindi oggetto di un obiettivo) rispetto a quelle a circuito aperto perché si evitano il trasporto e la raccolta di terze parti (e se il processo di produzione può gestire l'input riciclato senza un uso extra di energia o additivi). Tuttavia, Geyer⁸ dimostra che il riciclaggio a circuito chiuso non è necessariamente migliore rispetto al riciclaggio a circuito aperto. In effetti, il riciclaggio dipende da molti fattori, inclusi usi, prezzi, tipo / proprietà dei materiali, spostamenti e perdite / impurità connesse al riciclaggio.

Nella governance dell'economia circolare, riciclare è la prima area di sviluppo per obiettivi in diverse parti del mondo. Tuttavia, riciclare richiede molta energia e non è priva di impatto ambientale. Richiede trasporto e anche trattamenti fisici, chimici e / o meccanici. Più di tutto, il riciclaggio distrugge l'integrità di un prodotto e il valore di mercato, degrada la qualità dei materiali e non comporta cambiamenti sostanziali nella progettazione o realizzazione dei prodotti. Inoltre, come anticipato, il riciclaggio non è sempre fattibile o conveniente. Ad esempio, i materiali compositi sono difficili e / o costosi da riciclare, i metalli sono sensibili alla corrosione, i polimeri possono essere riciclati da sette a nove volte e le fibre di cellulosa da quattro a sei volte. Anche il riciclaggio del vetro (teoricamente, riciclabile illimitatamente) può essere irrealizzabile o costoso quando il vetro di scarto viene rotto, contaminato o di diverso colore.

Sebbene meno attraente di altre strategie superiori, riciclare rimane la strategia più importante in tutto il mondo. Ad esempio, l'UE ha definito un obiettivo per il riciclaggio del 65% di rifiuti solidi urbani entro il 2030, simile a un precedente obiettivo di costruzione / demolizione di rifiuti. Cina, Corea e Giappone hanno obiettivi variabili (dall'80% al 95%) per il riciclaggio di prodotti automobilistici.

⁸ R. Geyer, B. Kuczenski, T. Zink, A. Henderson, *Common misconceptions about recycling*, 2016

Per una più facile trasformazione verso un'economia circolare, tuttavia, gli obiettivi dovrebbero inizialmente essere mirati a migliorare le prestazioni ambientali. Dovrebbero incoraggiare il riciclaggio di alta qualità, con materiali facilmente riciclabili, preferibilmente utilizzando un approccio di riciclaggio a circuito chiuso all'interno dello stesso settore o all'interno delle stesse categorie di prodotto e / o utilizzo. Gli obiettivi per il riciclo dovrebbero essere incorporati nella concezione iniziale e nella progettazione dei prodotti. Invece di definire obiettivi sul riciclo, una visione opposta è quella di includere obiettivi per il contenuto riciclato nei prodotti. Allo stesso modo, dal punto di vista della governance, gli obiettivi per il riciclo possono contribuire meglio alla trasformazione verso un'economia circolare se sono concepiti per incoraggiare l'autodistruzione intrinseca nella progettazione dei prodotti. Ciò ridurrà il riciclaggio a favore di strategie circolari superiori, (vale a dire R0 – R7). Inoltre, l'economia circolare (come approccio a zero rifiuti) si basa sul concetto di progettazione dei rifiuti. A livello industriale, i rifiuti dovrebbero essere eliminati alla fonte o essere riciclati direttamente in loco, per quanto possibile.

1.2.2 Durata prolungata dei prodotti e delle loro parti (R3-R7)

Questo gruppo (riutilizzo / riparazione / rinnovo / rigenerazione / reimpiego) elabora strategie per conservare più a lungo i prodotti finiti e le loro parti nell'economia, mantenendo o migliorando il loro valore. Per funzionare, le strategie R3 – R7 richiedono ricettività di mercato, logistica inversa ben funzionante, redditività per le parti interessate e attuazione di queste strategie variando modelli di business. Ad esempio, il prolungamento della durata di vita del prodotto in alcuni casi può rallentare l'innovazione o impedire lo sviluppo di prodotti nuovi o evoluti i quali siano più rispettosi dell'ambiente. In altri casi, le norme possono ostacolare R3 – R7, imponendo un'eliminazione progressiva dei prodotti o standard più elevati (ad es. per sicurezza, efficienza energetica).

REIMPIEGARE (R7)

Il reimpiego è l'uso di prodotti scartati o delle loro parti nella formazione di un nuovo prodotto con una funzione diversa. Indica anche il riutilizzo di un prodotto per uno scopo alternativo. Questo è chiamato riutilizzo a circuito aperto. Nel reimpiego, i prodotti o le parti originali acquisiscono identità e funzioni diverse; pertanto, la riqualificazione differisce dalle altre strategie del gruppo (R3 – R6).

È difficile definire obiettivi per il reimpiego, per i seguenti motivi:

1. molte parti possono essere riproposte in un'ampia varietà di prodotti separati;
2. non molti prodotti possono essere riproposti, con questo spesso dipende della creatività del "riproponente";
3. il "riproponente" non è collegato all'autore del prodotto / dei componenti;
4. la scala di produzione è piccola, spesso artigianale;
5. la tracciabilità dei prodotti / componenti può andare persa.

RIGENERARE (R6), RINNOVARE (R5), RIPARARE (R4)

Questa sottosezione considera la rigenerazione, il rinnovo e la riparazione insieme nel momento in cui si verificano entro i confini che comprendono un produttore e le sue società affiliate o all'interno dei confini dei consumatori privati. Un prodotto può essere rigenerato, rinnovato o riparato, ma non può essere soggetto a questi trattamenti contemporaneamente. Inoltre, R4 – R6 mirano tutti a posporre l'obsolescenza.

La rigenerazione - detta anche produzione di seconda vita - implica l'utilizzo di parti di prodotti scartati in un nuovo prodotto con la stessa funzione. Un prodotto rigenerato dovrebbe avere la qualità di uno nuovo anche quando recuperano / riciclano componenti da altri prodotti (usati come pezzi di ricambio).

Rinnovare, o il suo equivalente ristrutturare, significa ripristinare un vecchio prodotto e aggiornarlo. Il rinnovamento riguarda l'aggiornamento e l'ammodernamento della funzione di un prodotto. Solitamente, non comporta lo smontaggio ma la sostituzione di parti; per questo motivo, è anche chiamato rigenerazione "leggera".

La riparazione è definita da Potting come riparazione e manutenzione del prodotto difettoso in modo che possa essere utilizzato con la sua funzione originale. La riparazione è anche creare un prodotto rotto funzionante di nuovo attraverso il fissaggio / sostituzione di parti guaste. La riparazione è una pratica comune se il proprietario decide di riparare che sia un prodotto in garanzia o meno. La manutenzione correttiva è generalmente equiparata a riparazione.

Nel quadro adottato in questo studio, la manutenzione (ovvero mantenere un prodotto in buone condizioni di lavoro per durabilità / manutenzione) non è una strategia di economia circolare come invece si considera altrove. La manutenzione è un'attività sofisticata che assume forme diverse (ad es. preventiva, predittiva, preventiva, ecc.), la manutenzione può richiedere la rigenerazione - rinnovo - riparazione R6-R4, alla quale può essere considerata connessa o contigua. In effetti, la manutenzione può includere attività di riparazione, sostituzione, regolazione, lubrificazione e / o modifica.

Nell'economia mondiale, gli obiettivi per R6-R4 sono rari. Ad esempio, non esistono obiettivi specifici a livello di paese, mentre a livello aziendale ci sono solo una manciata di casi di obiettivi, principalmente connessi alla riduzione dei costi e delle emissioni o all'efficienza di energia. Ad esempio, un'azienda può avere obiettivi di riparazione collegati alla riduzione dei costi di trasporto.

La definizione di obiettivi specifici per le strategie che mantengono il funzionamento di un prodotto originale non è semplice. Un possibile obiettivo per estendere la durata della vita potrebbe essere un divieto totale di obsolescenza programmata (vale a dire la decisione volontaria dei produttori che un prodotto non funziona più o è desiderabile dopo un periodo prestabilito). Tuttavia, dimostrare l'obsolescenza pianificata è complicato e talvolta difficile da rilevare. L'obsolescenza programmata emerge occasionalmente in modo imprevedibile.

Un obiettivo ideale per le strategie di estensione della vita dovrebbe essere finalizzato all'utilizzo dei prodotti per la loro (intera) vita tecnica (ovvero la capacità fisica di un prodotto di funzionare) o ad avvicinare la vita di servizio alla vita tecnica. Tuttavia, gli obiettivi temporali rimangono difficili da stabilire. I dati precisi sulla durata dei prodotti sono complessi da ottenere. Inoltre, la durata della vita varia in base a fattori contestuali (ad es. tipologia di uso / prodotto), aspettative / requisiti degli utenti, tasso di evoluzione (ad es. aggiornamento, cambiamenti tecnologici, restrizioni legislative) e prestazioni del prodotto nel tempo.

Gli obiettivi sull'efficienza del circuito (ovvero gli obiettivi che quantificano il grado di conservazione efficiente dei materiali nel sistema) richiedono anche di considerare il tempo come riferimento. Invece, gli obiettivi per invertire o almeno rimandare l'obsolescenza potrebbero essere raggiunti utilizzando diverse misure che facilitano non solo la riparazione / ristrutturazione / rigenerazione, ma anche la manutenzione / aggiornamento. In primo luogo, queste misure sono collegate a :

- a) costi / disponibilità,
- b) progettazione,
- c) cultura,

che hanno tutte implicazioni nel passaggio a un'economia circolare.

Misure su costi / disponibilità possono avere implicazioni, ad esempio, obiettivi sui costi dei pezzi di ricambio. Spesso i pezzi di ricambio non sono disponibili o proibitivi in termini di costi, mentre il fissaggio dei prodotti può essere costoso a causa delle difficoltà tecniche e al tempo / lavoro associati. Inoltre, la riparabilità può essere limitata dall'assenza di informazioni sulla riparazione, incompatibilità tra pezzi di ricambio o difficoltà di smontaggio. L'eliminazione di questi colli di bottiglia potrebbe essere oggetto di obiettivi per rendere l'economia più circolare. La struttura dei costi dipende da molti fattori sociali ed economici; tuttavia, i costi non sono rigidi e esistono diversi strumenti.

La seconda serie di misure riguarda la progettazione. Esistono progetti per longevità, affidabilità, durata e smontaggio. Questi favoriscono l'estensione della durata dei prodotti e facilitano il passaggio a un'economia circolare. Altre soluzioni derivanti dalla progettazione (ad es. modularità / standardizzazione / intercambiabilità delle parti, semplificazione dei prodotti, caratteristiche di facile riparazione) possono ottenere effetti simili. Queste soluzioni possono anche contrastare diverse forme di obsolescenza (estetica, sociale, tecnologica, economica, cioè quando i prodotti sono diventati rispettivamente antiquati, fuorilegge, obsoleti e troppo costosi). Pertanto, i prodotti possono avere cicli di vita lunghi, elevato utilizzo e molteplici usi. È possibile stabilire obiettivi per diversi tipi di progettazione (per longevità, affidabilità, durata e smontaggio) secondo protocolli e certificazioni di qualità, parametri fisici (ad esempio stress test), semplicità (assemblaggio / smontaggio / riparazione) e compatibilità (per pezzi di ricambio).

La terza serie di misure riguarda la cultura. I cicli di innovazione più brevi e la crescente complessità dei prodotti tendono a diminuire rapidamente il valore dei prodotti, favorendo quindi una mentalità usa e getta / consumo rapido. In primo luogo, i consumatori non sono preoccupati per la durata di un prodotto. È necessario un cambiamento culturale sia dal lato dell'offerta che da quello della domanda. La governance dell'economia circolare comporta una radicale rifusione dei sistemi di consumo e di produzione e gli obiettivi per gli atteggiamenti culturali hanno poco senso. Comportamenti desiderabili possono essere incoraggiati in diversi modi, come l'introduzione di criteri di durabilità, l'estensione dei tempi di garanzia, l'applicazione della responsabilità dei produttori o l'abolizione dei prodotti monouso (ovvero zero target) quando possibile.

È importante sottolineare che la fissazione di obiettivi richiede la considerazione del contesto socioeconomico al quale è collegata una cultura. Altrimenti, è probabile che gli obiettivi siano inefficaci. Inoltre, la definizione degli obiettivi deve evitare effetti di rimbalzo.

RIUTILIZZARE (R3)

Il riutilizzo può essere definito come il secondo o ulteriore utilizzo (da parte di un altro utente / proprietario) di un prodotto che è ancora in buone condizioni e riesce a svolgere la sua funzione originale. Un prodotto riutilizzato conserva la sua funzione e identità⁹. Sebbene il riutilizzo sia una pratica comune in tutto il mondo, gli obiettivi sul riutilizzo sono scarsi. La scarsità di obiettivi sul riutilizzo può riflettere una cultura attenta alla produzione di nuovi beni, ma può anche a causa delle difficoltà nell'inquadratura del problema.

Esistono diversi tipi di riutilizzo, tuttavia, per definire gli obiettivi dell'economia circolare è utile distinguere tra prodotti che cambiano proprietà e prodotti che mantengono le loro proprietà, ma che hanno utenti diversi.

La prima categoria riguarda i prodotti trasferiti (regalati, scartati) o (ri)venduti. In questo caso, il riuso dipende dalla predisposizione delle persone all'utilizzo di prodotti di seconda mano e dall'esistenza di mercati di seconda mano. Esistono diversi mercati (pegno, beneficenza, negozi di seconda mano, piattaforme di e-commerce) per una vasta gamma di prodotti. Gli obiettivi per il riutilizzo dovrebbero allinearsi con la diffusione e l'efficienza di questi mercati, poi un obiettivo potrebbe essere una riduzione dei costi di transazione.

La seconda macro categoria include prodotti di deposito assunti / condivisi / rimborsati. I sistemi di supporto ai prodotti (PSS) (ovvero il mix di prodotti e servizi offerti dal business ai clienti, appartengono a questa categoria). Qui, i prodotti sono generalmente di proprietà di un soggetto che li contrae a diversi utenti. Gli obiettivi possono mirare ad aumentare il numero di prodotti che rientrano nella categoria PSS utilizzando incentivi / fiscalità favorevole allo stesso tempo evitando effetti di rimbalzo perverso. Il passaggio dalla proprietà all'accesso modifica l'intero processo aziendale e la

⁹ V. Jayaraman, *Production planning for closed-loop supply chains with product recovery and reuse: an analytical approach*, 2006

catena di approvvigionamento e può avere implicazioni significative per il passaggio a un'economia circolare.

Gli obiettivi dovrebbero inoltre aumentare la modularità e la standardizzazione per aumentare il riutilizzo (ad esempio bancali, container, binari ferroviari, ma anche attrezzature). Questo è fortemente legato alla progettazione (di prodotti e prodotti / strutture correlate).

Come accennato in precedenza, un obiettivo alternativo potrebbe essere correlato alla riduzione / eliminazione dei prodotti monouso, i quali rappresentano l'antitesi del riuso.

Il riutilizzo dovrebbe includere la "raccolta di parti", la quale è la pratica del recupero di prodotti selezionati da scartare per essere riutilizzati. In generale, i pezzi di ricambio soddisfano le strategie R4-R6. Alcuni di questi possono essere oggetto di obiettivi specifici. Allwood¹⁰ sostiene che l'acciaio utilizzato nell'edilizia può essere riutilizzato del 40%. Questo potrebbe essere un obiettivo fattibile del settore. È importante sottolineare che, per facilitare il riutilizzo delle parti, i prodotti devono:

- a) essere costruiti tenendo presente lo smontaggio,
- b) consentire espressamente lo smontaggio,
- c) ridurre i tempi di smontaggio (lo smontaggio è un'operazione costosa e ad alta intensità di manodopera). Ciò è particolarmente importante in una prospettiva di economia circolare.

Il riutilizzo può anche essere associato alla riparazione / manutenzione in modo da perpetuare lo scopo di un prodotto, il che significa mantenere un prodotto all'interno di "cicli interni".

1.2.3 Uso e fabbricazione più intelligente dei prodotti (R0-R2)

Questo gruppo comprende rifiutare, ripensare e ridurre, che hanno luogo quando i prodotti vengono concepiti, progettati e sviluppati. Queste strategie sono precursori, abilitanti e trasformativi. Precursore, perché si verificano prima di altre strategie dell'economia circolare. Abilitante, perché favoriscono tutte le altre strategie. Trasformativo, perché possono rendere il sistema economico veramente circolare se ampiamente applicato. Di conseguenza, R0-R2 può condurre alla transizione verso un'economia circolare prima che abbia luogo la produzione.

R0 – R2 sono attentamente collegati al design. Il design era precedentemente menzionato come un'attività ex ante che può migliorare, ad esempio, il riutilizzo o lo smontaggio di un prodotto. Un'ampia definizione di progettazione può riferirsi alla progettazione di processi di produzione, sistemi logistici, modelli di consumo e stili di vita. In altre parole, il design può comprendere qualsiasi situazione che si basi su schemi, connessioni o sequenze. Allo stesso modo, ripensare - ovvero proporre nuove idee e soluzioni per fornire determinate funzioni del prodotto - può abbracciare il rimodellamento e la rigenerazione di potenzialmente ogni aspetto dei sistemi dell'economia circolare. Adottando una così ampia definizione di ripensare, il design può essere ricondotto a questa strategia, come (potenzialmente) può rifiutare e ridurre. Per fare ciò, l'analisi delle strategie e degli obiettivi inizia con ripensare.

RIPENSARE (R1)

Secondo Potting, ripensare si riferisce all'intenso uso di un prodotto. Tuttavia, il ripensamento ha una connotazione più ampia, perché include la rielaborazione / ri-concettualizzazione di idee, dinamiche, processi, concetti, usi e post usi di un prodotto. Ciò permette di includere la dematerializzazione (ovvero la sostituzione di un prodotto con un'alternativa non materiale con la stessa utilità per gli utenti), la quale è parte integrante dell'economia circolare.

Ripensare potrebbe aver sempre caratterizzato l'economia circolare, perché per rendere qualcosa di più circolare è necessario ripensarlo, per certi versi.

¹⁰ J.M. Allwood, M.F. Ashby, T.G. Gutowski, E.Worrell, *Material efficiency: a white paper*, 2011

Nell'economia, non ci sono obiettivi per il ripensamento; tuttavia, sono possibili molti obiettivi. Per motivi di concisione, vengono presentate tre categorie principali di obiettivi:

1. circolarità;
2. elementi costitutivi dell'economia circolate;
3. applicare / rendere possibili altre strategie di economia circolare.

Allo stesso modo, il ripensamento può indicare gli elementi costitutivi dell'economia circolare. Potrebbero esserci obiettivi percentuali sull'impiego di materiali vergini e / o riciclati o sul numero di circuiti di riciclaggio con prestazioni e durata ottimali. Allo stesso modo, potrebbero esserci obiettivi per zero rifiuti o per il totale riutilizzo / riciclaggio dei sottoprodotti. Gli obiettivi dovrebbero includere una componente esplicitamente ambientale, come la riduzione di emissioni, tossicità o impatti ambientali negativi tra gli altri.

In relazione all'applicazione e alla possibilità di altre strategie R, una prima serie di obiettivi dovrebbe concentrarsi sulla progettazione, che possono facilitare altre strategie dell'economia circolare. Ad esempio, in specifiche categorie collegate alle merci, può esserci una percentuale di nuovi prodotti che possono essere facilmente (ed economicamente) smontati, riparati o aggiornati.

Inoltre, gli obiettivi possono essere ideati per la progettazione di prodotti che facilitino la riparazione, compresa l'organizzazione del supporto all'interno di una catena di fornitura efficiente. Infine, gli obiettivi possono offrire nuovi vantaggi a prodotti e servizi, predisponendoli a diverse strategie dell'economia circolare.

Questi pochi esempi di obiettivi mostrano come il ripensamento sia il fulcro dei futuri sviluppi dell'economia circolare e rappresentino la strategia più rilevante per promuovere il passaggio alla vera economia circolare.

RIFIUTARE (R0)

Il rifiuto si riferisce alla ridondanza di un prodotto abbandonando la sua funzione o offrendo la stessa funzione con un prodotto radicalmente diverso. Il rifiuto può anche estendersi all'uso di determinati materiali o processi di produzione per rendere l'economia più circolare.

I paesi hanno differenti obiettivi di eliminazione progressiva, ad esempio, sui sacchetti di plastica o sulle lampade a incandescenza. Obiettivi simili possono essere concepiti per prodotti monouso, cannuce usa e getta, confezioni secondarie inutili o anche per alcuni prodotti che possono essere sostituiti da prodotti non materiali (ad es. digitale). Questi obiettivi sono specifici del prodotto e devono essere definiti, negoziati e decisi in base al prodotto per prodotto / categoria per categoria. Al contrario, gli obiettivi sui materiali si riferiscono a qualsiasi prodotto che utilizza specifici materiali che devono essere rifiutati (ad esempio materiali vergini) per imporre il riciclo e il riutilizzo. Per lo stesso motivo, potrebbe essere possibile vietare materiali specifici in relazione ai prodotti, ad esempio la plastica per imballaggi. Inoltre, un processo di produzione può essere rifiutato quando sono impossibili o difficili ottenere circuiti chiusi che sono a beneficio ambientale. Un obiettivo ideale potrebbe essere il rifiuto di tutti i processi a circuito aperto che sono dannosi per l'ambiente. Tuttavia, una soluzione più pratica è quella di definire obiettivi che minimizzino tali processi.

RIDURRE (R2)

Ridurre implica l'utilizzo di un minor numero di risorse naturali e quindi un minor apporto di energia, materie prime e rifiuti. In questi termini, il ridurre può essere collegato al riutilizzo. In una certa misura, ridurre può anche essere interpretato come una forma meno drastica di rifiuto.

Gli obiettivi per la riduzione possono anche rispecchiare obiettivi per il ripensamento perché la riduzione è legata alla "dematerializzazione". Esistono obiettivi di efficienza che riguardano la riduzione, ma si concentrano sulla riduzione delle risorse. Ad esempio, nell'UE vi sono obiettivi di riduzione per l'estrazione di acqua e obiettivi riguardanti input di materiale in Italia, Austria, Svezia, Svizzera e Ungheria. Analogamente ai paesi, diverse aziende hanno adottato obiettivi di riduzione

dei rifiuti e delle risorse. Sebbene questi obiettivi consentano di raggiungere obiettivi ambientali più ampi, non sono necessariamente radicati entro una prospettiva di economia circolare. Per il passaggio a un'economia circolare, gli obiettivi di riduzione dovrebbero comprendere tutti gli aspetti della produzione e del consumo. Alcuni esempi di possibili obiettivi sono presentati qui.

Akenji¹¹ nota che la maggior parte delle stime mostrano la necessità di ridurre le impronte materiali globali fino all'80% prima della metà di questo secolo. Pertanto, gli obiettivi di riduzione devono essere ideati in associazione con una progettazione leggera. Questo può essere definito come un approccio concettuale finalizzato all'utilizzo di una quantità minima di materiali mantenendo la funzione estetica o pratica di un oggetto. Storicamente, il design leggero è stato impiegato nell'edilizia e nell'ingegneria, ma può essere applicato a qualsiasi prodotto. È possibile definire obiettivi di progettazione leggeri per la riduzione del peso (ad esempio in percentuale) o la riduzione di un determinato materiale che costituisce un prodotto. Tuttavia, questi obiettivi devono concordare con gli obiettivi per la durabilità.

Una serie speciale di obiettivi di riduzione dovrebbe affrontare gli scarti che rappresentano un lato meno noto della produzione. Ad esempio, Allwood¹² mostra che circa il 25% di tutto l'acciaio e il 50% di alluminio prodotto annualmente viene convertito in scarto. Gli scarti esistono nella maggior parte dell'industria e i tassi di conversione dei materiali acquistati in scarti potrebbero essere minimizzati impiegando obiettivi audaci con conseguenti risparmi di materiale e riduzione dei costi del prodotto.

Un altro aspetto rilevante, ma nascosto della produzione sono gli usi dissipativi, che assorbono gran parte del volume di produzione dell'economia. Questi usi, come nel caso del carbonio antropogenico (ad es. dai motori a combustione) e dell'azoto (ad es. dai fertilizzanti), provocano la dispersione di grandi flussi di materiale ed energia. La riduzione di questi può essere lo scopo di obiettivi che chiudono i cicli dei materiali.

1.3 METODI DI ATTUAZIONE

Esistono due prospettive complementari per l'implementazione delle pratiche dell'economia circolare: una basata sull'adozione di strategie che migliorano la circolarità delle risorse e una basata sullo sviluppo di nuovi modelli di business. Vengono presentate entrambe le prospettive.

Secondo Bocken¹³, ci sono tre strategie che possono aiutare a migliorare la circolarità delle risorse:

1. rallentare i circuiti di risorse,
2. chiudere i circuiti di risorse,
3. restringere i flussi di risorse.

Il rallentamento dei cicli di risorse implica influenzare il ritmo con cui i materiali vengono consumati per prolungare la durata del prodotto, sia progettando prodotti che durano più a lungo o progettando prodotti che possono essere riparati, mantenuti e aggiornati.

Chiudere i circuiti delle risorse significa creare un flusso circolare continuo di materiali ed energia attraverso decisioni di riciclaggio.

Infine, restringere i flussi di risorse implica migliorare l'efficienza dell'uso delle risorse diminuendo il volume delle risorse richieste dai prodotti.

La seconda prospettiva si basa su nuovi modelli di business. La Ellen MacArthur Foundation (2015) ha proposto sei modelli di business a economia circolare, chiamati sistemi ReSOLVE :

1. Rigenerare - rigenerare si concentra sul ripristino della salute delle risorse biologiche attraverso la chiusura di circuiti e lo spostamento verso energia rinnovabile e materiali.

¹¹ L. Akenji, M. Bengtsson, R. Bleischwitz, A. Tukker, H. Schandl, *Ossified materialism: introduction to the special volume on absolute reductions in materials throughput and emissions*, 2016

¹² J.M. Allwood, *Squaring the circular economy: the role of recycling within a hierarchy of material management strategies*, 2014

¹³ Bocken, N.M., de Pauw, I., Bakker, C. and van der Grinten, " , *Journal of Industrial and Production Engineering*, 2016

2. Condividere - condividere si basa su un'economia condivisa e sul rallentamento dei circuiti di risorse. La proprietà dei prodotti diventa meno importante, il che significa che molti utenti possono utilizzare temporaneamente i prodotti e, dopo aver soddisfatto le loro esigenze, restituirli. Ciò consente ad altri di dividerli, migliorando la loro capacità di utilizzo e riducendo la produzione di nuovi beni.
3. Ottimizzare - ottimizzare si concentra sulla riduzione dei rifiuti e delle inefficienze dei materiali all'interno dei sistemi di produzione. Questo modello di business fa affidamento sulla strategia di restringere i flussi di risorse.
4. Circuito - circuito mira a mantenere le risorse e l'energia circolanti in un circuito chiuso. Le caratteristiche di questo modello di business includono la rigenerazione di prodotti e componenti e anche il riciclaggio.
5. Virtualizzazione - virtualizzazione si basa, come modello di business incentrato sui servizi, su prodotti virtuali anziché fisici.
6. Scambio - scambio cerca di introdurre tecnologie digitali e avanzate nei processi per sostituire gli input non rinnovabili con quelli rinnovabili.

2. CAPITOLO – VANTAGGI, IMPATTI E SOVRAPPOSIZIONI

2.1 ECONOMIA CIRCOLARE E MODELLI DI PRODUZIONE NON LINEARE

Come già detto l'economia circolare propone di sostituire i cicli di produzione lineari e aperti dispendiosi e inefficienti con un ciclo chiuso in cui i rifiuti vengono ridotti al minimo o trasformati in input e viene creato valore nel processo. L'economia circolare contribuisce ad aumentare la produttività, ottimizzare l'uso delle risorse naturali e umane e aumentare l'efficienza nella gestione delle risorse. Le idee dell'economia circolare hanno guadagnato popolarità nell'ultimo decennio nella formulazione di politiche, sostegno, consulenza e scienze naturali. Tuttavia, nonostante alcuni esempi di successo, l'adattabilità rimane un problema importante e le pratiche di economia circolare sono ancora lontane dall'essere diffuse nel settore. Nonostante ciò, Korhonen¹⁴ nel 2018 mostra che il concetto di economia circolare e le sue pratiche sono state sviluppate e guidate quasi esclusivamente da professionisti, vale a dire politici, imprese, consulenti aziendali, associazioni di imprese, fondazioni aziendali, ecc.

I connessi modelli di produzione non lineare sono stati studiati dalla letteratura nei processi a ciclo chiuso, logistica inversa, ecologia industriale, cradle to cradle e simbiosi industriale. Tuttavia, non è noto fino a che punto i risultati di questi flussi di letteratura convergono e possono essere utilizzati per espandere la nostra comprensione dell'economia circolare.

In particolare:

- il cradle to cradle è un concetto di design per implementare idee di ecologia industriale, creando prodotti che consentono l'uso sicuro e potenzialmente infinito di materiali in cicli. Si concentra sulla progettazione di oggetti prodotti, in cui lo smontaggio, l'adattamento e il riutilizzo sono considerati fin dall'inizio. Fornisce un'economia che elimina i rifiuti attraverso il ricondizionamento, la rigenerazione e il riciclaggio. Logica circolare di creazione e riuso, dove ogni passaggio del ciclo diventa una nuova culla per un dato materiale;
- la logistica inversa è un processo di ricollocamento di prodotti usati o non utilizzati o di parte di prodotti dalla sua tipica destinazione finale (es. rifiuti di consumo) a un produttore in un canale di distribuzione, con l'obiettivo di riacquistare valore o un corretto smaltimento. Sostiene la raccolta e la restituzione dei rifiuti all'industria in modo che possano essere reintrodotti nella catena di produzione o riutilizzati;
- il circuito chiuso è un sistema di processo logistico che combina logistica inversa e logistica in avanti (approvvigionamento, produzione e distribuzione) con l'obiettivo di ridurre l'uso di materie prime e la generazione dei rifiuti trattando gli scarichi e restituendoli al riutilizzo e / o aumentando la durata dei prodotti. I processi a ciclo chiuso evitano di gettare i prodotti, i componenti e i materiali usati, riorientandoli per generare valore in altre catene di produzione;
- la simbiosi industriale è una struttura basata sull'ecologia industriale per una cooperazione reciprocamente vantaggiosa tra le industrie, condividendo risorse idriche, energia, sottoprodotti e materiali di scarto in tutte le organizzazioni a vantaggio sia ambientale che economico. La simbiosi industriale progetta flussi di materiali attraverso ecosistemi industriali in cui il consumo di energia e di materiale è ottimizzato, la generazione di rifiuti è minimizzata e gli scarti di un processo fungono da materiale per un altro;
- l'ecologia industriale è una disciplina accademica incentrata sullo studio dei flussi di materia ed energia attraverso i sistemi industriali. Promuove i sistemi industriali, in cui gli attori coinvolti cooperano utilizzando i reciproci materiali di scarto e flussi di energia residui.

¹⁴ Korhonen, J., Honkasalo, A. and Seppälä, J., *Ecological Economics*, 2018

Esiste un alto livello di complementarità tra questi diversi approcci, ma si possono identificare alcune differenze:

- esiste una relazione annidata in cui l'ecologia industriale contiene simbiosi industriale; la simbiosi industriale, a sua volta, contiene il circuito chiuso e il circuito chiuso contiene la logistica inversa;
- una delle principali differenze tra l'economia circolare e il circuito chiuso è che il primo è riparatore mentre il secondo è preventivo;
- concettualmente, esiste una tensione tra pratiche che estendono direttamente il ciclo di vita del prodotto (progettazione di materiali durevoli, riparazione e uso diretto), pratiche che prolungano la vita delle parti di un prodotto, che iniziano un nuovo ciclo di utilizzo (rigenerazione, ricondizionamento) e pratiche che trovano impiego per i materiali in un prodotto alla fine del suo ciclo di vita (riciclaggio). L'economia circolare concettualizza il primo come migliore del secondo, ma non ci sono studi che confrontino quantitativamente i suoi benefici ambientali ed economici;
- lo studio attuale è orientato verso la ricerca sui cicli tecnici a scapito dei cicli biologici e verso la ricerca su più nuovi cicli a scapito dell'estensione del ciclo di vita del prodotto;
- la maggior parte della letteratura sugli impatti è normativa, o attraverso pezzi o simulazioni e modelli matematici. Gli studi empirici con la raccolta di dati primari sono meno comuni;
- altre questioni sottovalutate includono impatti sociali, impatti ambientali negativi, economici e operativi, compromessi tra diversi tipi di impatti ambientali, sociali ed economici;
- c'è pochissimo uso della teoria, in particolare per quanto riguarda le teorie di gestione. Ciò è in parte dovuto al fatto che pochi studi sulla produzione non aperta attingono a teorie di strategia, comportamento organizzativo, marketing, contabilità e innovazione.

In particolare vengono analizzati gli impatti ambientali, finanziari, operativi e sociali dei modelli di produzione non lineare.

2.2 BENEFICI AMBIENTALI

L'analisi suggerisce che l'obiettivo degli studi di produzione non lineare è stato quello di concettualizzare e testare l'efficienza delle risorse, in particolare per quanto riguarda i materiali. I vantaggi più citati per tutte le pratiche includono la riduzione dell'uso di materie prime e la minimizzazione dei rifiuti. Vengono anche dichiarate le riduzioni delle emissioni di carbonio e di gas serra, con diversi modelli matematici che mostrano che i prodotti provenienti da processi di produzione non lineari hanno emissioni di carbonio significativamente inferiori durante il loro ciclo di vita rispetto ai prodotti realizzati con produzione lineare.

Sono frequenti anche gli studi sulla riduzione del consumo di energia. Sono stati riscontrati impatti positivi per le pratiche a ciclo chiuso, l'ecologia industriale e le pratiche di simbiosi industriale. Tuttavia, non sono menzionati nella logistica inversa e nella ricerca di economia circolare. Gli impatti positivi sulla qualità dell'acqua sono meno studiati. Sono stati descritti per simbiosi industriale e pratiche di ecologia industriale ma non sono presenti centralmente negli articoli rivisti in economia circolare, a circuito chiuso o logistica inversa. Gli impatti sull'uso dell'acqua sono stati ancora meno studiati in tutti i flussi; l'uso dell'acqua non è né preso in considerazione in modelli né misurato in casi di studio. Una sfortunata conseguenza di questo divario è la mancanza di conoscenza degli impatti dei potenziali compromessi tra l'efficienza dell'uso dell'acqua e l'efficienza dei materiali. Ad esempio, vi è un potenziale aumento dell'uso di acqua associato alla pulizia di parti per il riutilizzo e la rigenerazione.

Un ulteriore problema con lo studio sugli impatti ambientali è che è ampiamente normativa e ambiziosa, conta su modelli matematici comparativi degli impatti delle catene di produzione lineari e circolari. I documenti empirici che utilizzano dati primari tendono a fare affidamento su casi di

studio di singole società e generalmente si concentrano su un particolare problema ambientale. Un caso di studio che ha coinvolto più aziende e problemi è stato condotto da Chertow e Miyata¹⁵ nel 2011 alle Hawaii. Gli autori hanno analizzato le prestazioni ambientali di otto aziende che scambiano sei materiali utilizzando i dati di prezzo e quantità raccolti durante le interviste. Oltre a riduzioni significative del collocamento in discarica, hanno quantificato il risparmio di materie prime, inclusi 40 milioni di galloni di acqua dolce e circa 17.800 tonnellate di carbone all'anno.

Sebbene la maggior parte dei casi analizzati siano storie di successo, la letteratura identifica anche i fallimenti nell'ottenere benefici ambientali, come nel caso delle pratiche di simbiosi industriali a Porto Rico indagate da Ashton nel 2011. I casi longitudinali sono scarsi, quindi, ci sono poche prove conclusive a sostegno di benefici ambientali sostenuti nel medio e lungo termine. I compromessi tra una gamma completa di dimensioni dell'impatto ambientale non vengono analizzati sistematicamente, nemmeno nei modelli matematici. Molti casi studio si basano su un numero limitato di interviste o anche su un'intervista, il che solleva dubbi sull'entità della saturazione teorica raggiunta. Pochissimi studi qualitativi analizzati utilizzano la doppia codifica e l'assenza di tale tecnica solleva problemi di affidabilità.

In termini di studi quantitativi, due studi che utilizzano indagini intersettoriali supportano un'influenza positiva della logistica inversa sull'efficienza delle risorse e sulle prestazioni ambientali. Paquin¹⁶ nel 2015 utilizza i dati secondari di 313 scambi di rifiuti nel Regno Unito per mostrare risultati positivi in termini di rifiuti totali smaltiti dalle discariche e riduzione della quantità di emissioni. Chiarini¹⁷ nel 2014 ha condotto un'indagine longitudinale con 800 grandi aziende in Europa e ha scoperto che la logistica inversa è necessaria per migliorare le prestazioni ambientali nella produzione ma non nei servizi. Da un piccolo campione di 89 industrie in Malesia, Khor¹⁸ nel 2016 ha scoperto che le prestazioni ambientali sono migliorate da pratiche che prolungano la vita dei prodotti attraverso la riparazione e il ricondizionamento. La performance è ulteriormente migliorata dalle forti pressioni normative e degli azionisti. D'altra parte, il riciclaggio e la rigenerazione non migliorano le prestazioni ambientali.

2.3 BENEFICI ECONOMICI

La letteratura in tutti gli approcci di analisi afferma profitti finanziari sostanziali quando si passa dalla produzione lineare a quella circolare. Questo è un risultato unanimemente affermato della creazione di valore. La creazione di valore deriva, da un lato, dalla riduzione dei costi. Questi costi possono essere ridotti da costi marginali ridotti; riduzione dei costi di acquisto di materiali vergini; riduzione dello smaltimento dei rifiuti; o da tasse ambientali più basse. La creazione di valore può essere affrontata anche dall'altra prospettiva del miglioramento dei profitti. L'aumento dei ricavi deriva dai flussi di scambio, dalla vendita di rifiuti come input per un'altra industria, dalla generazione di energia dei rifiuti o dall'aumento degli effetti del marchio e della reputazione. Un aumento della quota di mercato e una riduzione del rischio è anche menzionata dallo studio sui circuiti chiusi.

Concettualmente, la letteratura differisce dal tradizionale "caso di business per la gestione ambientale" per la sua enfasi sulla collaborazione e la generazione di entrate dagli scambi inter-industriali. Tuttavia, Paquin nel 2015 osserva che la produzione di simbiosi industriale ha una maggiore intensità di utilizzo dei servizi rispetto alla produzione lineare; Linder e Williander¹⁹ nel 2017 notano che il modello di economia circolare ha costi fissi più elevati a causa della logistica e delle infrastrutture necessarie per i flussi di scambio. Allo stesso modo logistica inversa, circuito chiuso, ecologia industriale e simbiosi industriale richiedono anche costi fissi e intensità dei servizi

¹⁵ Chertow, M. and Miyata, Y., *Business Strategy and the Environment*, 2011

¹⁶ Paquin, R.L., Busch, T. and Tilleman, S.G., *Long Range Planning*, 2015

¹⁷ Chiarini, A., *Business Strategy and the Environment*, 2014

¹⁸ Khor, K.S., Udin, Z.M., Ramayah, T. and Hazen, B.T., *International Journal of Production Economics*, 2016

¹⁹ Linder, M. and Williander, M., *Business Strategy and the Environment*, 2017

più elevati. Anche i costi di trasporto possono essere notevoli; pertanto, la stretta vicinanza geografica tra le imprese coinvolte nei flussi di risorse sembra fondamentale per ridurre i costi di trasporto variabili. La redditività aggiuntiva dei modelli chiusi rispetto ai modelli lineari dipende dalla misura in cui le entrate e le riduzioni dei costi marginali compensano l'aumento dei costi fissi e l'utilizzo dei servizi. Ciò suggerisce che i modelli circolari sono più sensibili alle fluttuazioni della domanda e sono più rischiosi in contesti economici volatili. Sono necessari più studi longitudinali per analizzare in che misura i costi fissi più elevati influiscono sulla redditività economica a lungo termine e se la scala minima efficiente (quota di mercato necessaria per beneficiare delle economie di scala) è maggiore rispetto ai modelli lineari.

Gli studi sull'economia circolare, circuito chiuso, simbiosi industriale e ecologia industriale esaminata non fornisce esempi di indagini sufficientemente ampi da fornire relazioni statisticamente significative. Ad esempio, Desroches e Sautet²⁰ nel 2008 hanno notato che nella maggior parte dei casi di simbiosi industriale, ciò che conta è il contesto in cui avviene la produzione non lineare. Studi quantitativi sulla logistica inversa suggeriscono inoltre che i benefici dipendono fortemente dal contesto in cui opera l'azienda e dal tipo di pratica implementata.

Khor nel 2016 ha scoperto che il riciclaggio, la riparazione, il ricondizionamento e la rigenerazione migliorano la redditività, ma solo il ricondizionamento e la rigenerazione migliorano la crescita delle vendite. La presenza di forti pressioni da parte degli stakeholder migliora la redditività della produzione e del ricondizionamento. Le forti pressioni degli stakeholder aumentano l'impatto della produzione sulle vendite, ma portano a ridurre le vendite dei prodotti riparati. Weeks²¹ nel 2010 ha analizzato l'industria del rottame negli Stati Uniti. Ha scoperto che le pratiche di logistica inversa per il trasporto mediano parzialmente la relazione tra logistica inversa nella gestione delle operazioni e redditività, ma le pratiche di logistica inversa per il mix di prodotti non influiscono sulla redditività. Paquin utilizza i dati secondari di 313 scambi di rifiuti nel Regno Unito per mostrare risultati positivi in termini di eco-efficienza, poiché una riduzione dei rifiuti ha anche aumentato il valore a livello aziendale attraverso entrate aggiuntive e riduzioni dei costi. Il valore creato, tuttavia, dipendeva dall'esperienza dell'azienda con la simbiosi industriale, dal volume dei rifiuti trattati e dal coinvolgimento delle aziende dedicate ai rifiuti. Quando sono state coinvolte aziende specializzate, i benefici ambientali erano maggiori ma il valore acquisito dall'azienda era inferiore.

2.4 BENEFICI OPERATIVI

Tutti gli approcci di produzione non lineare condividono vantaggi operativi simili in termini di produttività ed efficienza. Una differenza tra economia circolare e altri approcci è l'atteggiamento nei confronti del riciclaggio. Il riciclaggio è considerato una pratica di valore inferiore dal modello di economia circolare, ma è approvato da tutti gli approcci non lineari. La ricerca nella logistica inversa ha identificato miglioramenti nella qualità del prodotto, scorte ridotte, tempi di consegna e incenerimento e livelli più elevati di servizi. Come nelle sezioni precedenti, le basi di queste affermazioni sono concettuali e / o supportate da modelli matematici e casi di studio. Gli studi di ricerca che analizzano gli impatti operativi negativi sono meno abbondanti, ma lo studio in economia circolare, circuito chiuso e logistica inversa convergono nell'indicare verso aumento incertezza quando le operazioni dipendono dalla fornitura di rifiuti da parte di altre società. Ciò può comportare una ridotta resilienza operativa o un aumento delle scorte per compensare le potenziali fluttuazioni dell'offerta. Un diverso tipo di incertezza si riferisce alle intenzioni di acquisto dei clienti. Hazen²² nel 2016 rileva che i clienti hanno una scarsa opinione dei prodotti rigenerati e non sono disposti ad acquistarli. Una strategia a circuito chiuso per affrontare questa incertezza è il trasferimento di una parte del valore acquisito ai clienti. Attraverso la segmentazione del marketing, i prodotti rigenerati

²⁰ Desrochers, P. and Sautet, F., *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2008

²¹ Weeks, K., Gao, H., Alidaec, B. and Rana, D., *International Journal of Production Research*, 2010

²² Hazen, B.T., Mollenkopf, D.A. and Wang, Y., *Business Strategy and the Environment*, 2016

sono commercializzati a prezzi inferiori. Di conseguenza, i clienti vedono valore nell'acquisto di prodotti rigenerati ma li considerano comunque un acquisto rischioso. La ricerca nella logistica a ciclo chiuso e inversa concorda con questo risultato. Tuttavia, Linder e Williander nel 2017 mostrano come le aziende possono superare questo ostacolo progettando prodotti circolari con maggiore qualità e attrattività per i clienti.

2.5 BENEFICI SOCIALI

Murray²³ nel 2015 osserva “dei tre pilastri della sostenibilità (sociale, economica e ambientale) è il primo che è meno esteso nella maggior parte delle concettualizzazioni e applicazioni dell'economia circolare”. Murray è il lavoro teorico notevole che integra un'analisi degli impatti sociali della produzione non lineare. Teorizzano come un'economia circolare completa creerà investimenti che consentano valore nell'equità sociale.

L'occupazione e lo sviluppo della comunità sono i principali impatti sociali analizzati. Tre articoli prendono in considerazione il benessere sociale nel modello della logistica a ciclo chiuso e inversa. Wang²⁴ nel 2016 ha rilevato che l'aumento degli incentivi e delle sanzioni governative nei confronti del leader della catena di approvvigionamento a circuito chiuso - o il produttore o il raccogliitore di rifiuti - migliora il benessere sociale. Zhalechian²⁵ sempre nel 2016 ha presentato un modello per valutare l'impatto delle catene di logistica inversa nella creazione di posti di lavoro e nello sviluppo della comunità. È interessante notare che prevedono che gli impatti sociali aumentano all'aumentare dei costi di trasporto e diminuiscono all'aumentare dei costi di inventario. Pishvae²⁶ nel 2014 ha confrontato gli impatti ambientali e sociali delle catene di approvvigionamento con il riciclaggio dei rifiuti e le catene di approvvigionamento con lo smaltimento in discarica. Hanno valutato l'impatto sociale considerando lo sviluppo locale, le opportunità di lavoro create, i rischi per i consumatori e la salute e sicurezza dei lavoratori. Hanno scoperto che le catene di approvvigionamento con il riciclaggio non solo hanno costi più elevati, ma anche vantaggi ambientali e sociali più elevati. Tuttavia, non hanno analizzato opzioni di produzione non lineare più avanzate come la rigenerazione. Paquin utilizza dati secondari di 313 scambi di rifiuti nel Regno Unito per mostrare risultati positivi in termini di eco-sviluppo, definito come un aumento dell'occupazione con una diminuzione delle emissioni di carbonio. Osservano che il coinvolgimento di specialisti dei rifiuti (aziende di logistica verde) nelle catene di approvvigionamento a ciclo chiuso aumenta in modo significativo i benefici sociali della simbiosi industriale, ma a scapito della diminuzione dei guadagni economici dei produttori. Gli esempi di ricerca empirica che analizza i benefici sociali sono scarsi.

Lo studio a circuito chiuso suggerisce che l'aumento dei benefici e la riduzione dei costi per i consumatori costituiscono un vantaggio sociale. Infatti, la maggior parte degli impatti sociali dichiarati sono effetti collaterali piuttosto che i benefici previsti. I miglioramenti nella salute umana derivano da circuiti chiusi meno inquinanti, modelli logistici inversi e dalla commercializzazione di prodotti biologici. Allo stesso modo, Baas²⁷ sostiene che i flussi tra le imprese in simbiosi industriale rendono le organizzazioni più trasparenti e più coinvolte con le comunità. Ad eccezione di Murray, non esiste studio che indaga gli impatti dei sistemi di produzione non lineari su questioni sociali come i diritti umani (schiavitù moderna), il genere, il commercio equo, la disuguaglianza sociale, la scarsità di cibo o il benessere delle popolazioni vulnerabili. Un punto di partenza per lo sviluppo di un'agenda

²³ Murray, A., Skene, K. and Hayne, K., *Journal of Business Ethics*, 2015

²⁴ Wang, Y. and Hanzen, B.T., *International Journal of Production Economics*, 2016

²⁵ Zhalechian, M., Zahiri, B., Tavakkoli-Moghaddam, R. and Mohammadi, M., *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2016

²⁶ Pishvae, M.S., Razmi, J. and Torabi, S.A., *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2014

²⁷ Baas, L. (2011), *Business Strategy and the Environment*, 2011

di ricerca sugli impatti sociali dei modelli di produzione non lineare si trova nel Ciliberti²⁸ indice di responsabilità sociale della logistica, che tiene conto di molte delle questioni sopra menzionate.

2.6 SOVRAPPOSIZIONI

Sebbene alcuni processi siano stati studiati a lungo (riciclaggio e rigenerazione), esiste una lacuna in termini di letteratura che collega ciascuno dei processi di questi cicli alla ricerca teorica ed empirica. È interessante notare che ci sono relativamente pochi studi che adottano una teoria della gestione come base per eseguire analisi empiriche dei dati e / o per proporre strutture teoriche. Le teorie utilizzate includono alcune teorie frequentemente discusse nella letteratura delle organizzazioni e dell'ambiente naturale: teoria istituzionale, teoria degli stakeholder e teoria basata sulle risorse. Queste teorie vengono applicate per teorizzare i driver per l'adozione. Le proposizioni teoriche rispecchiano quelle della letteratura sulla gestione ambientale nei sistemi lineari. Le aziende implementano processi di produzione non aperti in risposta all'isomorfismo istituzionale o perché vogliono sviluppare un vantaggio competitivo aggiungendo valore attraverso circuiti chiusi o per inviare segnali ai mercati e agli stakeholder. Vale la pena notare l'uso limitato delle teorie dell'innovazione, che è anche correlato alla scarsa presenza di ricerca sulla produzione non lineare nelle riviste di innovazione. Esistono differenze in termini di campo teorico più comunemente utilizzato in ogni flusso di ricerca non lineare.

Nonostante le differenze nelle inquadrature teoriche utilizzate per interpretare i fenomeni, la nostra analisi mostra non solo un alto grado di convergenza concettuale tra i termini, ma anche alcune differenze, il che suggerisce che i concetti sono annidati l'uno nell'altro. Nel ciclo interno dei concetti annidati si trova la logistica inversa. I circuiti chiusi e la logistica inversa sono entrambi focalizzati sui flussi di risorse e sullo scambio di sottoprodotti (la vendita di sottoprodotti di una società per essere utilizzati come input da un'altra). I circuiti chiusi includono concetti di logistica inversa ma aggiungono logistica in avanti. Batista²⁹ nel 2018, mostra lo stato che “[...] *la catena di approvvigionamento a circuito chiuso combina la catena di approvvigionamento in avanti e all'indietro per coprire l'intero ciclo di vita del prodotto dalla culla alla tomba*”. Il cerchio seguente è l'economia circolare. I concetti di economia circolare includono concetti a circuito chiuso, ma si spingono oltre con una prospettiva più ampia guardando i flussi di risorse e sprechi all'interno e attraverso le catene di approvvigionamento. I cerchi esterni sono la simbiosi industriale e l'ecologia industriale.

Pratiche come l'eco-progettazione, lo smontaggio e l'analisi del ciclo di vita sono condivisi da tutti gli approcci. Tuttavia, Bocken sostiene che la terminologia intorno all'economia circolare è stata deviante piuttosto che divergente, e idee a circuito chiuso originate in diversi campi epistemologici sono utilizzate in parallelo con obiettivi spesso contraddittori. Pertanto, dovremmo aspettarci differenze e persino tensioni tra gli approcci che hanno origine nell'economia, negli affari e nel management (circuito chiuso, logistica inversa e economia circolare) e gli approcci che hanno origine nell'ecologia (ecologia industriale, simbiosi industriale e cradle to cradle).

La logistica a ciclo chiuso e inversa condividono un focus proattivo sulla riprogettazione preventiva dei processi. Mirano a prevenire ulteriori danni ambientali migliorando l'eco-efficienza attraverso una produzione non lineare. L'economia circolare, la simbiosi industriale, cradle to cradle e l'ecologia industriale fanno un passo avanti. Condividono un focus sul sistema riparativo. Mirano a riparare i precedenti danni ambientali progettando migliori sistemi di produzione. L'economia circolare mira ad aumentare l'efficienza dell'uso delle risorse, con un'attenzione particolare ai rifiuti urbani e industriali, per raggiungere un migliore equilibrio e armonia tra economia, ambiente e società. Yang³⁰

²⁸ Ciliberti, F., Pontrandolfo, P. and Scozzi, B., *International Journal of Production Economics*, 2008

²⁹ Batista, L., Bourlakis, M., Smart, P. and Maull, R., *Production Planning & Control*, 2018

³⁰ Yang, M., Smart, P., Kumar, M., Jolly, M. and Evans, S., *Production Planning & Control*, 2018

nel 2018 afferma che il passaggio delle catene di approvvigionamento da modelli lineari a modelli a circuito chiuso è un passo importante verso un aumento dell'economia circolare.

Lo studio di tutti questi approcci può essere integrato per fornire conoscenze sulle pratiche nei cicli tecnologici e biologici dell'economia circolare. L'avvertimento è che la conoscenza generata è orientata verso cicli tecnologici a scapito dei cicli biologici e verso cicli di vita multipli a scapito di cicli di vita più lunghi. Una recente revisione sistematica della letteratura sulla catena di approvvigionamento circolare ha confermato il focus degli studi sui "materiali tecnici". Gli studi di ricerca sui cicli biologici e tecnici delle economie circolari sono ancora frammentati e necessitano di un sostanziale sviluppo. Abbiamo una comprensione molto limitata di come questi cicli vengono implementati e integrati con modelli e strategie di business. Un recente studio di Hansen³¹ afferma di essere il primo tentativo di adottare un approccio di allineamento strategico per analizzare la catena di approvvigionamento inversa. Nelle banche dati a cui si accede sono stati trovati solo due studi che trattano contemporaneamente pratiche nel ciclo biologico e pratiche nel ciclo tecnico dell'economia circolare. Entrambi gli articoli esaminano solo alcuni aspetti del ciclo biologico. Un'analisi più completa può scoprire compromessi nell'attuazione dei cicli tecnici e biologici. Pertanto, vi è un chiaro bisogno di nuovi studi che possano affrontare tutte le dimensioni dei cicli tecnici e dei cicli biologici dell'economia circolare. La ricerca è necessaria per esplorare diversi settori di produzione che soddisfano i principi e le caratteristiche fondamentali dell'economia circolare promuovendo fonti di creazione di valore. Concludiamo che, come gli approcci sono annidati l'uno nell'altro, ogni approccio aggiunge in modo incrementale e la conoscenza dalle letterature discusse può essere aggregata per comprendere le sfide di economia circolare, con la condizione che anche le tensioni e i pregiudizi devono essere considerati criticamente.

2.7 IMPATTI

La revisione della letteratura ha identificato il consenso nel potenziale dell'economia di produzione non lineare come fonte di vantaggio competitivo attraverso l'ottimizzazione delle risorse utilizzate nei processi di produzione. I modelli di business non lineari basati sulla rigenerazione e il riutilizzo promettono significativi risparmi sui costi e ricavi, oltre a riduzioni radicali dell'impatto ambientale. La letteratura analizzata ci permette di concettualizzare due principali potenziali impatti della produzione non lineare: l'eco-efficienza e l'eco-sviluppo. L'eco-efficienza si riferisce al raggiungimento simultaneo di impatti ambientali positivi e aumento del valore per l'azienda. L'eco-sviluppo si riferisce al raggiungimento simultaneo di sviluppo economico e azione riparatrice ambientale. Non c'è uno studio abbastanza approfondito per concettualizzare i compromessi tra diversi tipi di impatti ambientali (uso di acqua, emissioni, rifiuti e biodiversità) e tra tipi di impatti ambientali e tipi di valore.

Complessivamente, tutti gli studi analizzati enfatizzano benefici ambientali simili, utilizzano approcci simili e mostrano simili debolezze metodologiche e omissioni concettuali. I modelli matematici e i singoli casi di studio offrono un quadro molto positivo dei benefici ambientali, ma questi sono spesso limitati a rifiuti, materiali ed emissioni. La letteratura sulla logistica a ciclo chiuso e inversa offre maggiori informazioni sulla riduzione dei rifiuti pericolosi e dei materiali di scarto rispetto al resto, mentre la letteratura sull'ecologia industriale include ricerche che studiano una gamma più ampia di questioni, compreso l'uso dell'acqua, gli impatti sulla biodiversità e sugli ecosistemi. Nonostante questi sforzi promettenti, mancano ancora studi quantitativi che valutino gli impatti ambientali e studi qualitativi che esplorino sistematicamente i compromessi e gli impatti dei processi non lineari sull'uso dell'acqua e sulla biodiversità rimangono inesplorati.

Gli effetti economici positivi dichiarati in letteratura sono ancora una volta, proprio come nel caso dei benefici ambientali, in gran parte concettuali o supportati da modelli matematici, casi di studio e

³¹ Hansen, Z.N.L., Larsen, S.B., Nielsen, A.P., Groth, A., Gregersen, N.G. and Ghosh, A., *The International Journal of Logistics Management*, 2018

vecchie storie di successo. Questioni come l'incertezza dell'approvvigionamento e gli impatti di costi fissi elevati sulla redditività economica a lungo termine sono ancora poco studiati. Le ipotesi di modellazione tendono ad essere troppo ottimistiche. Ad esempio, la modellazione tende ad assumere cicli limitati di rigenerazione; tuttavia, in pratica la rigenerazione diventa impraticabile solo dopo un breve numero di cicli. Le prove limitate trovate in questa recensione suggeriscono che gli effetti economici positivi sono altamente contestuali. È necessaria una raccolta di dati primari e studi che esaminino le determinanti contestuali dei benefici economici.

Oltre alle lacune descritte in precedenza, sono state identificate aree di tensioni in cui la letteratura offre risultati inconcludenti e spesso contraddittori che richiedono un'ulteriore esplorazione. È necessaria una migliore comprensione di queste tensioni per comprendere gli impatti della produzione non lineare e per sviluppare linee guida politiche per l'industria e i responsabili politici per aumentare l'economia circolare.

Progettazione tensione 1: ciclo esteso versus nuovo. Mentre l'ecologia industriale vede un ciclo di vita esteso dei prodotti come un percorso principale per ridurre gli sprechi, il lungo ciclo di vita dei prodotti non è citato come una priorità nella letteratura a ciclo chiuso. Questa tensione è stata evidenziata in molti degli articoli, ma ha importanti implicazioni per la politica. Si ottiene un ciclo di vita più lungo con materiale più durevole, riparazioni semplici e riutilizzo diretto. La rigenerazione e la ristrutturazione non prolungano la vita di un prodotto; prolungano la vita delle sue parti avviando un nuovo ciclo. Quindi, progettando per la rigenerazione spesso implica prodotti con un ciclo di vita breve, progettati per essere facilmente smontati e ricostruiti ancora e ancora, ma i materiali diventano inutilizzabili dopo una serie di cicli. Ad oggi, non esiste uno studio comparativo degli impatti dei cicli estesi rispetto a quelli nuovi.

Impatti della tensione 2: sociale versus economico / ambientale. Gli impatti sociali sono stati in gran parte omessi dalla modellazione e dai casi di studio. Quando inclusi, tuttavia, i modelli mostravano compromessi tra indicatori sociali e indicatori finanziari o indicatori ambientali.

Tensione 3: cicli tecnici versus biologici. Una considerazione centrale è in che misura i principi sviluppati per i cicli di materiali durevoli possono essere applicati ai cicli tecnici. Quali sono le implicazioni sociali ed etiche del riciclaggio, del riutilizzo, della cascata o della rigenerazione degli alimenti?

Nel complesso, i nostri risultati forniscono indicazioni provvisorie per un programma di ricerca che risponda al punto di vista di Batista. Nell'introduzione editoriale a un numero speciale sull'economia circolare, questo autore mette in dubbio come i discorsi di ricerca esistenti sulla sostenibilità delle catene di approvvigionamento contribuiscano alla comprensione della circolarità nelle configurazioni della catena di approvvigionamento che supportano anche i processi riparativi e rigenerativi, come abbracciato dall'ideale dell'economia circolare.

3. CAPITOLO – IL CASO DI UNA PMI ITALIANA NEL SETTORE DI ARTICOLI PER UFFICIO

In questo capitolo adottiamo una metodologia di un singolo caso di studio. Questa è preferibile quando c'è un nuovo fenomeno da esplorare. Nel nostro caso, poiché la transizione verso l'economia circolare è appena iniziata e gli impatti di essa nelle organizzazioni devono ancora essere esplorati, utilizziamo un approccio di un caso di studio approfondito per avere una comprensione completa del fenomeno. Un'analisi approfondita del caso studio è preferibile per due motivi: studiare in profondità una singola azienda consente lo sviluppo di un'intima familiarità che ci aiuta a cogliere meglio le intuizioni dai dati e la natura complessa e multidimensionale dell'analisi richiede un'indagine completa che è più probabile all'interno di una singola entità autonoma. Inoltre, avere un caso estremo in termini di successo unico e a lungo termine dell'implementazione dell'economia circolare in un contesto particolare (l'Italia rispetto ad altri paesi europei in termini di maturità dell'economia circolare) richiede un'attenzione più profonda, la quale è possibile con un metodo del singolo caso. Inoltre, il caso selezionato offre ampie opportunità di apprendimento con un alto grado di visibilità che informa in larga misura le basi teoriche.

Viene analizzata un'organizzazione che ha avuto origine circolare e che ha una lunga storia con l'economia circolare, dal 1994. Dopo un'indagine meticolosa basata su dati secondari e confrontando altre possibili alternative, il caso si distingue come un caso unico dei primi utilizzatori, che rafforza il rigore del nostro approccio metodologico. In particolare, anche se l'Italia è uno dei maggiori centri di produzione e consumo in Europa, il paese è ancora in ritardo in termini di realizzazione di un'economia circolare rispetto ad altri paesi europei. Pertanto, nel luglio 2017 il Ministero dell'Ambiente e il Ministero dello Sviluppo economico hanno pubblicato una tabella di marcia e un documento di posizionamento strategico, "Verso un modello di economia circolare per l'Italia". Il report chiede la riprogettazione dei modelli di business, la collaborazione attraverso la simbiosi industriale, perseguendo una rigenerativa bio-economia e innovazione circolare per percepire l'economia circolare come un'opportunità piuttosto che un'esigenza.

Rispetto ad altri paesi europei, l'Italia è il più grande produttore di articoli per ufficio e oggetti di design. La maggior parte delle aziende che operano in questo settore esternalizzano la produzione in Cina o nei paesi del Medio Oriente a causa dei minori costi di manodopera e materie prime e del contesto normativo instabile, che contraddice la produzione locale con la dottrina delle risorse locali di un'economia circolare. La tendenza alla digitalizzazione indica tassi più bassi di dipendenza dalle forniture fisiche per ufficio, ma il tasso di crescita del mercato europeo delle forniture per ufficio è previsto pari al 2,4% per il 2020. Considerando la crescente domanda e la dipendenza di questo particolare settore da vari tipi di risorse naturali (come energia e materie prime), l'industria può trarre grandi vantaggi da un'economia circolare come terreno adeguato per l'implementazione. Per quanto si sa, il caso di azienda è uno dei pochi casi di una PMI nel settore italiano degli articoli per ufficio che opera interamente sulla base di un'economia circolare.

Alisea è stata fondata nel 1994. Fondatrice e amministratore delegato della società è un'avvocata con formazione commerciale. Alisea ha sede in un piccolo comune del nord Italia e opera nel settore delle forniture per ufficio creando oggetti di comunicazione aziendale personalizzati riutilizzando e riciclando. L'industria negli anni '90 ha dovuto affrontare un'enorme concorrenza cinese che ha reso molto difficile la produzione competitiva in Europa. L'azienda ha nove dipendenti (cinque in ufficio e quattro nella produzione) con un fatturato di oltre 1 milione di euro nel 2016.

Informazioni dettagliate sul caso società:

Compagnia
Paese
Intervistati

Alisea
Italia
Amministratore delegato (e fondatore)

Numero di interviste e durata	Responsabile dell'innovazione e sviluppo aziendale Figlio e figlia dell'amministratore delegato (membri non ufficiali part-time dell'azienda) Amministratore delegato dell'azienda collaboratrice Sei interviste per oltre sei ore Due visite aziendali, visite a fornitori e siti di produzione, osservazioni e interazioni informali (oltre otto ore)
Materiale secondario	Sito web dell'azienda, brochure, materiali audio (TED Talk the CEO), documenti condivisi dall'azienda, tesi di laurea e master (vedi sotto) Fortuna, A. (2016). In che modo Alisea ottiene un vantaggio competitivo praticando la sostenibilità attraverso l'innovazione sostenibile? (Tesi di Master) Regent's University, Londra, Regno Unito Fortuna, G. (2013). Cosa rende perpetua un prodotto piacevole? (Tesi di laurea triennale) Ravensbourne College of Design and Communication, Londra, Regno Unito
Numero di dipendenti	Nove dipendenti (cinque nell'ufficio amministrativo, quattro nel sito di produzione)
Settore	Forniture per ufficio
Anno di fondazione	1994
Fatturato 2016	€ 1m
Prodotti	Penna in grafite riciclata, quaderni, matite, oggetti di design personalizzato

È stato analizzato il caso lungo le tre dimensioni principali dei modelli di business dell'economia circolare, vale a dire, rete di valori, proposta e interfaccia di valore per il cliente e impegno manageriale.

3.1 RETE DI VALORI

La società nasce dalla volontà dell'amministratore delegato, il quale perseguiva qualcosa di diverso perché c'era una forte concorrenza dalla Cina (anni '90) a quell'epoca. Come riferisce l'amministratore delegato, si chiese: "Come posso essere diverso da chiunque altro?" Due eventi le hanno fatto decidere di avviare un'attività che aveva al centro un'economia circolare. Ricordava che quando viaggiava in treno nel 1982, aveva sentito una conversazione tra due professori universitari sull'enorme bisogno di un'industria del riciclaggio in futuro e che qualcuno doveva agire. Si è ricordata di un regalo intrigante, un taccuino fatto di carta riciclata, che ha ricevuto come omaggio. Alla fine degli anni '90, quando la maggior parte delle aziende italiane e europee non erano nemmeno a conoscenza del modello di business dell'economia circolare, l'amministratore delegato percepì una grande opportunità in esso. Ha iniziato l'attività andando di porta in porta alle aziende e chiedendo cosa stavano buttando via o se poteva utilizzare i loro rifiuti. La volontà di mettere in pratica il concetto di economia circolare ha aiutato a differenziare la sua attività dai concorrenti e generare entrate. La società ora ha 15 fornitori fissi. Basata su un progetto o su ciò che i clienti desiderano, Alisea trova e collabora con nuovi fornitori. L'amministratore delegato sostiene che Alisea è stata avviata con un modello di business dell'economia circolare: *"Siamo un esempio di come è possibile costruire un'azienda interamente basata sull'economia circolare"*. Secondo lei, tutti parlano teoricamente dell'economia circolare, ma Alisea usa il modello ogni singolo giorno. Lei riassume la visione della sua azienda come: *"Illuminare il percorso per le giovani generazioni su come"*

innovazione, materiali di scarto e comunità insieme possono portare a un'economia più sostenibile e ad un mondo futuro in cui le cose possono essere fatte diversamente e dove tutti possono trarne beneficio”.

3.1.1 Creazione di una comunicazione efficace con fornitori, rivenditori e responsabili dei materiali fuori uso

Per quanto riguarda la comunicazione con i fornitori di materiali di scarto, che in alcuni casi sono i clienti stessi e con gli altri attori coinvolti nella filiera, l'amministratore delegato sottolinea il ruolo di Alisea come ponte e facilitatore: *“Gran parte del lavoro sta funzionando come connessione tra tutte le diverse parti a cui tutti vogliono partecipare, ma non saprebbero come e da dove iniziare. Quindi Alisea è ciò che collega tutti”*. In questo modo si crea una cooperazione e una comunicazione efficaci lungo la catena del valore. Per esempio, una collaborazione che Alisea ha stretto è stata con una PMI italiana (fornitore) che produce una tenda da sole e una nota azienda di cancelleria italiana (cliente). L'azienda di cancelleria voleva realizzare un prodotto in materiale riciclato ma non poteva gestirlo. Dopo che l'azienda di cancelleria ha contattato Alisea, è iniziata una collaborazione tra queste tre parti, guidate da Alisea. Alisea ha ricevuto gratuitamente tende da sole di scarto (materiale di scarto di diverse dimensioni) dal fornitore. Le tende da sole di scarto sono state utilizzate per produrre diversi articoli come borse, zaini e copertine di quaderni riciclati. Come affermato da diversi autori, l'economia circolare facilita la riduzione dei costi.

Secondo l'amministratore delegato, il modello di business dell'economia circolare è praticabile per l'intera catena del valore: *“L'economia circolare si adatta a tutti”*. Questo è perché *“il cliente (business-to-business, B2B) non paga il costo dello smaltimento del materiale di scarto”*.

L'amministratore delegato menziona le sfide legate alla burocrazia: *“Non possiamo ottenere tutti i rifiuti prodotti dalle aziende a causa delle leggi italiane”*. Il responsabile d'innovazione e sviluppo aziendale spiega le difficoltà causate dall'incongruenza tra legge e modelli di business dell'economia circolare: *“Il riciclaggio della grafite non è così facile in Italia perché ci sono linee guida e leggi diverse che non sono aggiornate”*. La mancanza di supporto governativo e una legislazione efficace sono state ampiamente affrontate come una barriera saliente verso la diffusione di pratiche sostenibili. L'amministratore delegato sottolinea l'importanza della fiducia affermando: *“È un sistema fortemente fondato sulla fiducia”*. La sua azienda confida che tutti nella collaborazione faranno ciò che dovrebbero fare e agire in modo equo. Dice: *“Credo senza la fiducia, tutto semplicemente non funzionerebbe”*. L'amministratore delegato fornisce un esempio del fornitore di grafite di scarto per la produzione di colori per penna e tessuti di Alisea. Quando un paio di aziende volevano acquistare i rifiuti di grafite dal fornitore, il fornitore non li ha venduti, anche se Alisea non paga i rifiuti; il fornitore ha informato le aziende che i rifiuti erano riservati ad Alisea. Secondo l'amministratore delegato, questo gesto è il risultato di una forte comunicazione e di un rapporto basato sulla fiducia. Inoltre, il fornitore vede più valore nel diventare parte di un'economia circolare che nella vendita dei suoi rifiuti. Il caso mostra che i valori condivisi e la fiducia sono variabili critiche per sviluppare una collaborazione e una comunicazione efficace.

3.1.2 Supporto di tutti i partner per sviluppare nuove competenze

In termini di supporto di tutti i partner allo sviluppo di consapevolezza e nuove competenze, l'amministratore delegato riferisce che si tratta di un processo di apprendimento: *“Ogni volta che facciamo qualcosa, non è mai lo stesso. È un nuovo processo di fabbricazione per ogni singolo oggetto (dagli scarti). Ciò che lo rende possibile sono i forti legami che ho con i produttori e lo sto costruendo da oltre 20 anni”*. Continua, *“Impariamo tutti e ci alleniamo (sull'economia circolare) insieme ogni singolo giorno lavorando su di esso”*.

L'amministratore delegato afferma che l'azienda è diventata esperta di grafite e ha trovato il modo di utilizzare i rifiuti di grafite come inchiostro per tingere il tessuto. L'azienda sta ottenendo un brevetto

per questo processo. L'azienda sta lavorando con una start-up di moda sostenibile che richiede la soluzione sviluppata da Alisea: *“Questi ragazzi sono venuti e hanno spiegato qual era la loro idea, quindi trasmetto loro l'innovazione sulla grafite. Quindi di nuovo, lavorando insieme”*.

L'amministratore delegato di Alisea ha fornito l'innovazione, e la start-up della moda ha prodotto prodotti tessili e ampliato ed è diventata una collaboratrice a lungo termine di Alisea. Abbiamo intervistato l'amministratore delegato dell'azienda di moda per questo studio. L'amministratore delegato dell'azienda di moda descrive la sinergia unica tra Alisea e la sua azienda; la matita e la maglietta realizzate con la grafite riutilizzata ora vendono in negozi (negozi di moda, bar, cartolerie, ecc.) a cui non avrebbero potuto accedere da soli. In effetti, i clienti (B2B o business-to-consumer (B2C)) trovano intrigante la storia di come un'azienda di forniture per ufficio collabora con un'azienda di moda e questo esorta a metterli insieme (sia a matita che a maglia). Di conseguenza, ogni azienda ha aiutato il prodotto dell'altra azienda a entrare in una nuova posizione. Come sottolinea l'amministratore delegato dell'azienda di moda, *“Avevo bisogno di lei – l'amministratore delegato di Alisea - per le capacità e la comprensione di come costruire un marchio dal punto di vista commerciale. È stata fondamentale per il lato dell'innovazione e dell'economia circolare”*.

L'amministratore delegato di Alisea sottolinea anche l'importanza della collaborazione: *“Si tratta di dare agli altri ciò che sai e ottenere indietro ciò che possono fornirti”*. L'amministratore delegato sottolinea che *“per l'economia circolare, l'innovazione è la componente chiave”* perché senza innovazione non ci sarebbe un'economia circolare. Sottolinea: *“Senza innovazione, l'economia circolare non esiste davvero nella nostra azienda”* perché *“se non parte da un pensiero innovativo, migliorare il futuro e cambiare il modo in cui si fanno le cose non è possibile”*.

L'argomento dell'azienda intorno a questa specifica pratica manageriale della nostra struttura è coerente con lo studio, poiché le capacità e le competenze per un'economia circolare nella sua fase iniziale devono essere sviluppate collettivamente. A questo proposito, il caso verifica lo studio, poiché la tecnologia viene considerata come un fattore cruciale per realizzare un'economia circolare, poiché il progresso della tecnologia è visto come un prerequisito per l'implementazione delle pratiche dell'economia circolare. Inoltre, Geng e Doberstein³² considerano le competenze tecniche come una componente chiave dell'economia circolare per le aziende cinesi, illustrando come l'economia circolare può beneficiare dello sviluppo di tecnologie, come l'eco-design, l'ambiente e le tecnologie di produzione più pulite. Analogamente, Ghisellini sottolinea la necessità di innovazione per sostenere le iniziative dell'economia circolare.

3.1.3 *Pratiche guidate dall'efficienza energetica per ridurre le emissioni e l'impronta ambientale*

Le pratiche orientate all'efficienza energetica per ridurre le emissioni e l'impronta ambientale che Alisea segue sono per lo più certificate da terze parti, poiché l'amministratore delegato ritiene che questa certificazione porti credibilità ai loro processi e prodotti. L'amministratore delegato si concentra sulla produzione e fornitura locale come parte della riduzione dell'impronta ambientale e afferma che l'azienda ha un contratto per riciclare tutti i rifiuti di grafite nel territorio. La sua azienda riceve chiamate dal settore ricerca e sviluppo e anche da aziende che vogliono essere coinvolte e dare il loro pensiero su nuovi modi di utilizzare tutti i rifiuti di grafite.

L'amministratore delegato afferma che tutti i prodotti realizzati hanno un'etichetta *“rifatta in Italia”* per indicare i risultati dell'azienda in termini di efficienza di energia e impatto ambientale. I prodotti che sono certificati dopo la verifica da parte dell'istituzione possono dimostrare questa etichetta. In particolare, afferma, *“L'etichetta descrive le caratteristiche di sostenibilità del materiale, del prodotto e del processo produttivo in termini di risparmio di materie prime, energia e riduzione delle emissioni di CO₂”*.

³² Geng, Y. and Doberstein, B., *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 2008

3.1.4 Pratiche basate sull'uso di materiali rispettosi dell'ambiente

La compatibilità ambientale dei materiali è verificata dalle certificazioni e dal rispetto delle normative. Alisea sottolinea questa pratica poiché è una parte fondamentale del processo di upcycling materiale dell'azienda. Per illustrare, la maggior parte delle attività si basa sull'upcycling della grafite di scarto. Essendo un allotropo cristallino di carbonio, la grafite è un minerale non tossico, naturale, a base di carbonio ed è inodore e insapore. Inoltre, la grafite è un lubrificante naturale e fornisce un vantaggio innato quando utilizzata come soluzione tecnologica per la tintura nell'industria tessile, in particolare per i denim. Alisea detiene tre brevetti sull'uso della grafite di scarto. Per la matita (interamente composta da miscela di polvere di grafite), l'azienda produce da grafite di scarto, il prodotto e il processo sono brevettati. Per la tecnologia di tintura basata sulla soluzione di grafite, la vernice è brevettata.

Rispetto a una matita tradizionale e al suo processo di produzione, la matita prodotta da Alisea non utilizza alberi o materiali non rinnovabili; al contrario, la matita è fatta di grafite di scarto e la gomma riciclando i rifiuti dell'industria alimentare con una certificazione "*Food Grade 21CFR (Codice dei regolamenti federali)*". Per accoppiare il corpo della matita alla gomma, la società non utilizza il tradizionale coltello di metallo e la colla; invece, ha trovato un modo per unire le parti durante il processo di modellatura. Eliminando l'uso di alcuni materiali, l'azienda sta facendo di più con meno parte della sua gestione dei materiali. A differenza della matita tradizionale, l'amministratore delegato indica la compatibilità ambientale del prodotto sottolineando: "*Non c'è colla (nella matita), quindi è atossica al 100%*".

Le matite durano 20 volte di più rispetto a una matita convenzionale in quanto sono realizzate interamente in grafite. Inoltre, il processo di produzione utilizza il 20% in meno di energia per matita. Il processo di produzione brevettato si basa su tecnologie intelligenti, che riducono i costi di produzione e aumentano l'efficienza e la qualità degli output. Il processo di produzione completamente automatizzato è stato osservato attraverso una visita al sito e interazioni con i gestori del sito. La capacità del sito è stata riportata come 400 matite all'ora. Sulla base delle certificazioni e dei documenti condivisi dall'azienda, il produttore è conforme ai requisiti ambientali, sociali ed economici di Alisea.

In alternativa alla tradizionale tintura dei tessuti, che si basa sull'uso di pigmenti chimici sintetici e fibre (alcool polivinilico) per il dimensionamento, la tecnologia brevettata sviluppata da Alisea si basa sul chitosano (un polimero naturale estratto dai rifiuti alimentari) e sulla grafite. L'amministratore delegato riassume la motivazione alla base della tecnologia come: "*Dopo aver sperimentato cosa può fare l'innovazione in questa economia circolare, ci stiamo concentrando interamente su questo, quindi ora siamo in grado di tingere - utilizzare la grafite (di scarto) come inchiostro. Perché l'inchiostro è il peggior inquinante al mondo*". I prodotti denim prodotti con il processo di soluzione a base di grafite hanno superato i test tecnici delle prestazioni per il mercato. Inoltre, sulla base dei documenti forniti dall'amministratore delegato, i test condotti sulla tecnologia di verniciatura con soluzioni di grafite hanno rivelato che il prodotto non contiene componenti pericolosi a seguito dell'esposizione alla Direttiva UE sugli agenti chimici e sulla sicurezza chimica 1999/45 / EC e / o il Regolamento (EC) 1272 / 2008 e non è considerato pericoloso per la salute umana e per l'ambiente a seguito della Direttiva 67/548 / EC e / o del Regolamento (EC) 1272/2008. L'approccio dell'azienda, utilizzando pratiche guidate dall'uso di materiali ecocompatibili, è conforme alla ricerca sulla tossicità e il riciclo dell'economia circolare.

3.1.5 Pratiche DfX

Gli approcci DfX che l'azienda segue mostrano chiaramente che l'azienda abbraccia il design per il riciclaggio / upcycling, il design per il riutilizzo e il design per l'ambiente. Inoltre l'azienda utilizza il design per l'attaccamento e la fiducia del prodotto, il design per ridurre l'uso di materiali / risorse dei prodotti come strategia per rallentare i circuiti, e conservazione delle risorse.

3.2 PROPOSTA E INTERFACCIA DI VALORE PER IL CLIENTE

Gli oggetti che Alisea produce sono per lo più oggetti di design della comunicazione aziendale (gadget, attrezzature, ecc.) fatti per durare o materiali di consumo (penna, matita, vernice con soluzione di grafite, ecc.) che richiedono la proprietà al centro. Di conseguenza, la vendita di prodotti con ulteriori risorse complementari (come programmi di manutenzione, finanziamento e ritiro), leasing o noleggio o pay-per-use non è fattibile. Pertanto, Alisea si adatta alla pratica della “vendita di singoli prodotti” del nostro quadro di ricerca. Le specifiche del prodotto (complesse o semplici) e l’ambito e la struttura del settore potrebbero influenzare le suddette caratteristiche di prezzo; in altre parole, il modo di offrire valore al cliente.

3.2.1 *Promozione sul sito web aziendale*

L’azienda ha enfatizzato la promozione sul sito web aziendale, poiché per loro la comunicazione dell’economia circolare attraverso il design è fondamentale. Ad esempio, dichiarazioni sul sito web *“Perpetua la matita ama il pianeta. Nessun albero è stato abbattuto per produrlo”, “ Ricicliamo insieme scrivendo” e “ Ad oggi, insieme, siamo stati in grado di riciclare scrivendo 11693067 grammi di grafite (contatore attivo)”*, mostrano che ogni acquisto della loro matita ricicla 15 grammi di grafite sono dimostrati dalla promozione da parte dell’azienda del proprio modello di business dell’economia circolare online. Il sito web include anche notizie aggiornate che mostrano il coinvolgimento dell’azienda nelle attività di economia circolare.

Come riporta l’amministratore delegato, le aziende B2B che vendono i prodotti nei negozi hanno ricevuto istruzioni su come trasmettere il valore che i prodotti hanno sfruttando la storia di trasformazione del prodotto legata all’economia circolare. C’è anche un video didattico per i clienti B2B sul sito web dell’azienda. Tuttavia, l’amministratore delegato critica i suoi fornitori sulla loro capacità di comunicare sui prodotti dicendo: *“Uno dei problemi che molte volte vedo le aziende che ottengono il prodotto finale da Alisea non lo comunicano con sufficiente forza. Fornisco loro tutte le linee guida su come comunicare questo prodotto. Ma la maggior parte delle volte le aziende non seguono realmente i modi in cui dovrebbero essere comunicati, quindi è allora che il prodotto inizia a perdere valore”*.

3.2.2 *Coinvolgimento del cliente in iniziative di circolarità*

L’amministratore delegato ritiene fondamentale il ruolo dei clienti e il loro coinvolgimento nelle iniziative di circolarità. Spiega il suo punto di vista sui clienti rendendoli più inclusivi: *“Considero i clienti come investitori nei progetti dell’azienda piuttosto che come semplici clienti perché sono persone che credono in ciò che fa l’azienda e hanno la stessa mentalità per fare il business in modo più sostenibile”*. Analogamente, la letteratura sull’economia circolare indica il ruolo critico del cliente per consentire la transizione.

Il cliente è la parte cruciale dell’economia circolare, secondo l’amministratore delegato, sia nel caso del B2B che del B2C. Una volta che il cliente utilizza la matita composta per l’80% da grafite riciclata (non viene utilizzato legno o colla), la matita svanisce e non rimane più nulla. L’azienda ha sviluppato il termine “auto-ciclismo” per tali prodotti. Come sottolinea l’amministratore delegato, *“Il cliente vuole sentirsi parte di qualcosa di più grande avendo qualcosa che ha un valore, una storia che ha attraversato un processo per diventare qualcosa di nuovo”*.

Il comportamento che l’azienda adotta verso il coinvolgimento del cliente è sottolineato anche da Geng e Doberstein³³, che hanno definito la partecipazione attiva del pubblico indispensabile per il successo dell’implementazione dell’economia circolare, rappresentando l’impatto che 1 miliardo di clienti cinesi può avere. Ad esempio, l’economia circolare richiede un ripensamento del consumo e

³³ Geng, Y. and Doberstein, B., *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 2008

deve essere supportata con nuove attività di consumo nell'ambito del comportamento di acquisto verde dei clienti. Alisea si rese conto che un'altra parte della creazione di valore era il legame emotivo con i clienti.

3.2.3 Comunicazione della circolarità attraverso tutti i canali

L'amministratore delegato sottolinea l'importanza di comunicare ai clienti il messaggio corretto, ad esempio *“Ciò che fai è davvero importante; tu personalmente puoi fare la differenza scegliendo ciò che acquisti”*, per far sentire loro il contributo al processo e il coinvolgimento nell'economia circolare è fondamentale. Secondo Alisea, una comunicazione forte è fondamentale quando si creano oggetti dai rifiuti. Ad esempio, l'affermazione *“Ero un riflettore per auto”* è stata stampata sulla penna che hanno creato con i riflettori delle auto usate. Secondo l'amministratore delegato, stamparlo sulla penna lo rende più di una penna e comunica valori. I prodotti *“comunicano insieme la storia di Alisea e quella del cliente e il desiderio di creare qualcosa di meglio per il futuro”*.

Alisea è impegnata in attività di promozione, consapevole che trasmettere i valori nel modo giusto ripaga.

3.3 IMPEGNO MANAGERIALE

L'impegno è uno stato fisiologico, in sostanza, che descrive l'interazione di un individuo con molte delle dimensioni dell'azienda (organizzazione, progetti, ecc.) avendo implicazioni sulla decisione di sostenere l'associazione alla dimensione in questione. Da una prospettiva organizzativa, l'impegno attitudinale e da una prospettiva individuale, l'impegno comportamentale, sono stati ricercati nelle impostazioni date del caso di studio come parte del nostro quadro.

Considerando che la società del caso è relativamente piccola e l'amministratore delegato è anche il fondatore, l'amministratore delegato determina principalmente i valori e gli obiettivi dell'azienda. Questo fatto implica una maggiore autorità nel processo decisionale (rispetto alle aziende più grandi) che potrebbe risolversi in una tendenza a credere e impegnarsi di più con il percorso scelto.

L'impegno attitudinale dell'amministratore delegato nei confronti del modello di business dell'economia circolare, da un punto di vista organizzativo, può essere descritto come identificazione del sé con i valori e gli obiettivi dell'azienda essendo disposto a mantenere lo status dell'azienda come impresa basata sull'economia circolare. Possiamo osservare la natura affettiva dell'impegno partendo dall'attaccamento emotivo sviluppato verso il business dell'azienda puntando su un'economia circolare, dal momento che l'amministratore delegato e i manager diventano comprensivi con la dottrina dell'azienda. Di conseguenza, l'intera azienda ha interiorizzato l'idea centrale del business e ha compiuto ulteriori sforzi per raggiungere gli obiettivi.

L'amministratore delegato di Alisea afferma che, poiché ritiene che la sua azienda sia unica nel suo settore in termini di funzionamento interamente basato su un concetto di economia circolare, tutti i dipendenti dell'azienda dovrebbero adottare la filosofia dell'economia circolare, *“Chi risponde al telefono ha la stessa filosofia”*. L'impegno del livello manageriale ha guidato l'impegno dei dipendenti, come riferisce l'amministratore delegato: *“Tutto è iniziato con una mia intuizione, ma poi anche le persone che lavorano in questo ufficio erano pronte a investire il loro tempo. Non avrebbe funzionato senza il supporto di altre persone intorno”*. La figlia dell'amministratore delegato, che è stata attivamente coinvolta nelle attività aziendali, ha sottolineato i tratti personali che guadagnano impegno da parte dei dipendenti: *“Ruota davvero intorno a questo sentimento di fiducia, di rispetto reciproco, di essere in grado di connettere tutte queste persone e di essere fiducioso nel parlare con tutti loro, assicurandosi che salgano a bordo nel progetto. Quindi una parte importante è la sua personalità e le sue capacità”*.

Per quanto riguarda l'impegno comportamentale del livello manageriale da un punto di vista individuale, i comportamenti passati dell'amministratore delegato servono a legarla all'azienda. L'amministratore delegato afferma che l'attrattiva finanziaria dell'azienda non viene prima, ma i

valori vengono prima. Ad esempio, la società ha cercato di non essere coinvolta in politica, e quando i partiti politici volevano utilizzare i prodotti di Alisea come gadget, Alisea ha rifiutato, anche se accettare avrebbe significato ordini enormi. L'amministratore delegato afferma che non volevano essere associati a uno o più partiti politici specifici perché i loro prodotti sono per tutti, non limitati a un gruppo specifico. L'amministratore delegato riferisce che dicendo no a ordini enormi da partiti politici, *"Ora stiamo vendendo più di quanto avremmo, se avessimo accettato di venderlo ai partiti politici"*.

Se l'amministratore delegato rifiuta di cambiare il modello di business circolare, anche se un nuovo modello di business - che potrebbe contraddire i valori dell'azienda - offre una maggiore redditività, potremmo interpretare il suo comportamento come risultato della natura irrevocabile dell'impegno. L'amministratore delegato intende che l'azienda continui con lo stesso modello di business di economia circolare anche dopo la sua partenza. In accordo con Reichers³⁴, l'impegno comportamentale dell'azienda è esplicito, come si evince dal visibile coinvolgimento dell'amministratore delegato in attività legate all'economia circolare, come colloqui pubblici, seminari universitari, fiere e mostre e concorsi verdi. Inoltre, il modo in cui i prodotti dell'azienda comunicano apertamente sull'economia circolare raccontando la storia del processo che hanno attraversato da rifiuto a elemento a valore aggiunto è un indicatore della visibilità dell'impegno.

Un numero limitato di studi si avvicina all'impegno manageriale in un'economia circolare e rivela che, soprattutto per le PMI, l'amministratore delegato o il top management dell'azienda ha un'influenza significativa, che facilita il passaggio a modelli di business dell'economia circolare. Ricerche precedenti sottolineano anche il ruolo significativo dei campioni ambientali (al livello del top management) che possono persuadere l'organizzazione e consentirle di trasformare le sfide della sostenibilità in opportunità e innovazioni, come testimoniato nell'attuale caso di studio. Pertanto, l'impegno manageriale è essenziale per l'implementazione di modelli di business dell'economia circolare sia nella rete del valore che nella proposta di valore del cliente e nella dimensione dell'interfaccia.

3.4 IMPLICAZIONI TEORICHE E GESTIONALI

Lo studio effettuato afferma nuove prospettive di ricerca rilevanti che abbracciano diversi campi teorici, come la psicologia sociale, il comportamento organizzativo e il business model design. In primo luogo, il documento si aggiunge alla letteratura sulla psicologia sociale, poiché mostra come il coinvolgimento morale e l'interiorizzazione dei principi dell'economia circolare da parte dei senior manager mediano un alto livello di coinvolgimento con i fornitori (nella rete del valore) e i clienti (nella proposta di valore del cliente e interfaccia) per co-creare e co-catturare il valore come output più significativo per l'intera catena del valore. In secondo luogo, la ricerca sul comportamento organizzativo beneficia del nostro studio in quanto il nostro lavoro evidenzia come l'allineamento tra i valori che sono esposti da un'economia circolare e i comportamenti dei singoli manager, nonché quelli di fornitori e clienti, faciliti il valore co-creazione e il processo co-cattura. In terzo luogo, il documento contribuisce alla letteratura sulla progettazione del modello di business, soprattutto dal punto di vista della concettualizzazione del modello di business di un'impresa come un sistema di dimensioni interdipendenti e estendendo il concetto di modello di business dell'economia circolare verso una prospettiva sistemica. In effetti, questo studio sottolinea l'importanza di orchestrare simultaneamente le pratiche manageriali appartenenti alla rete del valore e la proposta di valore del cliente e le dimensioni dell'interfaccia, facendo leva sull'impegno manageriale per bilanciare e supportare la loro interazione. Così, allo stesso modo del lavoro di Zott e Amit³⁵, lo scopo di questa ricerca è di "incoraggiare l'impresa a un pensiero sistemico e olistico quando progetta il suo modello di business, invece di concentrarsi su scelte individuali e isolate" come nel caso della focalizzazione

³⁴ Reichers, A.E., *Academy of Management Review*, 1985

³⁵ Zott, C. and Amit, R., *Long Range Planning*, 2010

su dimensioni specifiche del modello di business o delle pratiche manageriali. Questa visione sistemica e olistica è ancora più importante nei flussi di ricerca dei modelli di business dell'economia circolare, quando il dilemma di "domanda di energia, gestione dei rifiuti ed emissioni di gas serra per realizzare un sistema di economia circolare" deve essere risolto simultaneamente. Le molteplici prospettive teoriche affrontate in tutto il documento mostrano come il concetto di valore nel flusso di ricerca dei modelli di business dell'economia circolare sia più collaborativo (sociale), olistico (interdipendente) e significativo (simbolicamente ed emotivamente).

Da un punto di vista manageriale, il documento fornisce diversi contributi. In primo luogo, l'impostazione teorica mappa una serie di pratiche manageriali rilevanti che le aziende possono implementare per progettare il proprio modello di business di economia circolare. In particolare, i manager disposti ad abbracciare i principi dell'economia circolare possono sfruttare le pratiche manageriali derivanti dalla nostra ricerca per aiutare la transizione delle loro aziende verso un nuovo paradigma industriale più sostenibile. In secondo luogo, i nostri risultati mostrano che la rete di valore e la proposta di valore del cliente e le dimensioni dell'interfaccia devono interagire simultaneamente per consentire l'effettivo trasferimento di valore dal produttore al cliente. Le due dimensioni devono essere concepite in una visione olistica per essere adeguatamente bilanciate. La transizione verso modelli di business dell'economia circolare può essere supportata dal ruolo moderatore svolto dall'impegno manageriale, che consente in modo proattivo l'adozione in contesti del mondo reale delle pratiche manageriali mappate nel nostro quadro di ricerca. Terzo, le pratiche manageriali per un modello di business dell'economia circolare possono essere utili sia per la catena del valore che per i profitti delle aziende, che possono aumentare i loro guadagni netti, reddito netto o guadagni per azione. In effetti, un uso efficiente delle risorse significa meno costi e pratiche più sostenibili possono significare una quota di mercato crescente. In questo caso, i policy maker e le autorità sono chiamati a prestare attenzione alla prospettiva a livello micro (cioè l'azienda è l'unità di analisi) e non solo persistono con la loro attenzione storica al livello macro (cioè le città, le regioni o le nazioni sono le unità di analisi) o a livello meso (cioè i parchi eco-industriali sono le unità di analisi). In particolare, i policy maker e le autorità sono chiamati a incentivare le aziende che non hanno familiarità con i principi dell'economia circolare o non sono disposte ad abbracciare questo paradigma per concepire i rifiuti come fonte in un processo di creazione di valore. Infatti, spreco non significa necessariamente valore distrutto; al contrario, può significare una risorsa vantaggiosa per altri attori appartenenti alla stessa catena del valore o a catene di approvvigionamento simili o diverse. Questa incentivazione può favorire la transizione verso un paradigma di economia circolare.

L'impegno manageriale, che costituisce la base della nostra struttura, poiché descrive l'autenticità dell'iniziativa di economia circolare, è stato fondamentale per supportare la creazione e l'acquisizione di valore. L'impegno manageriale ha un impatto significativo sulla formazione del modello di business dell'economia circolare, poiché svolge il ruolo di fattore moderatore tra la creazione di valore e la cattura nelle dimensioni della rete del valore e la proposta di valore del cliente e l'interfaccia. L'impegno è indispensabile poiché i manager devono affrontare i compromessi tra la redditività e la circolarità del business, a breve termine. L'autoidentificazione dei manager con gli obiettivi e i valori dell'azienda li aiuta a interiorizzare ciò che l'azienda rappresenta e facilita il raggiungimento degli obiettivi prefissati. I comportamenti volontari, espliciti e irrevocabili dei manager nei confronti di un'attività circolare mostrano il grado di impegno, che lega un individuo ai suoi atti. Questo studio mostra anche che l'impegno manageriale è una condizione necessaria, anche se sottovalutata, per l'adozione a livello di dipendenti della filosofia dell'economia circolare, soprattutto nelle PMI.

Questa ricerca ha anche osservato i possibili effetti dei fattori contestuali sulla formazione di un modello di business dell'economia circolare, come le dimensioni e l'età dell'azienda, il settore e la geografia. I fattori contestuali possono presentare opportunità significative, come nel caso della società del caso di studio che influenza un modello di business dell'economia circolare per superare la concorrenza di mercato cinese e ridurre i costi. Inoltre, il superamento delle sfide tecniche può portare a innovazioni brevettate di prodotti e processi, come si è visto in letteratura. L'età dell'azienda

potrebbe avere un effetto in termini di esperienze, competenze e relazioni consolidate che possono facilitare l'adozione di un modello di business dell'economia circolare. D'altra parte, un onere amministrativo, burocrazia o una mancanza di supporto legislativo governativo potrebbero ostacolare la realizzazione di un modello di business dell'economia circolare, come si è visto nel caso di studio, in linea con la letteratura. Pertanto, il governo italiano e i governi di altri paesi europei possono incoraggiare in modo proattivo i modelli di business dell'economia circolare, in particolare nelle PMI, riducendo gli oneri amministrativi e attraverso emendamenti per rendere le leggi pertinenti più orientate al business.

CONCLUSIONI

Questo studio ha indagato sia gli obiettivi dell'economia circolare esistenti che quelli nuovi per fornire un'analisi ampia e sistematica per la considerazione di studiosi e manager. L'analisi si basava su una revisione sistematica della letteratura relativa agli obiettivi esistenti integrata dall'elaborazione di nuovi obiettivi. Lo studio ha utilizzato le strategie dell'economia circolare come obiettivo per esaminare gli obiettivi in modo olistico. Dieci strategie globali, come riassunto della struttura 10R di Potting, sono stati esaminati sistematicamente in questa indagine.

Gli obiettivi possono facilitare una transizione verso un'economia circolare in diversi modi, ad esempio riducendo gli scarti, chiudendo i circuiti di produzione, utilizzando le risorse in modo più efficiente o massimizzando il mantenimento del valore economico di materiali e prodotti. La maggior parte degli obiettivi esistenti riguarda la gestione dei rifiuti, la conservazione delle risorse (principalmente per R9- recuperare e R8- riciclare) o sono combinati con diversi obiettivi ambientali (ad es. riduzione delle emissioni). Tuttavia, gli obiettivi R8 – R9 non promuovono necessariamente un'economia circolare perché le attività di recupero e riciclaggio distruggono l'integrità dei prodotti e non aiutano i prodotti a rimanere nell'economia. Riciclo e recupero hanno benefici limitati in termini di recupero (parziale) di materiali e recupero di energia. Pertanto, gli obiettivi R8 – R9 dovrebbero puntare a livelli minimi / fisiologici anche per favorire strategie di economia circolare più potenti (R0 – R7). In relazione a questi, lo studio ha esaminato obiettivi nuovi ed esistenti, mostrando come affrontare meglio l'obiettivo di un'economia più circolare. Ad eccezione del reimpiego (per il quale è difficile definire gli obiettivi), lo studio ha illustrato come gli obiettivi di riutilizzo, riparazione, rinnovo, rigenerazione, se ben concepiti, possono estendere efficacemente la durata dei prodotti. In particolare, questo studio ha proposto una serie allargata di nuovi obiettivi in relazione alla rigenerazione, al rinnovo, alla riparazione, al riutilizzo, ma anche per il rifiuto, il ripensamento e la riduzione. Questi nuovi obiettivi sono potenti elementi di governance che, se applicati, possono aumentare la circolarità nei sistemi economici e accelerare il passaggio a un'economia circolare per ciascuna strategia.

La ricerca futura dovrebbe considerare di approfondire la portata dello studio degli obiettivi, offrendo ulteriori approfondimenti teorici e disciplinari, ad esempio, indagando su specifici prodotti / industrie, categorie di prodotti e processi aziendali. Ulteriori ricerche dovrebbero anche studiare gli obiettivi in relazione alle innovazioni richieste per attuare le strategie di economia circolare, ad esempio collegando gli obiettivi alle ricerche attuali sulla progettazione delle politiche per l'estensione della vita del prodotto o un mix di politiche efficace e ben progettato per l'economia circolare. Infine, da una specifica prospettiva politica / decisionale, gli obiettivi possono essere utilizzati per definire una tabella di marcia per implementare con successo l'economia circolare.

Inoltre questo studio ha analizzato le sovrapposizioni tra economia circolare, logistica inversa, circuiti chiusi, simbiosi industriale, ecologia industriale, cradle to cradle e ciclo di vita. Concludo dicendo che ci sono scopi simili tra i diversi approcci, soprattutto in termini di prestazioni operative, ambientali e finanziarie e quindi la conoscenza generata può essere aggregata per comprendere meglio le sfide di economia circolare. Tuttavia, ci sono anche contraddizioni, tensioni e ambiguità epistemologiche che devono essere affrontate in modo critico. Tali tensioni possono essere associate al campo della conoscenza che ha dato origine a questi diversi approcci di produzione non lineare. Molti di loro sono apparsi contemporaneamente, ma da diverse scienze (economia, biologia, operazioni, management, ecc.) e discipline con le proprie prospettive. In tal modo, creano confusione nelle definizioni di economia circolare; le ipotesi alla base della modellazione e delle scelte aziendali derivano da questa complessità. Queste astrazioni possono essere minimizzate attraverso un'interpretazione critica della conoscenza per chiarire dilemmi epistemologici e un progetto di ricerca più completo per migliorare la comprensione degli impatti economici, sociali e ambientali. Le pratiche che attendono il ciclo tecnico e il ciclo biologico dell'economia circolare consentono diverse opzioni di riutilizzo delle risorse nelle aziende.

Questa recensione ha riconosciuto dei limiti. Innanzitutto, è stato utilizzato solo un database, sebbene altamente riconosciuto. Questo database potrebbe aver omesso alcune ricerche rilevanti. Tuttavia, è stata ridotta la probabilità che la ricerca omessa contenesse informazioni che avrebbero alterato in modo critico la conclusione.

Soprattutto, questa ricerca evidenzia che c'è un'opportunità per far avanzare un'agenda di ricerca per un'economia circolare più fortemente basata sulla teoria. Le teorie di gestione, in particolare, possono contribuire ad analisi approfondite delle tensioni esistenti e possono identificare come affrontare le barriere per ampliare un modello di economia circolare. L'obiettivo è creare valore per le aziende e per la società in generale, che sia rigenerante e ricostituente, e che si concentri sul mantenimento di prodotti, componenti e materiali al massimo livello di valore.

Infine, questo documento ha esaminato una PMI italiana nel settore della fornitura di ufficio che opera con un modello di business di economia circolare da più di 23 anni.

Questo quadro di ricerca è particolarmente utile per supportare le aziende che sono disposte ad adottare un modello di business di economia circolare o per le aziende che cercano modi per migliorare il loro livello di circolarità. Attraverso l'analisi delle pratiche della rete del valore, si è osservato la natura dei rapporti del caso di azienda con i suoi fornitori, rapporti basati principalmente su valori condivisi e fiducia e come l'azienda organizza le sue attività interne e progetta le sue strategie. L'indagine sulle pratiche della proposta dell'interfaccia di valore per il cliente rivela il posizionamento dell'azienda rispetto ai concorrenti dal modo in cui crea valore con il suo modello di business di economia circolare. Mostra anche l'ambito della comunicazione e il grado di coinvolgimento del cliente come un modo per acquisire valore.

L'impegno manageriale ha un significato strategico in termini di allineamento delle risorse con gli obiettivi dell'azienda. Questo allineamento, in particolare, è rafforzato dall'interdipendenza delle dimensioni della struttura di ricerca, poiché una volta equilibrate insieme possono aumentare il grado di circolarità dell'azienda. Per lo più, l'interdipendenza delle dimensioni del modello di business è una questione critica sottolineata dalla ricerca scientifica e questa interdipendenza è ancora più importante nel contesto di un'economia circolare, dove le aziende sono chiamate a costruire una visione olistica le pratiche manageriali necessarie per il loro modello di business dell'economia circolare. In altre parole, le aziende sono tenute a gestire in modo coerente le dimensioni della rete di valore, la proposta e l'interfaccia di valore per il cliente e l'impegno manageriale del proprio modello di business. Di conseguenza, questo documento presenta una comprensione teorica della progettazione del modello di business dell'economia circolare, nonché la creazione e l'acquisizione di valore nel modello di business dell'economia circolare, facendo leva su un caso specifico.

Una limitazione di questo studio è che affronta un caso specifico in una particolare area geografica; tuttavia si pensa che, sulla base di questo approfondimento, il quadro di ricerca proposto potrebbe essere fattibile in contesti diversi. Pertanto, sono necessarie ulteriori indagini per capire come le aziende possono implementare pratiche di economia circolare per la creazione e l'acquisizione di valore. Ciò richiede di esaminare il modo in cui le aziende combinano risorse scarse con capacità gestionali dell'economia circolare. Dovrebbero essere studiati anche i fattori contestuali e la loro influenza sulla formazione dei modelli di business dell'economia circolare, considerando il più alto grado di interdipendenza con l'ambiente esterno richiesto dai modelli di business dell'economia circolare. Inoltre, studiando la creazione e l'acquisizione di valore nei modelli di business dell'economia circolare dal lato della domanda, la prospettiva del consumatore, potrebbe essere promettente, poiché la ricerca si è concentrata principalmente sul lato dell'offerta, la prospettiva dell'impresa.

BIBLIOGRAFIA

BUCHMANN-DUCK J. , BEAZLEY K.F., *Science of the total environment*, “An urgent call for circular economy advocates to acknowledge its limitations in conserving biodiversity”, volume 727, luglio 2020

COENEN T.B.J., HAANSTRA W., BRAAKSMA J., SANTOS J., *Resources Conservation & Recycling*, “CEIMA: A framework for identifying critical interfaces between the Circular Economy and stakeholders in the lifecycle of infrastructure assets”, volume 155, aprile 2020

DE SOUSA JABBOUR A.B.L., *Journal of business strategy*, “Going in circles: new business models for efficiency and value”, volume 40 luglio 2020

FARÌ A., *Economia circolare ed il ruolo della pubblica amministrazione*, 2016

MORSELETTO P., *Resources Conservation & Recycling*, “Targets for a circular economy”, volume 153, febbraio 2020

SEHNEM S., VAZQUEZ-BRUST D., PEREIRA S.C.F., CAMPOS L.M.S, *Supply chain management*, “Circular economy: benefits, impacts and overlapping”, volume 24, 2019

ÜNAL E., URBINATI A., CHIARONI D., *Journal of manufacturing technology management*, “Managerial practices for designing circular economy business models: The case of an Italian SME in the office supply industry”, volume 30, aprile 2019

RINGRAZIAMENTI

Innanzitutto ringrazio me stessa per essere stata tenace e testarda nel continuare il mio percorso di studi anche quando mi sono trovata in momenti difficili. Sono fiera di me stessa per essere arrivata a questo traguardo per me molto importante.

Inoltre ringrazio il professor Temperini Valerio per aver accettato questo ruolo di relatore per la mia tesi e per essere stato sempre gentile e disponibile nei miei confronti.

Un ringraziamento speciale va ai miei genitori per avermi dato la possibilità di fare questo percorso di studi e per avermi appoggiato ad ogni mia scelta, li ringrazio per la fiducia che hanno riposto in me, li ringrazio per avermi sempre sostenuto ad ogni mio esame e sempre incitato ad andare avanti e non arrendermi a nessun ostacolo. Sono stati sempre pronti a confortarmi nei momenti difficili, senza di loro non avrei mai concluso questo percorso.

Ringrazio anche mio fratello Gianluca che seppur con poche parole mi ha sempre sostenuto.

Vorrei ringraziare anche i miei nonni per essermi stati sempre vicini e pronti a supportarmi con le loro dolci parole ed a incitarmi ad ogni mio esame.

Inoltre ci tengo a ringraziare il mio fidanzato Lorenzo che anche se è arrivato a percorso quasi concluso mi ha dato la carica finale e mi ha sempre sostenuto con amore, con pazienza e con fiducia. Ha conosciuto il mio essere ansiosa i giorni prima di un esame, il mio essere nervosa, i miei pianti e lui fin da subito è stato lì a consolarmi, a confortarmi, a supportarmi, ad incoraggiarmi e a dirmi che ce l'avrei fatta. Per questo lo ringrazio tanto perché in quei momenti ne avevo proprio bisogno e lui è stato una figura fondamentale per me.

Ringrazio le mie dolci coinquiline Elena ed Alessia che mi hanno sempre ascoltato, qualsiasi problema avevo e soprattutto mi hanno sopportato con le mie ansie e le mie paure ed erano sempre pronte a darmi una parola di conforto e un abbraccio. Ho passato degli anni indimenticabili che porterò sempre nel cuore e ho trovato delle amiche su cui poter contare sempre.

Ringrazio anche i miei amici Giulia, Walter e Miryam che ognuno a modo suo mi ha sempre supportato e creduto in me. Giulia che cercava di rilassarmi in ogni modo prima di ogni esame, Walter che da quando lo conosco mi ha sempre mandato un messaggio prima di ogni esame per darmi la carica e Miryam che da sempre mi sopporta e supporta ad ogni mia scelta e non ha mai smesso di credere in me.

Infine ma non per importanza, ringrazio le mie amiche di corso Michela, Sarah e Laura che fin da subito mi hanno accolto tra loro. Abbiamo passato degli anni bellissimi e dei momenti indimenticabili insieme. Sono felice che questa esperienza mi ha fatto conoscere delle persone come loro e nonostante le varie città diverse siamo rimaste sempre in contatto ed è questa la cosa che mi ha fatto molto piacere, il fatto di aver incontrato delle persone in cui il rapporto non finisce al finire dell'università ma continua. Spero che il nostro rapporto possa continuare ancora nonostante i vari impegni e spero che ci sarà sempre un momento che possiamo dedicare a noi per rivederci e poter ripassare qualche momento di spensieratezza come quelli passati durante l'università.