



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Magistrale in Economia e Management

**L'economia circolare: strategie d'impresa nella
filiera della plastica**

The circular economy: business strategies in the plastic supply chain

Relatore: Chiar.ma
Prof.ssa Maria Rosaria Marcone

Tesi di Laurea di:
Paride Pagnotta

Anno Accademico 2019 – 2020

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
CAPITOLO 1 – L’ECONOMIA CIRCOLARE	
1.1 Una transizione necessaria: l’economia lineare è insostenibile.....	4
1.2 L’economia circolare in Italia: analisi di tipo macro.....	16
1.3 Il nuovo paradigma: l’economia circolare all’interno delle imprese.....	25
1.4 I modelli di business circolari.....	45
1.4.1 Filiera circolare: forniture ed acquisti sostenibili.....	47
1.4.2 Estensione del ciclo di vita utile del prodotto.....	53
1.4.3 Prodotto come servizio.....	58
1.4.4 Piattaforme di condivisione.....	61
1.4.5 Recupero e riciclo.....	65
1.5 Gli effetti benefici dell’economia circolare.....	69
1.5.1 Il Made in Italy sostenibile.....	73
1.6 Le criticità nell’implementazione dell’economia circolare.....	76
CAPITOLO 2 – LA CIRCOLARITÀ DEI MATERIALI PLASTICI	
2.1 La plastica e la sua importanza per l’economia circolare.....	80
2.2 Il ciclo di vita della plastica.....	84
2.2.1 Materie prime.....	86
2.2.2 Progettazione e design.....	87
2.2.3 Produzione.....	90
2.2.4 Consumo.....	91
2.2.5 Raccolta.....	92
2.2.6 Logistica inversa.....	95
2.3 La seconda vita della plastica: il riciclo.....	98
2.3.1 Il riciclo meccanico.....	98
2.3.2 Il riciclo chimico.....	100
2.3.3 Il recupero energetico.....	103
CAPITOLO 3 – CASE STUDY: L’ESPERIENZA FINPROJECT SPA	
3.1 L’applicazione di un sistema circolare nel settore delle materie plastiche.....	105
3.2 Confronto tra sistema lineare e sistema circolare.....	120
CONCLUSIONI.....	127
BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI	
APPENDICE	

INTRODUZIONE

L'economia circolare rappresenta un percorso strategico che le imprese possono intraprendere per aumentare la sostenibilità del sistema economico.

Le imprese stanno diventando sempre più consapevoli della possibilità di creare un vantaggio competitivo attraverso l'adozione di soluzioni produttive e di consumo sostenibili.

Gli studi connessi all'economia circolare si stanno intensificando in particolar modo all'interno della filiera della plastica, i cui materiali provocano gravi conseguenze sull'ambiente.

Il lavoro scaturisce da studi manageriali riguardanti le modalità di implementazione delle strategie sostenibili e lo stato di avanzamento della ricerca di nuove tecnologie necessarie a ridurre l'impatto ambientale delle attività d'impresa all'interno della filiera della plastica.

L'obiettivo che l'elaborato di tesi si prefigge è quello di individuare gli step che conducono le imprese verso l'implementazione di strategie sostenibili connesse all'economia circolare e, allo stesso tempo, quali sono le problematiche manageriali che le stesse incontrano durante il percorso.

Inoltre, attraverso l'indagine empirica condotta sul campo, il documento si propone di osservare, quali sono stati per la Finproject SPA i risultati economici generati dall'implementazione di strategie circolari.

Viene quindi osservato un aspetto specifico del fenomeno che, nel gergo tecnico, viene chiamato “vantaggio circolare”, traducibile in risparmi economici, nuove partnership strategiche e lo sviluppo di nuovi mercati. Nel caso investigato si focalizza l’attenzione sulla possibilità di risparmiare ingenti somme di denaro e considerevoli quantità di materiale attraverso un percorso strategico sostenibile incentrato sul riciclo meccanico.

Il quadro teorico iniziale è sviluppato sulla base di ricerche bibliografiche di contributi manageriali, principalmente internazionali, derivanti dai principali journals scientifici.

L’analisi del caso viene, invece, effettuata sulla base delle informazioni e dei dati raccolti durante l’esperienza in azienda.

L’elaborato è suddiviso in tre capitoli principali e un’appendice di capitolo.

Il primo capitolo descrive l’economia circolare, i suoi principi, le sue caratteristiche e le finalità che il nuovo paradigma persegue per porre rimedio alle difficoltà causate dai sistemi lineari tradizionali. All’interno del capitolo viene proposto un percorso strategico che le imprese possono intraprendere per implementare l’economia circolare. Vengono poi osservati i benefici generati dall’adozione di strategie sostenibili e gli ostacoli che possono incontrare nella transizione verso un sistema economico circolare.

Nel secondo capitolo si discute dell’importanza che hanno le strategie sostenibili nella filiera della plastica, trattandosi di un materiale insostituibile ma fortemente

inquinante. Viene quindi esaminato nel dettaglio il ciclo di vita della plastica, dall'estrazione della materia prima fino alle modalità in cui la plastica può essere riutilizzata e riciclata.

Il terzo capitolo prende in esame un caso specifico di un'impresa operante nel settore delle materie plastiche che da qualche anno ha implementato una strategia sostenibile circolare incentrata sul riciclo meccanico. L'indagine empirica effettua un confronto tra due diverse situazioni nel periodo 2016-2019: caso A e caso B. Nel caso A vengono calcolati i costi sostenuti dall'impresa ipotizzando che la stessa decida di non intraprendere alcun percorso strategico sostenibile, mentre nel caso B si considera l'attività di riciclo svolta internamente dall'impresa a partire dal 2017.

Vengono presi in esame i costi connessi ai “processi da monitorare” (Elia V., 2017) nell'implementazione dell'economia circolare, riportati in precedenza anche nel primo capitolo: approvvigionamento di materie prime, produzione, consumo delle risorse e gestione dei rifiuti.

Infine, nell'appendice, si descrive la situazione normativa in Europa ed in Italia facendo riferimento all'impegno assunto dai Governi per facilitare la transizione verso sistemi economici sostenibili connessi all'economia circolare.

CAPITOLO 1 – L'ECONOMIA CIRCOLARE

1.1 UNA TRANSIZIONE NECESSARIA: L'ECONOMIA LINEARE È INSOSTENIBILE

L'economia circolare nasce come risposta alla crisi del modello di produzione e consumo lineare, crisi che si sta manifestando sotto diversi aspetti ed è destinata ad intensificarsi (Geissdoefer M., 2017).

Tra le ragioni che spingono verso l'adozione di un nuovo sistema economico si possono identificare la scarsità delle risorse naturali e la volatilità dei prezzi, la sensibilità crescente dei consumatori alle tematiche ambientali e le prospettive future sui cambiamenti normativi.

È indubbio che l'attuale sfruttamento delle risorse naturali è insostenibile e comporta sistemi di approvvigionamento costosi, impatti ambientali negativi ed accessibilità limitata agli stock di materie.

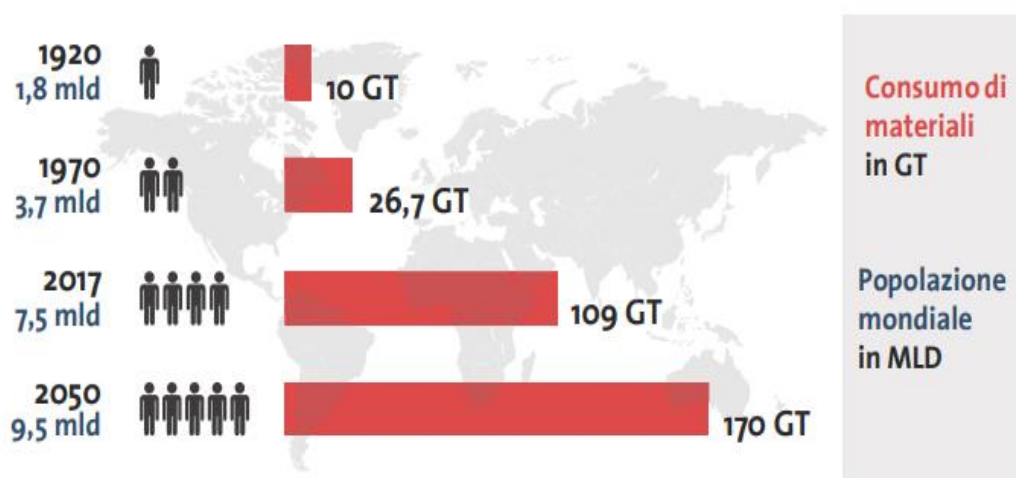
La logica lineare, che ha fin qui caratterizzato il modello di sviluppo economico, non è più in grado di reggere di fronte all'enorme crescita dei consumi e della popolazione che si è registrata a livello globale e che si stima proseguirà negli anni a venire.

Per tale motivo, le modalità in cui oggi vengono consumate le risorse che il pianeta mette a disposizione rischiano di pregiudicare la capacità della natura di sostenere le generazioni future.

Il nostro pianeta dispone di risorse naturali limitate e, attualmente, estraiamo e utilizziamo più risorse di quante il pianeta possa fornirci.

Come rappresentato dalla Figura 1.1, il consumo di materiali nel mondo è cresciuto ad un ritmo doppio rispetto a quello della popolazione. Dal 1970 al 2017 la popolazione mondiale è aumentata di 2 volte: da 3,7 miliardi a 7,5 miliardi. Dal 1970 al 2017 il consumo mondiale di materiali è aumentato di ben 4 volte: da 26,6 a 109 Gt. Si stima inoltre che nel 2050 una forte crescita demografica (da 7,5 miliardi a 9,5 miliardi) possa provocare un'impennata dei consumi fino a 170 Gt.

Figura 1.1: Stima della crescita della popolazione mondiale e del consumo di materiali fino al 2050



Fonte: The circularity gap report 2020, Circle Economy

Ad oggi, quindi, l'economia mondiale consuma più di 100 miliardi di tonnellate di materie prime. Di queste, solo il 9% viene riutilizzato per evitare di attingere nuovamente al capitale naturale (Gabanelli M. e Gambarini F., 2019).

Secondo il Global Footprint Network, per mantenere l'attuale sistema di produzione e consumo, un solo pianeta non basta, ne servirebbero 1,6: quasi un'altra Terra. In altre parole, come illustrato dalla Figura 1.2, l'uomo utilizza capitale naturale ad un ritmo 1,6 volte più veloce rispetto alla capacità di rigenerazione degli ecosistemi.

Nel 2020 il giorno del sovrasfruttamento (Overshoot day) è caduto il 22 agosto.

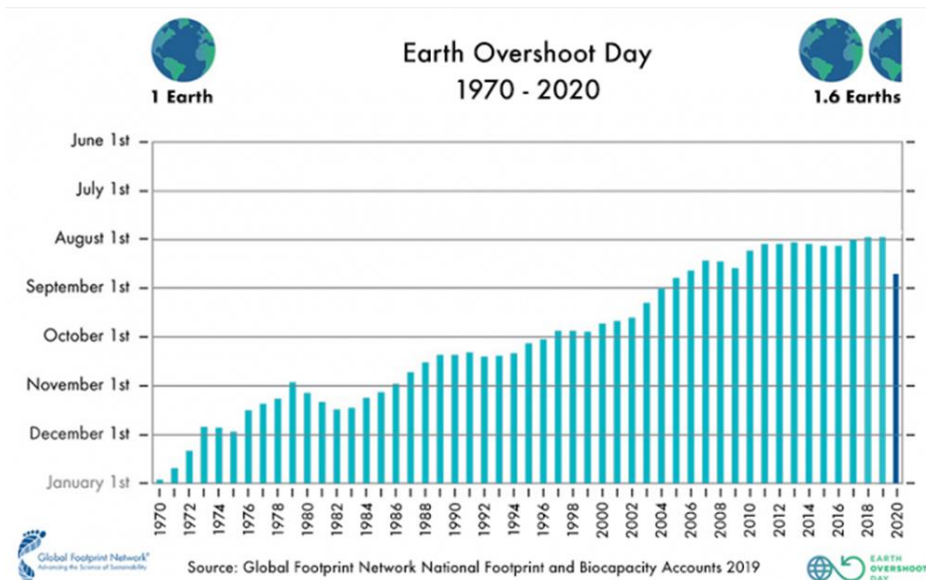
L'Overshoot day segna la data in cui il consumo di risorse eccede ciò che il nostro pianeta è in grado di rigenerare per quell'intero anno. Dopo quel giorno, entriamo "in debito" con la Terra e tutto ciò che consumiamo non può essere rigenerato dai cicli naturali.

Ciò significa che in poco più di 8 mesi riusciamo a consumare tutte le risorse che ci vengono offerte dal pianeta.

Quest'anno, complice la pandemia da Covid-19, per la prima volta dopo molto tempo, l'Overshoot day è arrivato con un mese di ritardo, interrompendo, almeno per il momento, una tendenza che negli ultimi anni l'aveva visto arrivare alla fine del mese di luglio.

Tuttavia, questo leggero miglioramento dell'impronta ecologica non è connesso al risultato di scelte ed azioni volontarie di sviluppo sostenibile ma è la conseguenza del cambiamento generato dalla pandemia (Mancuso F., 2020).

Figura 1.2: Rilevazioni Earth Overshoot Day dal 1971 ad oggi



Fonte: Global Footprint Network, National Footprint Accounts 2019

Per l'Italia l'Overshoot Day nazionale nel 2020 è caduto il 14 maggio: in neppure metà anno il nostro Paese utilizza tutte le risorse che la Terra è in grado di produrre nel corso dei 12 mesi.

Ad incidere in modo significativo nel peggioramento dei consumi sono senz'altro le attività produttive incontrollate ed inquinanti che fanno perno sull'iper-sfruttamento delle materie prime.

Per garantire il sostentamento a lungo termine del sistema economico è necessario realizzare un'economia sostenibile, in grado di gestire al meglio le risorse naturali a disposizione. Si deve, di fatto, ottenere di più con meno risorse, riducendo la quantità di materie prime da adoperare.

Negli ultimi anni i problemi derivanti dall'estremo sfruttamento di risorse naturali da parte delle attività di produzione e consumo delle imprese, così come la conseguente generazione di rifiuti a livelli elevati, sono stati affrontati alla luce del concetto di economia circolare.

L'economia circolare è una modalità di sviluppo sostenibile che prende in considerazione l'impatto ambientale causato dalle imprese. Si tratta di un sistema che mira a creare circuiti chiusi ed efficienti di materiale mantenendo il più a lungo possibile il valore dei prodotti nell'economia: un approccio che contribuisce a ridurre notevolmente il flusso di materie prime.

La chiusura dei circuiti e la gestione dei rifiuti rappresentano i passi più importanti da percorrere per ridurre il consumo di risorse naturali e l'impatto ambientale che ne consegue.

L'economia circolare non tratta soltanto del reinserimento dei rifiuti derivanti da una prima lavorazione all'interno del ciclo produttivo, ma pone rimedio anche alla sottoutilizzazione di prodotti e materiali scartati. Da una crescita basata sull'iper-sfruttamento di risorse si passa ad un concetto di sviluppo fondato sull'efficienza.

Questo approccio rende possibile la crescita economica delle imprese senza aumentare pericolosamente il loro fabbisogno di risorse naturali.

L'economia circolare permette così di preservare e rigenerare il capitale naturale minimizzando l'impatto ambientale.

L'Italia, Paese povero di materie prime, ma tecnologicamente avanzato, deve necessariamente ampliare la portata innovativa dei sistemi di produzione e consumo facendosi promotrice di iniziative concrete ed efficaci di economia circolare.

Puntare su un'economia sostenibile, stimolando la creatività delle imprese italiane in funzione della valorizzazione economica dell'utilizzo della materia, consentirebbe di trasformare una serie di problematiche del sistema produttivo nazionale in opportunità.

Investire in R&S, con un attento sguardo alla sostenibilità, rappresenta una concreta possibilità per le imprese di ripensare e modificare le proprie strategie di manufacturing e di marketing per consolidare il loro posizionamento nelle catene del valore globali (Lee H.K., 2015).

L'associazione tra sostenibilità e performance economica dipende prevalentemente dalla capacità delle imprese di differenziare le loro offerte, che è influenzata dalle attività di innovazione (Hull e Rothenberg, 2008). Il risultato dell'analisi, infatti, dimostra che il potenziamento delle attività di R&S in ottica ambientale costituisce un fattore strategico determinante per la capacità delle imprese di competere all'interno del mercato.

L'industria italiana, costituita prevalentemente da piccole e medie imprese (PMI) manifatturiere con scarse risorse naturali a disposizione e non sempre facilmente

accessibili, dipende fortemente dall'approvvigionamento estero e risulta spesso vulnerabile a situazioni di tensione e volatilità dei prezzi.

La carenza sempre maggiore di materie prime, anche in Paesi che ne dispongono maggiormente, spinge i prezzi al rialzo. Al crescere dei prezzi delle materie prime le imprese rischiano un taglio netto dei profitti dovuto ad un forte incremento del costo degli input. Aumentando tali costi, l'impresa si troverà a decidere tra un aumento di prezzo dei propri prodotti sul mercato e l'offerta di un prodotto di qualità inferiore.

La dipendenza delle imprese italiane dalla fornitura di materie prime sui mercati internazionali può essere risolta soltanto tramite l'adozione di modelli di produzione circolari che utilizzano (e riutilizzano) materiale riciclato fino a quando la materia non esaurisce completamente le proprietà intrinseche.

La ridotta dipendenza dall'estero insieme alla razionalizzazione dei sistemi produttivi consentirebbe di ottimizzare i costi delle attività produttive con benefici per le imprese, le quali, grazie alla nuova politica industriale, riusciranno ad ottenere risultati positivi sulla competitività internazionale facendo leva su prodotti di maggior qualità a prezzi inferiori.

Questo nuovo modo di fare impresa costituisce un importante fattore economico e strategico che porta enormi benefici non soltanto alle imprese, ma anche ad ambiente e società.

A soluzioni produttive responsabili devono corrispondere comportamenti dei consumatori altrettanto responsabili.

La sostenibilità, infatti, è un obiettivo che, per essere raggiunto, non può essere perseguito soltanto delle imprese ma anche dai singoli users-consumatori che devono diventare parte attiva del sistema di sviluppo territoriale.

Le azioni che i consumatori compiono ogni giorno ricoprono un ruolo importante nella realizzazione di uno sviluppo sostenibile.

La leva per raggiungere gli obiettivi sostenibili risiede nella formazione di una generazione di consumatori critici, consapevoli ed informati, in grado di orientare positivamente i meccanismi economico-produttivi del Paese grazie alle loro decisioni.

La modifica dei comportamenti e delle scelte dei consumatori è un tema complesso, ma attuale, che ha a che fare con una molteplicità di bisogni, esigenze, priorità, desideri e abitudini.

Tuttavia, non si può prescindere dalla necessità di far acquisire maggiore consapevolezza alle persone per comprendere meglio le conseguenze che determinate decisioni di acquisto e specifici comportamenti possono provocare sull'ambiente e sull'economia. Diventa allora fondamentale comunicare efficacemente le performance ambientali di ogni prodotto, in maniera tale da fornire al consumatore le informazioni necessarie per una scelta consapevole.

Consumare in maniera responsabile vuol dire scegliere un prodotto non soltanto in base al design o al suo prezzo d'acquisto. Per orientare i consumi in modo tale che siano sostenibili si devono sensibilizzare i consumatori sugli elementi di valutazione da prendere in considerazione durante la fase di acquisto. In pratica, ogni volta che l'acquirente si trova a dover effettuare una scelta tra più prodotti, non dovrà tener conto soltanto del prezzo ma anche di elementi ulteriori che facciano riferimento agli impatti ambientali della produzione, delle modalità di distribuzione e vendita del prodotto e delle opportunità di smaltimento.

Ad oggi, il tema ambientale e la lotta all'inquinamento sono temi molto cari ai consumatori, molto più rispetto al passato, ed in virtù di questa particolare attenzione le imprese sono sollecitate a loro volta nell'adozione di pratiche sostenibili di produzione.

Chen Yu Shan (2006), analizzando l'influenza che i prodotti sostenibili hanno nella costruzione di vantaggi competitivi aziendali, dimostra che l'innovazione sostenibile migliora la qualità del prodotto, l'affidabilità ed offre attributi più efficaci e convincenti rispetto ai prodotti concorrenti. Questi attributi unici creano un vantaggio di differenziazione e segnalano al cliente che le offerte delle imprese "green" sono più preziose rispetto alle altre.

Allo stesso modo, per sottolineare l'attenzione del mercato alle tematiche ambientali Marcus Wagner (2010) sostiene che l'impresa può avvantaggiarsi della volontà dei clienti di pagare un extra (premium price) per le prestazioni sostenibili

dell'impresa. Inoltre, mediante la vendita di prodotti ecologici, si rafforza la reputazione di un'impresa e si stabilizzano le relazioni con i vari stakeholder.

Queste divulgazioni sono state ulteriormente avvalorate da una recente ricerca Ipsos, realizzata nel 2018, dove risulta che circa il 72% degli italiani è interessato alla sostenibilità: un numero sempre più in crescita. Andando ancora più nel dettaglio, l'analisi rivela che il 20% di loro si definisce vero e proprio sostenitore, vale a dire che crede nella sostenibilità e nei suoi valori ed agisce di conseguenza anche nelle sue decisioni di acquisto; mentre il 50% si definisce aperto, mediamente informato e disposto ad attivare comportamenti sostenibili.

Il rapporto ha anche evidenziato che ciò che spinge le persone ad acquistare prodotti sostenibili non è soltanto l'attenzione rivolta all'ambiente ma anche la percezione che hanno del prodotto stesso. La sostenibilità viene spesso collegata al tema della qualità: la qualità del prodotto, la qualità dei consumi, la qualità dei processi, le responsabilità del fornitore e del consumatore. L'85% degli italiani considera infatti i prodotti sostenibili più innovativi e qualitativamente superiori e ben il 77% basa le sue scelte di acquisto sulla qualità, che tradotto significa origine delle materie, sostenibilità del packaging, attenzione alla filiera e alla produzione. Il desiderio di "consumare bene" e in modo responsabile è associato ad una crescente attenzione alla qualità e rappresenta il driver più pervasivo e duraturo nelle scelte verso prodotti sostenibili. Questa attenzione rappresenta un

driver importante e duraturo nelle scelte verso i prodotti sostenibili, prodotti per i quali le persone sono disposte a spendere fino al 10% in più.

Sempre più spesso le persone adottano uno stile di vita più attento e rispettoso, sono sensibili all'impatto ambientale delle proprie scelte di consumo, quindi più inclini a privilegiare prodotti in linea con i loro valori e se necessario disposte ad affrontare anche il sacrificio economico.

Tuttavia, ci sono anche consumatori scettici, preoccupati che la sostenibilità possa diventare un espediente di marketing per indurre all'acquisto senza che vi sia il rispetto effettivo delle responsabilità sociali ed ambientali da parte dell'impresa. Per risolvere questa diffidenza potrebbe risultare particolarmente utile ricorrere ad Enti certificatori che attestino la condotta ecologica del produttore-fornitore al fine di segnalare l'intrinseca sostenibilità del prodotto (Szabo S.,2020).

In uno scenario dove ogni singolo soggetto incide sulla condotta sostenibile del sistema, ci si aspetta che anche le istituzioni facciano la loro parte nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Le istituzioni hanno infatti il compito di facilitare la transizione delle imprese dall'impegno di sistemi lineari a sistemi circolari e, allo stesso tempo, scoraggiare il consumo eccessivo. Alcuni esempi di intervento possono far riferimento all'applicazione di sanzioni per comportamenti scorretti oppure la messa in atto di sistemi premianti per coloro che adotteranno comportamenti virtuosi. Per promuovere il cambiamento dei modelli di business sarà necessario anche un

programma d'azione per offrire incentivi alle imprese. In particolar modo è necessario supportare le piccole e medie imprese che, nonostante possano contare su elevati livelli di flessibilità ed innovazione, dispongono di minori capitali da investire in progetti di conversione verso l'economica circolare.

È auspicabile quindi che, nei prossimi anni, i policy maker intensifichino le azioni necessarie a sostenere la transizione verso forme di produzione sostenibili.

La conversione ad un'economia circolare richiederà un impegno congiunto tra le diverse componenti sociali citate: imprenditori, consumatori e sistema politico-istituzionale.

La sfida consisterà nel costruire una comprensione condivisa della necessità di mettere in atto un nuovo paradigma che dia l'avvio ad una nuova politica industriale finalizzata alla sostenibilità e all'innovazione.

1.2 L'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA: ANALISI DI TIPO MACRO

L'Italia è prima, tra le principali economie europee, nella classifica per indice di circolarità, il valore attribuito secondo il grado di uso efficiente delle risorse in cinque categorie: produzione, consumo, gestione dei rifiuti, mercato delle materie prime seconde, investimenti ed occupazione.

Nonostante le buone prestazioni ottenute fin ora, la transizione verso un'economia circolare sembra aver subito in Italia una brusca frenata. L'andamento temporale degli indicatori mostra per l'Italia un pericoloso segnale di rallentamento e, così facendo, stiamo rischiando di perdere il primato a vantaggio di Paesi come Francia, Germania e Polonia che invece stanno migliorando velocemente le loro performance sostenibili rispetto agli anni precedenti.

Questo è quanto emerge dal “Rapporto nazionale sull'economia circolare in Italia 2020” realizzato da ENEA e Circular Economy Network.

Per poter monitorare la situazione del livello di economia circolare dei Paesi presi come riferimento (Italia, Germania, Francia, Polonia, Spagna) si parte dall'osservare i dati relativi dalla produzione.

In merito alla produttività delle risorse, il nostro Paese, si conferma tra le economie con maggiore valore economico generato per unità di consumo di materia.

La produttività delle risorse viene definita come il rapporto tra il PIL ed il consumo di materiale interno. Il consumo di materiale interno è dato dalla

quantità di materia prima estratta e consumata a livello nazionale alla quale vanno sommate le importazioni e sottratte le esportazioni. Questo indicatore analizza la relazione esistente tra attività economiche e consumo di risorse naturali.

L'Italia, di fatto, utilizza al meglio le scarse risorse di cui dispone: nel 2018 per ogni chilo di risorsa consumata sono stati generati 3,5 euro di Pil, contro una media europea di 2,24 e valori che variano tra 2,08 e 4,5 in tutte le altre grandi economie europee.

Prendendo in considerazione la bilancia commerciale, data dalla differenza tra il valore delle esportazioni e quello delle importazioni di merci, è possibile valutare il livello di dipendenza o di autosufficienza nell'approvvigionamento di risorse dall'estero.

In questo caso è stato riscontrato che, negli ultimi anni, le esportazioni hanno registrato un andamento crescente, andando a ridurre leggermente il divario rispetto alle importazioni che rimangono per lo più costanti. Questo rappresenta per il nostro Paese un punto di partenza per diminuire la dipendenza dall'approvvigionamento di materiali esteri.

Nonostante gli ottimi risultati in termini di ricchezza generata dal consumo di risorse ed un miglioramento della bilancia commerciale, i consumi di materia per la produzione portano l'Italia a generare un volume di rifiuti superiore a tutti le principali economie europee. Ciò evidenzia una delle principali problematiche del Paese.

La produzione complessiva di rifiuti per consumo di materiale interno è tra i più alti d'Europa. Questo indicatore espresso come rapporto tra i rifiuti (urbani e speciali) prodotti e il consumo di materiale interno monitora l'efficienza del consumo di materiale. Più basso è il valore, migliore è la prestazione.

L'Italia registra in questo caso uno dei risultati peggiori del continente: 22,1% contro una media europea del 13,5% (dati 2018).

Quest'ultimo dato dimostra che all'interno del nostro Paese è necessario un miglioramento dell'efficienza dei processi produttivi, e ciò sottolinea ancor di più l'importanza di una transizione più decisa verso un'economia circolare caratterizzata da una gestione delle risorse olistica e puntuale.

Inoltre, nella valutazione complessiva dell'indice di performance sulla produzione l'Italia registra scarsi investimenti (17° posto in Europa).

Mancano ancora una politica industriale nazionale ed un piano di azione per l'economia circolare, due strumenti che servono necessariamente al Paese per avviare un convincente e fruttuoso percorso di conversione verso un'economia sostenibile.

Nonostante ciò, l'Italia riesce comunque a mantenere il primato in Europa per quanto riguarda l'indice complessivo di performance sulla produzione.

Oltre ai risultati ottenuti dal sistema produttivo italiano, anche le scelte sul fronte consumi è centrale per lo sviluppo di un'economia circolare.

Nel 2018, il consumo nazionale di risorse naturali è stato pari a 500 milioni di tonnellate, con una lieve riduzione rispetto agli anni precedenti.

Sul tema del consumo di risorse l'Italia rimane dunque indietro non registrando miglioramenti significativi rispetto agli anni precedenti.

I migliori risultati segnati dagli altri Paesi europei, Germania tra tutti, dimostrano che esistono ampi margini di miglioramento per il consumo che possono essere raggiunti ricorrendo, ad esempio, ad attività che permettono l'estensione della vita utile dei prodotti oppure mediante lo sviluppo di modelli di business incentrati sulla sharing economy.

In un'economia di tipo circolare il valore di prodotti, materiali e risorse deve essere mantenuto il più a lungo possibile evitando la produzione di rifiuti, e questo avviene mediante miglioramenti di efficienza nei processi produttivi e la collaborazione dei consumatori sia nella fase di acquisto dei prodotti sia in quelle di utilizzo e conservazione.

Una volta utilizzati i prodotti diventano rifiuti e per raggiungere gli obiettivi di economia circolare occorre, laddove possibile, incentivare il loro riutilizzo.

In alternativa, è possibile valersi delle attività di riciclo.

L'analisi dei quantitativi dei rifiuti prodotti e riciclati è fondamentale per misurare la circolarità. Il primo ci offre un'indicazione sull'andamento dell'uso efficiente delle risorse e sulla prevenzione dei rifiuti, il secondo invece ci permette di misurare la quantità di materiali scartati che è possibile reimmettere all'interno dei

processi di produzione e consumo considerando anche il tasso di sostituzione con le materie prime.

Entrando nel merito della gestione dei rifiuti, l'Italia sfoggia dei buoni risultati.

Secondo i dati Eurostat nel 2018, ad esempio, il riciclo dei rifiuti urbani è stato pari al 50%, in linea con la media europea. La percentuale di riciclo di tutti i rifiuti (urbani ed industriali) è invece pari al 68%, superiore ad una media europea del 57%.

Nel 2018 lo smaltimento in discarica per l'Italia è sceso al 22% (con una riduzione significativa del 48% negli ultimi dieci anni): in linea con la media europea, ma con valori più elevati rispetto a Germania e Francia.

Nonostante il trend in aumento nella produzione di rifiuti urbani e totali, l'Italia registra miglioramenti nel riciclaggio rifiuti.

Ciò nonostante permangono alcune criticità come i ritardi di alcuni territori nella gestione dei rifiuti urbani e una squilibrata distribuzione geografica degli impianti di trattamento.

A fronte di una sempre crescente domanda di materie prime, l'uso di materie prime secondarie (MPS) può aiutare a ridurre la pressione dall'estrazione di risorse naturali riducendo l'impatto ambientale.

In un'economia circolare, i materiali riciclati possono essere reintrodotti nell'economia come nuove materie prime.

Queste materie prime secondarie possono essere generate all'interno di un'economia nazionale, ma possono anche essere scambiate, importate o esportate, così come avviene per le materie prime vergini.

Il contributo dei materiali riciclati al soddisfacimento della domanda di materie prime è rappresentato dal tasso di utilizzo circolare di materia.

Questo indicatore, rapportando le materie prime seconde reimmesse nei cicli produttivi rispetto al consumo totale di materiali da parte dell'industria, differisce dal tasso di riciclo, che invece tiene conto solo dei rifiuti riciclati rispetto ai rifiuti prodotti, e rappresenta con buona approssimazione il grado di circolarità di un Paese.

L'Italia ha un tasso di tasso di utilizzo circolare di materia del 17,7% (dato del 2017), al di sopra della media europea.

Secondo l'“International Trade in Goods Statistics”, pubblicato da Eurostat, complessivamente, l'Unione europea nel 2018 ha importato da Paesi extra UE quasi 6 milioni di tonnellate di materie prime riciclabili. L'Italia ne ha importate oltre 650 mila tonnellate, seconda solo a Germania (quasi 1,5 milioni di tonnellate).

Nello stesso anno l'Unione europea ha esportato verso Paesi non UE oltre 37 milioni di tonnellate di materie prime riciclabili, circa 2 milioni delle quali provenienti dall'Italia (poco più del 5%), valore ancora troppo basso rispetto ad altri Paesi europei.

Calcolando la movimentazione entro l'UE ed extra UE nel 2018, in Italia il bilancio import/export di materiale riciclato registra un import di oltre il doppio superiore rispetto all'export, segnalando una potenzialità insoddisfatta di reimmissione di questi materiali nei processi produttivi interni.

Si può ragionevolmente sostenere che l'economia italiana sia pronta per sostenere un'ulteriore diminuzione dello smaltimento di rifiuti a vantaggio del riutilizzo di materie prime riciclate, ma ciò è possibile solo potenziando le infrastrutture e gli impianti mirati alla valorizzazione dei rifiuti stessi.

I dati critici e preoccupanti derivano però, come accennato in precedenza, dall'innovazione e dagli investimenti.

L'innovazione sostenibile delle imprese permette di realizzare prodotti di alta qualità, riutilizzabili e riciclabili migliorando l'impatto ambientale dei processi produttivi.

Se la valutazione dell'innovazione e dei progressi tecnologici venisse effettuata considerando soltanto le statistiche sui brevetti relativi al riciclaggio e all'utilizzo di materie prime seconde, emergerebbe che l'Italia è scarsamente attiva su questo versante: siamo tra i peggiori in Europa.

La scarsa innovazione sul fronte dell'economia circolare ha origine da investimenti aziendali che sono spesso esigui o non efficaci a causa della conoscenza ancora carente riguardo al nuovo sistema economico.

All'Italia investire in un sistema produttivo circolare non conviene solo per migliorare l'efficienza del comparto produttivo, ma soprattutto per le nuove opportunità di sviluppo ed occupazione che incentivano l'innovazione di prodotto: questo sarebbe ovviamente possibile se contemporaneamente si favorisse la formazione di nuove competenze o skills all'interno delle imprese.

Il fatto che nonostante le difficoltà riscontrate nel passaggio da un'economia lineare ad una circolare stiamo in ogni caso ottenendo dei buoni risultati, deve farci capire che ci sono degli ampi margini di miglioramento che ci permetterebbero di acquisire un posizionamento economico di rilievo a livello internazionale. Dobbiamo però capire come trasformare il nostro potenziale di crescita in risultati economici effettivi.

A tal proposito è ragionevole pensare che l'attivazione di un programma di politiche di sostegno allo sviluppo dell'eco-innovazione ed in particolare dell'economia circolare darebbe risultati più soddisfacenti.

Inoltre, è auspicabile conseguire il massimo dei benefici offerti dall'economia circolare attraverso strategie di sostenibilità che rispettino le priorità basate sull'uso e sulla gestione efficiente delle risorse.

Per di più, risulta necessaria l'adozione di nuovi indicatori per misurare e monitorare le prestazioni dell'economia circolare.

In tal senso sarà così possibile inserire una nuova misurazione standardizzata della circolarità per inserirla nei criteri di accesso ai fondi di finanziamento e agli incentivi.

1.3 IL NUOVO PARADIGMA: L'ECONOMIA CIRCOLARE ALL'INTERNO DELLE IMPRESE

Il tradizionale sistema lineare basato sul principio “acquista-produci-smaltisci” è stato messo in discussione a causa dei rapidi cambiamenti intervenuti nel sistema economico globale, i quali hanno evidenziato come tale orientamento non garantisca più la sostenibilità del sistema economico.

Lo sviluppo sostenibile attraverso l'economia circolare attribuisce alle imprese un ruolo particolarmente rilevante.

L'impresa, unitamente agli altri attori coinvolti nel sistema economico, può contribuire al cambio di passo verso la realizzazione di sistemi a forte impatto rigenerativo per sé stessa e per l'ambiente.

La nuova cultura imprenditoriale e manageriale applicata all'economia circolare è viene considerata dai vari attori economici come meccanismo di crescita economica e sviluppo sostenibile.

Con il dissiparsi della pandemia ci ritroviamo in un mondo diverso, con gravi conseguenze economiche e sociali (Asvis, 2020). È difficile immaginare quali saranno i nuovi equilibri, quel che è certo però è che le ingenti risorse, nazionali ed europee, mobilitate per fronteggiare la crisi possono essere investite per creare un nuovo sistema di sviluppo economico compatibile con la tutela dell'ambiente (SmartGreen, 2020).

Nonostante il duro colpo incassato a causa del Covid-19, infatti, le imprese non hanno perso la volontà di rilanciare l'economia in ottica ambientale. Numerosi imprenditori in questo momento di difficoltà hanno sottoscritto il manifesto "Uscire dalla pandemia con un nuovo Green Deal per l'Italia", sollecitando un progetto di sviluppo economico e sociale per la ripartenza del tessuto industriale italiano (La Repubblica, 2020).

L'obiettivo dell'economia circolare è "ripensare il progresso", sostituendo i sistemi consumistici lineari fondati sull'iper-sfruttamento delle risorse con sistemi più efficienti e sostenibili.

Il nuovo paradigma consiste in un'economia in cui i prodotti di oggi sono le risorse di domani, in cui il valore dei materiali viene il più possibile mantenuto o recuperato, in cui vi è una minimizzazione degli scarti e una riduzione dell'impatto ambientale (Geissdoerfer M, 2017).

Questo sistema produttivo mondiale promuove un approccio diverso sia a monte del processo produttivo, per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse, sia a valle nella differente accezione di scarti e rifiuti.

Sebbene l'idea venga spesso considerata come la naturale evoluzione dei sistemi di gestione dei rifiuti, in realtà i modelli circolari prevedono interventi del top management più complessi ed olistici, in grado di pianificare le opportunità di recupero e riduzione dei rifiuti sin dalle prime fasi del ciclo di vita del prodotto.

Non soltanto l'idea di riciclare ciò che viene generato dalle attività produttive quanto piuttosto quella di ripensare prodotti e processi in modo tale da massimizzare le capacità di recupero in ogni fase del processo produttivo.

In questo senso l'economia circolare cambia l'approccio: da reattivo, cioè volto a trovare un utilizzo alternativo del rifiuto generato, a proattivo, dove prodotti e processi sono pensati in modo tale da evitare, o quantomeno ridurre, la generazione stessa degli scarti.

Una delle principali associazioni che si prefigge il compito di diffondere l'ideologia circolare all'interno delle imprese è la Ellen MacArthur Foundation.

Fin dalla sua creazione nel 2010, la Fondazione ha svolto un ruolo chiave nel portare l'economia circolare nell'agenda degli operatori, sia pubblici che privati.

La Ellen MacArthur Foundation, lo scorso anno, ha contribuito alla costituzione del CE Lab, il primo laboratorio per la Circular Economy in Italia. Tale piattaforma, lanciata dal Gruppo Intesa Sanpaolo, rappresenta una tappa importante per la divulgazione dei principi del nuovo sistema economico all'interno delle imprese italiane e consente alle stesse di sviluppare ed accelerare le proprie azioni nell'ambito dell'economia circolare. (Gli Stati Generali, 2019)

La Fondazione definisce l'economia circolare come "un sistema pensato per potersi rigenerare da solo" (Towards the Circular Economy 2013, Pag.14).

Un sistema economico circolare è un sistema in cui tutte le attività, a partire dall'estrazione della materia e dalla sua lavorazione fino al termine del ciclo di

vita utile del prodotto, sono organizzate in modo tale che i rifiuti diventino risorse per altri cicli produttivi successivi e finalizzate alla realizzazione di nuovo valore.

Il “Life Cycle Thinking”, sul quale si basa l’economia circolare, è un approccio innovativo che prende in considerazione tutte le fasi che il prodotto attraversa e presta attenzione all’intera filiera coinvolta, ponendo particolare attenzione alle esternalità ambientali negative delle attività d’impresa. Considerare tutte le fasi e prenderle accuratamente in esame permette ai manager di isolare gli impatti negativi generati dalle attività sull’ambiente e comprendere dove è necessario intervenire per contenerli (Sherli M.C., 2018).

La Figura 1.3, delinea il percorso seguito da materiali e prodotti all’interno della catena del valore.

Partendo dalle materie prime, nell’economia circolare è fondamentale utilizzare risorse prodotte il più possibile da risorse rinnovabili e sostituire le materie prime vergini con materie prime secondarie provenienti da riuso o riciclo.

A seguire, la fase di progettazione costituisce un passo importante per pensare un prodotto secondo logiche di modularità, versatilità e adattabilità in modo tale da allungarne il più possibile la vita.

Anche nella produzione è necessario mantenere elevati standard di sostenibilità ed efficienza: un processo efficiente permette il risparmio di importanti quantità di energia e materia, così come dei costi connessi al loro consumo.

Nell'ambito dell'economia circolare la distribuzione viene riqualificata: si assiste al passaggio da un'economia fondata sul prodotto e sul possesso ad una incentrata sui servizi e si sviluppano concetti come la "reverse logistics".

Il consumo rappresenta uno dei momenti chiave per la creazione di un sistema circolare: il consumatore deve favorire il riutilizzo e la riparazione del prodotto alla sua sostituzione e privilegiare il prodotto circolare a quello tradizionale, inoltre attraverso la raccolta differenziata dei rifiuti urbani può contribuire in maniera importante nella circolarità del sistema.

La raccolta dei beni giunti a fine vita, siano essi rifiuti urbani o scarti industriali, garantisce l'avvio dell'ultima parte del nostro sistema: il riciclo.

Il ciclo si chiude con il rifiuto che attraverso il riciclo diventa materia prima secondaria. Questo rappresenta l'ideologia principale su cui si basa il teorema dell'economia circolare. Tuttavia, non va dimenticato che esso è strettamente interconnesso con le altre fasi e la sua realizzazione dipenderà dall'efficienza generata all'interno delle attività svolte in precedenza.

Figura 1.3: L'economia circolare



Fonte: Parlamento Europeo (Economia circolare: definizione, importanza e vantaggi, 2018)

Un sistema così come descritto e rappresentato si definisce nel rispetto dei principi dell'economia circolare, le cosiddette 3R (Riduzione-Riutilizzo-Riciclo).

“Ridurre” vuol dire utilizzare meno risorse per ogni singolo prodotto-servizio. Consiste quindi nell'intraprendere un insieme di misure prima che un prodotto possa diventare rifiuto, come una sorta di prevenzione del rifiuto stesso. L'obiettivo è quello di migliorare l'efficienza del sistema produttivo limitando gli input di energia e le materie prime, oppure sostituendo il concetto di proprietà con quello di utilizzo come avviene nel caso della sharing economy.

Con il termine “riutilizzare” si intende evidenziare la possibilità di recuperare i prodotti o i loro componenti affinché vengano impiegati nuovamente per lo stesso scopo per il quale erano stati concepiti. Questa azione è finalizzata ad allungare il ciclo di vita di un prodotto-servizio e ridurre la quantità di rifiuti generabile. Il

riutilizzo permette infatti di reimpiegare all'interno del mercato beni o componenti, momentaneamente fuori dal circuito, senza doverli sostituire con nuovi oggetti. Non occorre necessariamente ricostruirli ma è sufficiente verificare il permanere della capacità di tali beni di svolgere la funzione originaria e, in caso positivo, adoperarsi per la loro riparazione.

“Riciclare” significa recuperare il materiale di scarto per trasformarlo in un nuovo prodotto o materiale destinando lo stesso allo scopo originario oppure ad altri scopi. Riguarda essenzialmente l'attività di gestione dei rifiuti.

In un'accezione circolare viene in particolar modo sottolineata l'ideologia alla base della quale gli scarti costituiscono una nuova fonte di materia prima secondaria. Ciò è possibile attraverso un processo di valorizzazione che permette di beneficiare di risorse ancora sfruttabili. Secondo tale approccio è necessario ridurre al minimo l'apporto di materia prima cosiddetta "vergine", favorendo l'utilizzo di risorse provenienti da scarti industriali, cosiddette materie prime seconde. La sostituzione di materie prime vergini con materie prime seconde all'interno del ciclo industriale consente di ridurre la quantità di rifiuti e scarti che devono essere smaltite.

I tre principi dell'economia circolare possono essere ricondotti a tre finalità fondamentali del paradigma ad essi strettamente correlati: porre fine allo spreco, prolungare il ciclo di vita del prodotto, utilizzare la materia scartata come risorsa.

Da questi tre principi si evince che il nuovo sistema economico si realizza in un sistema industriale rigenerativo dove il concetto di rifiuto, e quindi di fine vita del prodotto, viene sostituito con quello di valorizzazione.

La conversione verso il sistema economico descritto richiede alle imprese un cospicuo impegno di risorse finanziarie. Inoltre, gli investimenti sostenibili potrebbero non mostrare immediatamente risultati economico-finanziari positivi in quanto necessitano di orizzonti temporali maggiori per manifestare il loro effetto. Tuttavia, l'impatto innovativo dell'economia circolare conduce nel lungo periodo al raggiungimento di profitti superiori agli investimenti iniziali (Abdallah A.B, 2019).

Per intraprendere un percorso strategico aziendale connesso all'economia circolare, oltre a comprenderne la vision, il top management deve identificare i fattori critici di successo che incidono sull'efficacia della strategia.

Khan (2020) classifica i fattori critici di successo (Tabella 1.1) connessi all'economia circolare raggruppandoli in cinque grandi dimensioni: organizzativa, economica, tecnologica, ambientale e sociale.

Tabella 1.1: Classificazione dei fattori critici di successo

Dimensioni	Fattore critico di successo	Descrizione
Organizzativa	Vision	La visione in termini di valori ed obiettivi dell'economia circolare dovrebbe essere chiara per raggiungere una proficua transizione

	Impegno e supporto della direzione	L'impegno e il supporto della direzione, come l'adeguata formazione dei dipendenti e le relazioni con i fornitori, hanno un'influenza importante sulle iniziative delle organizzazioni per implementare l'economia circolare
	Politiche pubbliche	Le politiche pubbliche svolgono un ruolo cruciale nel creare una condizione abilitante (politiche di riciclaggio, leggi ambientali, ecc.) affinché possa svilupparsi e fiorire un'economia sostenibile
	Modelli di business	I modelli di business circolari aiutano le organizzazioni ad aumentare la differenziazione, a ridurre i costi per servire e possedere, generare nuovi ricavi e ridurre i rischi e il loro impatto sulle regole della domanda e dell'offerta di risorse
Economico	Investimenti di capitale	Gli investimenti di capitale si riferiscono ai fondi investiti in un'impresa per sviluppare le proprie idee imprenditoriali ed ampliare le proprie attività
	Sostenibilità finanziaria	La sostenibilità finanziaria, la corretta gestione dei rischi e l'utilizzo efficace delle risorse finanziarie massimizza l'impatto dei sistemi circolari
	Riutilizzo delle risorse	L'economia circolare mira alla prosperità senza che ciò vada a discapito delle risorse naturali. Il successo dei modelli circolari è misurato principalmente dal riutilizzo delle risorse
	Costi di riutilizzo	I prodotti riutilizzati o riciclati devono essere più economici dei materiali vergini
Tecnologico	Metodi, indicatori e monitoraggio	I metodi e il monitoraggio degli indicatori di circolarità offrono alle imprese degli strumenti per il controllo delle prestazioni dei prodotti e dei processi
	Tecnologia digitale	Una piattaforma digitale può consentire un rapido sviluppo del business di un'impresa

	Know-how tecnico e sviluppo delle competenze	Le capacità organizzative e il know-how sono necessari per un manager per far crescere il business. L'abilità tecnica e gestionale è di primaria importanza per lo sviluppo delle imprese nell'economia circolare
	Capacità di innovare	L'innovazione sostenibile è il motore per la crescita futura ed è un catalizzatore per rivoluzionare il modo di fare business. Il passaggio da modelli di business lineari a quelli circolari dipenderà dalla capacità di un'organizzazione di innovare i propri prodotti e processi
	Risorse tecnologiche	La complessità dei prodotti rende necessario l'utilizzo di risorse tecnologiche per il recupero e il riutilizzo dei prodotti efficaci ed efficienti
	Conservazione di qualità del materiale riutilizzato	Utilizzo del processo dell'up-cycling per migliorare la qualità dei prodotti riciclati
Ambientale	Eco-innovazione	L'eco-innovazione è considerata un fattore chiave nel passaggio da un sistema lineare ad uno circolare
	Eco-design	I prodotti devono essere progettati per i circuiti circolari
	Produzione più pulita	L'economia circolare comporta un miglioramento dell'efficienza ecologica della produzione
	Contesto legale e normativo	La protezione dell'ambiente include l'aspetto normativo e la necessità di elaborare leggi per il passaggio alla sostenibilità
Sociale	Consapevolezza pubblica	Aumentare la consapevolezza attraverso la comunicazione
	Percezione del consumatore	Sono necessari interventi di marketing in grado di migliorare la trasmissione della giusta conoscenza del valore e delle caratteristiche dei prodotti

Fonte: Khan S., Analyzing critical success factors for a successful transition towards circular economy through D-ANP approach

Individuati i fattori critici di successo dell'economia circolare, per applicare i principi del nuovo paradigma all'interno del modello di business di un'impresa, è opportuno partire dall'identificazione e dall'analisi delle opzioni strategiche (Lewandowski, 2016).

La Tabella 1.2 fornisce una panoramica delle strategie categorizzate in ciascuna delle relative fasi del ciclo di vita del prodotto in cui entrano in gioco.

Tabella 1.2: Le strategie circolari

1- INPUT		
Autonomia energetica	Recupero energetico da sottoprodotti e rifiuti per supportare il funzionamento dell'impianto	
Approvvigionamento verde	Un processo in base al quale le imprese scelgono di acquistare beni e servizi con un impatto ambientale inferiore misurato	
Sostituzione materiale	Sostituire le materie prime vergini con materie prime seconde ed utilizzate risorse prettamente rinnovabili	
2- DESIGN		
Personalizzazione o produzione su ordinazione	I prodotti sono realizzati su misura per soddisfare le esigenze e le preferenze del cliente. Può ridurre gli sprechi e prevenire l'eccessiva produzione. I clienti soddisfatti dei prodotti torneranno dal produttore per prolungare la durata dei prodotti e mantenerne le caratteristiche preferite. La strategia fa leva sulla fedeltà del cliente verso il produttore	
Cicli di rallentamento	Progettazione lunga durata	Ci si preoccupa di garantire un lungo periodo di utilizzo dei prodotti attraverso la loro durabilità
	Design per l'estensione della vita del prodotto	Riguarda l'estensione del periodo di utilizzo delle merci attraverso l'introduzione di servizi post-vendita per prolungare la vita del prodotto, inclusa la manutenzione e l'aggiornamento

Cicli di chiusura	Progettazione di un ciclo tecnico	Nel progettare questo ciclo, i progettisti mirano a sviluppare prodotti in modo tale che i materiali ("nutrienti tecnici") possano essere riciclati in modo continuo e sicuro in nuovi materiali o prodotti
	Progettazione di un ciclo biologico	I prodotti sono progettati con materiali sani e sicuri ("nutrienti biologici") che creano cibo per i sistemi naturali durante il loro ciclo di vita. In un ciclo biologico, i materiali vengono biodegradati per iniziare un nuovo ciclo
	Progettazione per smontaggio	Si tratta di garantire che i prodotti e le parti possano essere facilmente separati e riassemblati. Questa strategia è anche vitale per separare i materiali tecnici e biologici che entreranno in cicli diversi
Eco design	Progettazione del prodotto con particolare attenzione all'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita	
Riduzione	Progettazione e produzione che comportano la riduzione dell'uso dei materiali e l'eliminazione dell'uso di sostanze nocive	
3- PRODUZIONE		
Efficienza energetica	Fornire i servizi richiesti con un apporto energetico ridotto, che può essere ottenuto con consumi ridotti e processi ad alta efficienza energetica	
Produttività del materiale	A livello aziendale: la quantità di valore economico generato da un'unità di input materiale o consumo di materiale	
4- DISTRIBUZIONE E VENDITE		
Design dell'imballaggio	Strategie di progettazione degli imballaggi efficienti nel rispetto delle normative e utilizzo del materiale fuori uso del materiale di imballaggio	
Ridistribuire	La rivendita del prodotto di seconda mano	
5- CONSUMO E UTILIZZO		

Il coinvolgimento della comunità	Il coinvolgimento volontario della comunità e delle diverse parti interessate nell'organizzazione di piattaforme di condivisione e nella fornitura di assistenza per la riparazione e la sostituzione dei prodotti
Marchio di qualità ecologica	Una certificazione di protezione ambientale. L'etichettatura credibile e imparziale del prodotto-servizio è di solito controllata da terzi pubblici o privati
Prodotto come servizio o sistema di servizio del prodotto	La proprietà del prodotto spetta al produttore che fornisce progettazione, utilizzo, manutenzione, riparazione e riciclaggio per tutta la vita del prodotto. Il cliente paga un prezzo in base al possesso, all'utilizzo o alla performance
Etichettatura del prodotto	Mirato a garantire che i consumatori dispongano di informazioni complete sui componenti, l'origine delle materie prime, ecc. Per consentire loro di prendere decisioni informate. Non contiene nessuna informazione relativa all'impatto ambientale, a differenza dell'etichetta ecologica
Riutilizzazione	Il riutilizzo prolunga la durata del prodotto. Pertanto, devono essere prodotti meno prodotti, che servono allo stesso scopo. I prodotti completi o i loro componenti possono essere riutilizzati
Condivisione	Uso / accesso / proprietà condivisi come nel caso di spazi, prodotti o piattaforme di condivisione che consentono l'uso condiviso
Virtualizzazione	Dematerializzazione. Ad esempio: libri elettronici / CD, acquisti online, uso delle telecomunicazioni
6- RACCOLTA E SMALTIMENTO	
Riciclaggio incentivato	Un metodo per premiare il riciclaggio coerente e ripetuto di materiali riciclabili. Può prevedere, ad esempio, un rimborso o uno sconto
Costruzione di infrastrutture	Strutture per promuovere la raccolta e lo smaltimento post-consumo a costi contenuti, risparmiando tempo e rispettando l'ambiente. Soluzioni finalizzate a rendere la raccolta ottimale
Separazione	I componenti biologici devono essere separati dai componenti tecnici o artificiali / inorganici. I nutrienti tecnici dovrebbero essere usati per la rigenerazione e i nutrienti biologici devono essere ripristinati o degradati naturalmente

Sistemi di ritiro e permuta	Efficienti sistemi di ritiro assicurano che i prodotti vengano recuperati dal consumatore dopo la fine del ciclo di vita e procedano alla loro seconda vita. I sistemi di ritiro potrebbero garantire un flusso continuo di materiale
7- RICICLAGGIO E RECUPERO	
Uso di sottoprodotti	I prodotti derivati da altri processi produttivi e le corrispondenti catene del valore sono utilizzati come materie prime per la fabbricazione di nuovi prodotti
Down-cycling	È il processo di conversione dei prodotti usati in diversi nuovi prodotti di qualità inferiore o funzionalità ridotta
Recupero di energia	La conversione di materiali di scarto in calore utilizzabile, elettricità o combustibile attraverso una varietà di processi di termovalorizzazione, tra cui combustione, gassificazione, pirolisi, digestione anaerobica e recupero di gas di scarica
Estrazione di biochimici	Conversione di biomassa in prodotti chimici a basso volume ma di alto valore
Riciclaggio funzionale	Processo di recupero di materiali per lo scopo originale o per altri scopi, escluso il recupero di energia.
Riciclaggio tradizionale	Il recupero di materiali in forma pura senza contaminazione, per servire come materie prime secondarie per la successiva produzione di prodotti di qualità uguale o simile
Simbiosi industriale	Scambio e / o condivisione di risorse, servizi e sottoprodotti tra imprese
Compostaggio	Processo in cui i nutrienti biologici vengono restituiti al suolo dopo la decomposizione da parte di microrganismi e altre specie
Up-cycling	Conversione di materiali in nuovi materiali di qualità superiore e maggiore funzionalità

Fonte: Kalmykova Y, Circular economy: from review of theories and practices to development of implementation tools

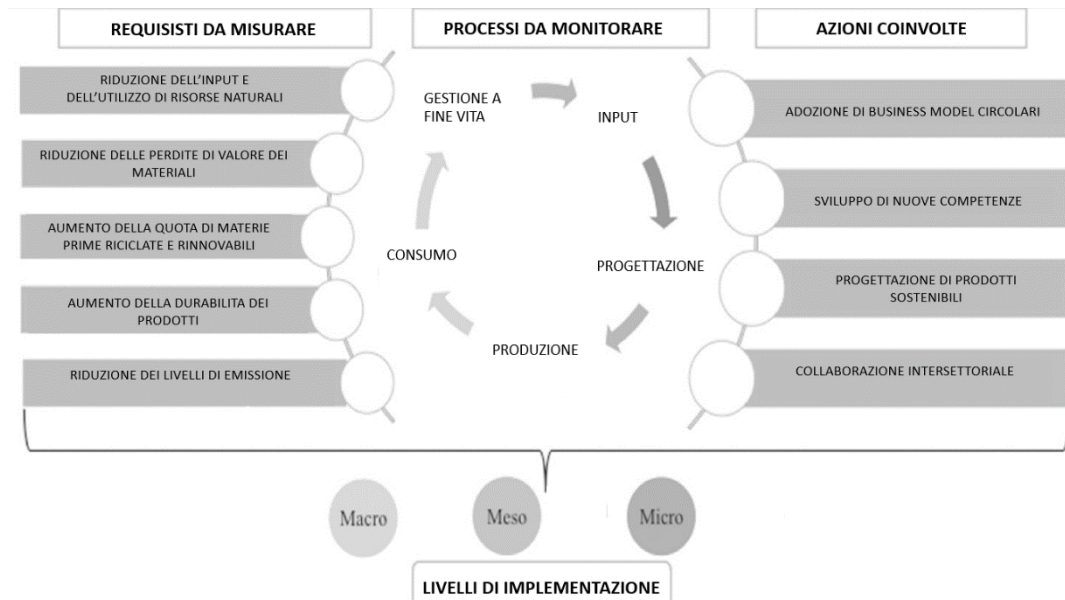
Una volta esaminate le opzioni strategiche gli organi di governance, consapevoli dei fattori critici di successo, valutano e formulano la strategia aziendale da mettere in atto. L'adozione della strategia è determinata anche e principalmente da

ciò che le imprese possiedono già in termini di competenze e capacità (De los Rios I.C., Charnley F.J., 2017).

La strategia implica un orientamento al futuro nello scopo, negli obiettivi e nei cambiamenti ritenuti utili rispetto a ciò che è stato fatto in passato. Scegliendo una o più delle strategie di sostenibilità elencate nella tabella si integrano i principi dell'economia circolare nella mission aziendale.

Per l'attuazione dell'economia circolare e il monitoraggio della sua implementazione, Elia (2017) propone un quadro (Figura 1.4) suddiviso in quattro piani: processi da monitorare, azioni coinvolte, requisiti da misurare e livelli di attuazione del paradigma.

Figura 1.4: Monitoraggio dello stato di avanzamento dell'economia circolare nella strategia aziendale



Fonte: ELIA V., Measuring circular economy strategies through index methods, 2017

In merito ai processi da monitorare, l'economia circolare prevede cinque fasi principali che seguono essenzialmente le fasi più importanti del ciclo di vita di un prodotto: input di materie prime, progettazione, produzione, uso e consumo e, infine, la gestione delle risorse a fine vita che fornisce in un secondo momento l'input per la prima fase in una logica a circuito chiuso.

Per svolgere in maniera efficace ed efficiente i processi all'interno di un'impresa, i manager selezionano le azioni da intraprendere, assegnano i compiti, creano gruppi di lavoro (o unità) focalizzati sul raggiungimento di obiettivi sostenibili e suddividono le responsabilità. Inoltre, provvedono a creare un sistema di controllo che confronti i risultati con gli obiettivi previsti dal piano.

Alcune delle principali azioni coinvolte sono state proposte da un recente rapporto della Ellen McArthur Foundation (2013), che ha definito i "mattoni" di base per supportare l'adozione del paradigma circolare; nel quadro sono state introdotte quattro categorie di azioni.

La prima azione riguarda lo sviluppo di nuove competenze nei cicli chiusi.

Come ogni sistema che si rispetti, anche l'economia circolare ha bisogno di esperti e nuove figure professionali con abilità specifiche nel riconoscimento delle funzionalità dei prodotti, nella progettazione di un bene finalizzata alla sua immissione in nuovi cicli, nella separazione delle componenti dei prodotti o nella valorizzazione dei cicli secondari.

Nell'affrontare la transizione, agli imprenditori servono professionisti di fiducia in grado di guidare l'impresa verso questo nuovo percorso industriale.

Gli interventi dell'impresa si concentreranno essenzialmente sullo sviluppo delle capacità e delle abilità dei manager, andando a formare adeguatamente il personale interno e/o assumendo nuovi professionisti.

All'interno di una struttura organizzativa d'impresa progettata per perseguire obiettivi di sostenibilità le figure professionali dovrebbero quindi maturare competenze specifiche. Ad esempio, i designers dovrebbero ampliare competenze come la progettazione per la rigenerazione, la riparabilità o lo smontaggio dei materiali nonché la progettazione circolare dei prodotti, mentre gli operations managers dovrebbero accrescere la capacità di pianificazione snella e flessibile della produzione, perfezionare le abilità di formulazione di strategie sostenibili e comprendere i sistemi di monitoraggio e gli indicatori dell'economia circolare (tasso di riciclo, efficienza delle risorse, ecc..). Inoltre, i manager responsabili delle strategie di approvvigionamento dovrebbero sviluppare capacità d'uso di dispositivi in grado di migliorare la tracciabilità e la trasparenza del flusso di materiale e delle informazioni, e così via.

La seconda azione proposta fa riguarda la progettazione di prodotti sostenibili e circolari: sono incluse diverse attività, tra cui l'eco-design orientato a facilitare il riutilizzo e il riciclaggio dei prodotti.

La terza azione è connessa all'adozione di modelli di business circolari (di cui al Paragrafo 1.4) da parte di imprese che attribuiscono rilevanza strategica principalmente alle tematiche ambientali e che riconoscono in esse un'opportunità per competere sul mercato.

Infine, come ultima azione suggerita, la Ellen McArthur Foundation fa riferimento alla creazione di network aziendali solidi per favorire la collaborazione e la simbiosi industriale.

I requisiti da misurare sono stati trattati da un recente rapporto europeo (European Environmental Agency, 2016), nel quale sono state introdotte cinque categorie principali.

Il primo requisito è connesso alla riduzione dell'input e dell'utilizzo delle risorse naturali: l'obiettivo principale è ridurre il consumo di risorse naturali e offrire più valore con meno materiali attraverso un uso efficiente di materie prime;

Il secondo riguarda l'aumento della quota di materie prime rinnovabili e riciclabili: l'obiettivo è l'approvvigionamento sostenibile;

Il terzo requisito da misurare è la riduzione della perdita di valore dei materiali: l'implementazione di modelli a circuito chiuso per recuperare e riciclare prodotti e materiali attraverso flussi inversi consente di prevenire la produzione di rifiuti, minimizzare l'incenerimento e lo smaltimento in discarica e ridurre le perdite di energia e materiali;

Va poi monitorato l'aumento della vita utile dei prodotti: questo obiettivo può essere raggiunto attraverso l'estensione della durata dei prodotti, l'adozione di nuovi modelli di business basati su servizi orientati all'uso, il riutilizzo di prodotti e componenti e il riciclaggio dei materiali.

Infine, troviamo come ultimo requisito la riduzione dei livelli di emissione di CO₂.

L'economia circolare può essere implementata su tre livelli: micro, meso e macro. A livello micro o individuale, le imprese agiscono per innovare i loro sistemi di produzione e consumo. A livello meso, l'obiettivo è sviluppare una rete industriale. Nel macro-livello l'economia circolare coinvolge l'economia del Paese.

Per ottenere sistemi economici circolari su larga scala, è necessario partire da cambiamenti progressivi a livello micro che evolvendo si estenderanno a livello meso e macro. La prima mossa deve, perciò, provenire dalle imprese che devono integrare strategie sostenibili nei modelli di business, successivamente tale spinta potrà svilupparsi a livello meso andando a modificare il rapporto tra gli attori coinvolti e creando nuovi network per supportare il sistema circolare attraverso la simbiosi industriale. Infine, una volta verificatisi questi passaggi, l'evoluzione avrà un impatto reale sull'economia a livello macro.

Secondo quanto fin ora descritto e ponendo particolare attenzione al micro-livello, riconvertire gli attuali metodi di lavorazione delle imprese nell'implementazione

di sistemi circolari richiede un ripensamento delle strategie e dei modelli di mercato.

1.4 I MODELLI DI BUSINESS CIRCOLARI

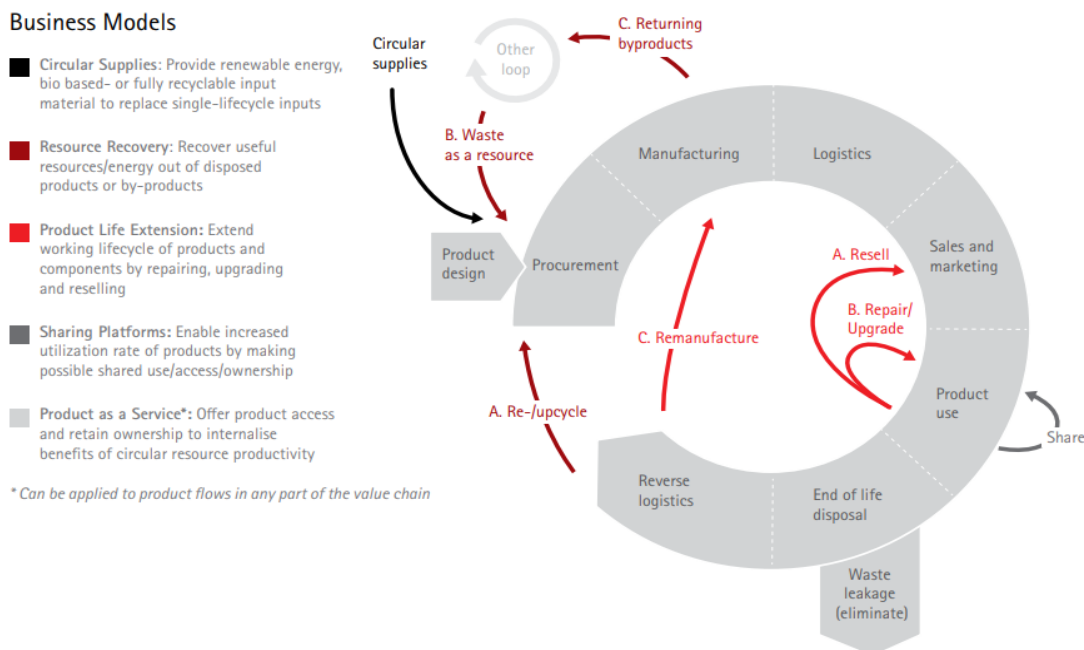
L'adozione dei principi e delle strategie di circolarità presuppone un allontanamento netto rispetto alle abitudini precedenti, in quanto non si prefissano di migliorare marginalmente l'impatto produttivo, ma abbracciano una concezione completamente differente di attività economica inserita in un più ampio contesto ambientale e sociale. Il passaggio a un'economia circolare richiede perciò modelli di business innovativi che sostituiscono quelli esistenti permettendo così di cogliere a pieno le opportunità offerte dal nuovo paradigma.

I modelli di business circolari, identificati all'interno del libro "Waste to wealth" di Lacy e Rutqvist (2015) e presi come framework, sono i seguenti: forniture sostenibili; estensione della vita utile del prodotto; prodotto come servizio; piattaforme di condivisione; recupero delle risorse. Questi business model, riconosciuti dalla letteratura economica (Bocken N.M.P, Geissdoerfer M., Foss N.J.), hanno caratteristiche e strategie distintive che possono essere usate singolarmente o in combinazione per aiutare le imprese ad ottenere enormi guadagni di produttività delle risorse e migliorare la differenziazione e il valore per il cliente, ridurre i costi di servizio e di possesso, generare nuove entrate e ridurre il rischio.

La Figura 1.5 rappresenta un sistema circolare che inizia dalla fase di approvvigionamento di materie prime, accompagnata dalle attività di progettazione e di design necessarie alla creazione di prodotti sostenibili

attraverso il successivo processo di trasformazione. Già in queste prime fasi della catena del valore si possono inserire due caratteristiche dei business circolari: forniture ed acquisti sostenibili e l'attività di riciclo di prodotti provenienti da cicli di produzione precedenti. Il percorso segue con le attività di logistica e distribuzione verso il mercato, la commercializzazione e la vendita fino ad arrivare all'uso del prodotto finale da parte del cliente. In questo contesto si definiscono nuove opportunità di business legate all'emergente sharing economy e alla possibilità di estendere la vita utile del prodotto. Nella parte conclusiva del ciclo di vita utile del prodotto sarà necessario verificare quali elementi dovranno inevitabilmente essere eliminati come scarti e quali invece potranno far parte di un nuovo ciclo attraverso azioni di re-manufacturing, dopo un'analisi di logistica inversa.

Figura 1.5: I cinque modelli di business circolari



Fonte: Accenture strategy, Circular advantages 2014

1.4.1 Filiera circolare: forniture ed acquisti sostenibili

Il modello di business delle forniture circolari si basa sulla fornitura di input completamente rinnovabili, provenienti da precedenti cicli di vita o biodegradabili, che sostengono la produzione e i sistemi di consumo.

La gestione degli acquisti sostenibili è una pratica di acquisto attenta all'ambiente in grado di ridurre i rifiuti e promuovere il riciclaggio ed il recupero dei materiali acquistati senza influire negativamente sulle prestazioni dei prodotti (Min H. e Gall W.P., 2001).

Troppo spesso le imprese commettono l'errore di concentrarsi esclusivamente sull'adozione di best practices per l'approvvigionamento di input sostenibili senza però valutare attentamente se possiedono tutte le risorse e le capacità necessarie per raggiungere gli obiettivi desiderati (Liu Y., 2016). In altre parole, alcune imprese perseguono ciecamente acquisti sostenibili senza un'adeguata capacità di valutazione dei fornitori.

Soltanto le imprese che prestano maggior attenzione agli approcci formali di selezione e valutazione dei fornitori riescono ad integrare al meglio le pratiche di acquisto sostenibile nelle loro strategie di acquisto (Green K. e Morton B., 1996).

Per affinare ulteriormente la gestione degli acquisti e le prestazioni operative connesse alla sua funzione è necessario stringere alleanze durature con i fornitori in modo tale da ottenere un adeguato coordinamento della catena di approvvigionamento.

L'utilizzo di input rinnovabili rappresenta un importante cambio di passo nell'ottica di riduzione dell'impatto ambientale provocato dall'impresa ed è una delle attività che segna i primi passi verso l'adozione di sistemi eco-sostenibili.

All'interno di questo scenario le strategie di approvvigionamento e di design collaborano per il raggiungimento di obiettivi eco-efficienti di produzione.

Ad esempio, considerando l'evoluzione delle strategie delle imprese operanti nella filiera della plastica, la chiave per un'economia circolare all'interno del settore passa per la riprogettazione dei materiali polimerici.

Negli ultimi anni la ricerca sui materiali plastici si è orientata a risolvere la fase finale del loro ciclo di vita, intervenendo non soltanto a valle, trattandoli e riutilizzandoli, ma anche a monte mettendo a punto nuovi polimeri adatti ad un loro reinserimento nell'ecosistema.

Questi studi (Walker S., 2020) hanno dato luogo a materiali che derivano integralmente o parzialmente da materie prime (e scarti) vegetali rinnovabili: le bioplastiche. Trattandosi di risorse rinnovabili di origine vegetale (materia organica), la bioplastica non è soggetta a problemi di esaurimento degli stock di materia prima.

Le bioplastiche rappresentano valide alternative alla plastica tradizionale che deriva invece da fonti fossili non rinnovabili come il petrolio. Di conseguenza, i polimeri biodegradabili possono avere un ruolo importante nel sostituire i polimeri tradizionali difficilmente smaltibili e dannosi per l'ambiente. Infatti, una proprietà importante di questi materiali polimerici è che, oltre alla loro biodegradabilità, possono essere lavorati come gli altri polimeri termoplastici e sono in grado di simulare perfettamente i polimeri tradizionali per aspetto, resistenza e proprietà.

I polimeri biodegradabili al momento sono destinati ad applicazioni che ne giustificano l'uso in termini di vantaggi ambientali, generalmente in prodotti con un ciclo di vita breve come nel caso degli imballaggi alimentari. I materiali di natura biologica come le bioplastiche possono sostituire gli input tossici e non

rinnovabili e dopo l'utilizzo si degradano in tutta sicurezza in un ambiente naturale.

Alcuni tipi di bioplastica consentono, infatti, di ricavarne concime come fertilizzante o mangime per animali dopo l'uso.

Si genera così un ciclo potenzialmente infinito di scarti biologici. Ognuno di noi produce quotidianamente scarti in cucina i quali sono destinati alla discarica, ma se ne trasformassimo una parte in bioplastica, che diventerà poi imballaggio per il nostro sistema distributivo, e, successivamente, questi imballaggi a fine vita diventassero mangime per animali, otterremmo un sistema circolare infinito del tipo: scarti di cucina → bioplastica → imballaggi → mangime per animali → allevamento → produzione di cibo → scarti di cucina e così via all'infinito.

Dal punto di vista tecnico questi materiali potrebbero essere adoperati in molte applicazioni al pari dei polimeri tradizionali; tuttavia, il loro impiego è oggi limitato dalla non competitività economica causata dai bassi volumi di produzione che innalzano il costo della bioplastica.

I costi legati alla bioplastica sono più alti rispetto ai costi di produzione della plastica tradizionale, ma secondo European Bioplastic (Associazione Europea per la filiera delle bioplastiche) il mercato dei biopolimeri nei prossimi anni è destinato a crescere e si stima un aumento degli investimenti e delle capacità produttive globali delle imprese che potrebbe portare ad un abbattimento dei costi così importante da farla diventare preferibile alla plastica tradizionale.

I biopolimeri sono per ora considerati dei prodotti destinati a mercati di nicchia con potenzialità nuove ed inesprese nelle applicazioni che potranno contribuire ad alimentare sistemi, processi tecnologici e di produzione secondo i principi della sostenibilità.

Ad oggi, sempre più numerose sono le filiere che stanno focalizzando le loro strategie competitive nell'utilizzo di input riciclabili o biodegradabili, progettati fin dall'inizio per poter essere reintegrati nel sistema senza alcuna perdita di risorse lungo la catena del valore.

Significativo è l'impegno dimostrato dai colossi del packaging alimentare, come il gruppo PepsiCo, che sfruttando materiali bio-based avanzati puntano allo sviluppo di imballaggi sostenibili, il più possibile riciclabili e con minor impatto ambientale. Con lo stesso intento, Danone e Nestlé Waters, si sono posti l'obiettivo di commercializzare le prime bottiglie 100% bioplastica entro il 2022. A supporto della diffusione di visioni sostenibili anche nel settore dei giocattoli, l'impresa olandese BioBuddi ha introdotto sul mercato mattoncini giocattolo per costruzioni completamente bio-based.

Questi sono soltanto alcuni esempi virtuosi di filiere che, in particolar modo negli ultimi anni, stanno modificando i loro modelli di business e le loro strategie verso proficue pratiche di economia circolare.

Rispetto ad un sistema lineare, i benefici derivanti dall'adozione di questo modello di business riguardano principalmente la lotta alle inefficienze e agli

sprechi di risorse, la riduzione delle esternalità negative e una maggiore stabilità gestionale dovuta dall'abbattimento del rischio legato alla disponibilità ed alla volatilità dei prezzi delle materie prime non rinnovabili.

Per ottenere i benefici connessi all'implementazione di questo sistema è necessario prima di tutto investire nelle attività di R&S e prestare maggior attenzione alla fase di progettazione e design in modo tale da concepire un prodotto sostenibile fin dalle prime fasi del ciclo di vita; al contempo è consigliabile creare un network di imprese partner (fornitori e clienti) con la medesima volontà di adottare strategie sostenibili o già attive in business circolari al fine di massimizzare vicendevolmente la redditività delle risorse creando le condizioni per la crescita della supply chain (Wubben E., 2020).

Nonostante la consapevolezza dei benefici raggiungibili attraverso modelli di filiera circolare, la maggior parte delle imprese preferisce non modificare il proprio modo di competere sul mercato in quanto gli investimenti, soprattutto quelli riguardanti le tecnologie da utilizzare, sono parecchio elevati e spesso irraggiungibili anche in virtù del fatto che, in molti Paesi, le imprese non ricevono adeguati sostegni finanziari. Masi (2017) sottolinea l'importanza di sussidi pubblici ed altri incentivi quando si effettuano investimenti per lo sviluppo tecnologico.

Intraprendere un percorso simile, ad oggi, non è affatto facile, perché non si tratta di modificare pochi e singoli elementi del proprio modo di operare, ma sono cambiamenti che interessano l'intera organizzazione aziendale.

Malgrado questi ostacoli che si incontrano nell'avviare modelli di business incentrati sull'utilizzo di input sostenibili, le imprese (soprattutto multinazionali e start-up), come nei casi elencati in precedenza, cercano comunque, in proporzione alle loro risorse finanziarie, di dare inizio al cambiamento verso l'economia sostenibile.

A mano a mano che l'economia circolare crescerà, la strategia fondata su una filiera circolare permetterà alle imprese, appartenenti a molteplici settori produttivi, acquisire maggiore competitività sul mercato e migliorare il valore offerto ai clienti.

1.4.2 Estensione del ciclo di vita utile del prodotto

Uno dei pilastri dell'economia circolare è fondato sull'estensione del ciclo di vita dei prodotti.

La volontà di questo approccio è rovesciare lo schema nel quale l'obsolescenza programmata e la scarsa lungimiranza nella costruzione di prodotti finiti riducono le potenzialità di vita del prodotto e rappresentano le principali cause di aumento dei rifiuti e di spreco di risorse.

Per raggiungere questo scopo è necessario progettare beni che abbiano una vita utile più lunga possibile, generando profitti sulla longevità del prodotto e non attraverso i volumi di produzione e vendita.

L'attività che caratterizza maggiormente questo business model è il re-manufacturing. Si tratta della pratica di ricostruzione e riutilizzo di un prodotto a fine vita che consente di sfruttare al meglio l'ammontare di risorse e materiali qualitativamente e funzionalmente validi per essere recuperati, senza dover creare da zero il nuovo prodotto. Oltre ad incrementare la durata della vita utile del prodotto, la strategia di questo sistema si focalizza sullo studio e sull'analisi di nuove metodologie di design in grado di progettare beni che possano essere facilmente riparati o reinseriti all'interno del mercato.

Le imprese che implementano strategie di mercato basate sulla "life extension" a volte chiedono un contributo economico maggiore ma offrono in cambio una qualità e una durabilità del prodotto decisamente superiore.

Questioni come la durabilità dei prodotti, l'estensione della garanzia commerciale, la disponibilità dei pezzi di ricambio, la facilità di effettuare riparazioni e l'intercambiabilità dei componenti, devono necessariamente rientrare nell'offerta commerciale del produttore che intende adottare tali strategie.

Si tratta di azioni volte ad estendere il periodo di vita utile del prodotto attraverso specifiche e mirate azioni di manutenzione e progettazione modulare che ne

consenta una facile riparazione dei componenti e la possibilità di ricondizionare e riutilizzare il bene a fine vita.

Le strategie che prevedono l'applicazione di questo modello di business si identificano in attività e caratteristiche di prodotto di seguito analizzate.

La durabilità è una caratteristica che si traduce nella capacità dell'impresa di creare prodotti con caratteristiche e qualità tali da incrementare la durata del ciclo di vita del prodotto massimizzandone l'utilizzo e riducendone l'obsolescenza.

La rigenerazione consiste nel processo di ripristino di prodotti usati riportandoli allo stato originale. Ciò avviene mediante un processo di rimodernamento delle componenti del prodotto, riutilizzando le parti non danneggiate e sostituendo quelle guaste. I clienti che si avvalgono di tale politica sono coloro i quali desiderano preservare il loro prodotto nonostante le eventuali avarie oppure coloro che vogliono acquistare ad un prezzo scontato un bene perfettamente funzionante appena ripristinato. Questa strategia viene spesso utilizzata in settori come quelli dedicati ad elettrodomestici ed altri apparecchi elettronici. Per citare un esempio, Caterpillar (CAT) ritira i suoi prodotti sostituendo le parti usurate e, dopo aver verificato il funzionamento delle componenti, li rivende a metà prezzo con la stessa garanzia del nuovo oppure concedono sconti sull'acquisto del prodotto rigenerato. Un'altra multinazionale che ha da tempo adottato tale strategia è la Apple, la quale ha avviato un programma di rigenerazione grazie al quale i clienti

che avessero riconsegnato il proprio iPhone avrebbero ottenuto in cambio un credito spendibile nell'acquisto di un altro prodotto Apple.

La ricarica è una modalità mediante la quale la componente o la parte di un bene che si è esaurita prima del completo ciclo di vita del prodotto viene riabilitata, evitando la sostituzione dell'intero oggetto. È una strategia utilizzata principalmente per sfruttare e riciclare contenitori dei prodotti, soprattutto usa e getta, che non hanno l'obiettivo di conservare il prodotto nel lungo termine, ma semplicemente garantirne il trasporto. Tipico esempio sono i flaconi ricaricabili del sapone i quali possono essere riempiti nuovamente dopo il loro utilizzo. Una strategia di questo tipo viene praticata anche da una gelateria di Bologna che vende gelato sfuso dentro barattoli di vetro; qualora si proceda al riacquisto si restituisce il barattolo di vetro e la gelateria concede uno sconto su ogni successiva ricarica: in questo modo fidelizzano il cliente e non usano plastica.

La restituzione si basa sulla raccolta di prodotti usati al fine di rivenderli o scambiarli con clienti che cercano un buon prodotto ad un prezzo accessibile. Conseguenze tipiche di tale comportamento sono l'attuale sviluppo dei mercati di seconda mano, il mercato del vintage e tutte le pratiche di re-commerce.

L'upgrade è un processo mediante il quale vengono aggiunte nuove funzionalità, componenti o abilità ad un prodotto in modo da aggiornarlo con le ultime mode grazie ai nuovi sviluppi tecnologici. In questo modo il prodotto viene adeguato alle evoluzioni di mercato e si evita la sua sostituzione. Tali strategie vengono

ogni giorno utilizzate da imprese operanti nel settore della telefonia e dell'informatica, come nel caso della Microsoft che periodicamente offre la possibilità ai suoi utenti di aggiornare il proprio sistema operativo.

La riparazione consiste nel riportare allo stato originale un prodotto attraverso un'operazione che risolve eventuali danni sul prodotto. Generalmente riguarda clienti soddisfatti delle prestazioni del bene che non sono intenzionati a sostituirlo. Per una sua corretta applicazione è necessario pianificare un'adeguata assistenza clienti. Il riuso e la riparazione danno nuovo valore agli oggetti fornendo alle imprese un vantaggio competitivo non indifferente in quanto consente di mantenere rapporti diretti con i consumatori attraverso canali fisici o telematici estendendo il rapporto oltre la vendita. La stragrande maggioranza degli oggetti che usiamo ogni giorno può essere riparata. Un aumento significativo di persone che usufruiscono di questo business si è registrato in Svezia, dove per incentivare la riparazione, che comporta comunque un costo, sono state adottate politiche che hanno dimezzato l'IVA in modo tale da rendere conveniente anche per il consumatore la riparazione rispetto al riacquisto dello stesso prodotto. In Italia questa pratica non è ancora stata presa in considerazione ma ci auguriamo che tale strategia possa essere vista come esempio e perseguita anche da altri Paesi europei e non.

Le attività descritte devono essere supportate da criteri di facile sostituibilità e di modularità delle componenti, competenze che le imprese devono maturare per massimizzare il beneficio economico derivante da tali pratiche.

L'introduzione di strategie con visione "life extension" fanno leva soprattutto sulla fidelizzazione del cliente, perciò risulta indispensabile rafforzare le relazioni collaborative con i consumatori attraverso sistemi di assistenza post-vendita.

Inoltre, evitando la produzione continua di nuovi prodotti, tale modello di business risponde attivamente alla necessità di ridurre i rifiuti e l'inquinamento.

1.4.3 Prodotto come servizio

Il modello di business "prodotto come servizio", come dice il termine stesso, si focalizza su una strategia di servitizzazione dell'attività economica che prevede un maggior grado di responsabilità dell'impresa (Corporate Social Responsibility) per l'intero ciclo di vita del prodotto e un maggior coinvolgimento dei consumatori all'interno del sistema.

Questo modello di business nasce dall'esigenza dell'impresa di riposizionarsi all'interno di un settore sempre più ampio e competitivo. Infatti, l'adozione di un business con queste caratteristiche aiuta in modo particolare i produttori che operano in settori ormai maturi e con margini di guadagno bassi (Mont O. e Jacobsson N., 2006).

Questo approccio permette all'impresa di affrontare i mercati di riferimento conservando il pieno controllo del prodotto-servizio e lasciando al cliente, nella quasi totalità dei casi, la sola possibilità di utilizzo. Il cliente da consumatore di un prodotto diventa perciò un utente che usufruisce del servizio erogato dall'impresa. Grazie a questo sistema, l'utente può godere di una vasta gamma di servizi raggruppati in tre classi in base alla relazione che si instaura tra fornitore e cliente (Tukker A., 2015).

La prima categoria presa in considerazione prevede un servizio orientato al prodotto. Questo è l'unico caso in cui il cliente acquista la proprietà del bene, mentre l'impresa si impegna a fornire un servizio complementare aggiuntivo sul prodotto. Esempi comuni sono l'assistenza, la manutenzione, le riparazioni o gli aggiornamenti.

Tali servizi permettono di migliorare il valore complessivo del prodotto e il beneficio percepito dal cliente, in quanto il prodotto offerto dal fornitore è supportato da un servizio complementare che incide positivamente sul ciclo di vita del prodotto migliorando di volta in volta la qualità del bene e garantendone, di fatto, la funzionalità stessa.

La seconda tipologia prevede un servizio orientato all'utilizzo. In tal caso il prodotto rimane di proprietà del fornitore che offre al cliente delle specifiche funzioni del prodotto. Esempi tipici sono il leasing, il noleggio e il prezzo per uso.

Il meccanismo insito in quest'ultima forma di prodotto per servizio, denominata “pay per use”, prevede che non venga pagato alcuno scambio ma semplicemente un prezzo d'uso basato su determinati indicatori come il numero di chilometri percorsi, le ore di utilizzo o la quantità consumata.

Altre modalità come il contratto di leasing e il noleggio, prevedono l'utilizzo di un prodotto per un determinato periodo di tempo. Nel primo caso si fa riferimento ad un servizio esclusivo che generalmente prevede orizzonti temporali piuttosto lunghi. Il secondo, invece, consiste nella possibilità di utilizzare un prodotto per un breve periodo di tempo attraverso un servizio non esclusivo.

Questa tipologia di servizi diminuisce la capacità inutilizzata del prodotto e consente di sfruttare a pieno la sua potenzialità.

Infine, ci sono servizi orientati ai risultati, nei quali il prodotto viene sostituito da servizi che garantiscono al cliente uno specifico risultato o una particolare performance, come ad esempio un risparmio effettivo. Tale servizio è spesso guidato dalle nuove tecnologie e si adatta in modo particolare a fornitori di energia, linee telefoniche, servizi di pulizia o gestori di immobili. Il meccanismo prevede una correlazione diretta tra pagamenti e prestazioni.

Un sistema "prodotti come servizi" può contribuire notevolmente a ridurre il consumo di risorse e la produzione dei rifiuti dal momento che si riduce la produzione di nuovi prodotti a vantaggio dello sfruttamento totale del bene esistente.

L'accentramento su un fattore intangibile come il servizio è un modo di reinventare non ciò che viene consumato ma il modo in cui si consuma.

Adottare una strategia basata sull'innovazione della combinazione prodotto-servizio offre alle imprese delle opportunità di business più ampie.

Inoltre, la relazione diretta che si instaura tra fornitore e cliente, spesso consente di migliorare sia la relazione con i consumatori sia la value proposition sfruttando il maggior flusso di informazioni sulle preferenze degli utenti derivanti dal mercato. Conseguentemente, l'aggiunta di un servizio complementare al prodotto, aumenterà la soddisfazione del cliente che può godere di un'offerta più ricca e personalizzata in grado di rispondere al meglio alle loro mutevoli esigenze. Inoltre, grazie a questo sistema, l'utente è esonerato da ogni responsabilità sul prodotto che rimane di proprietà del produttore per tutta la sua durata.

1.4.4 Piattaforme di condivisione

Il progresso tecnologico e la digitalizzazione hanno permesso lo sviluppo della cosiddetta "sharing economy" o "economia della condivisione" (Acquier A., 2017).

Si tratta di un business sostenibile basato sullo scambio e sulla condivisione di beni e servizi. In effetti, l'avvento e la proliferazione di internet hanno reso estremamente facile connettere più persone favorendo lo sviluppo delle community. La community è un ambiente collaborativo digitale che consente alle

imprese di raggiungere ed interagire in tempo reale con gruppi di clienti attuali e potenziali.

Da una realtà tecnologica, l'economia della condivisione si è estesa ad ogni settore dell'economia e della società.

Alcune imprese si stanno trasformando in piattaforme digitali, e ciò genera forti impatti sia a livello economico, in quanto catalizza l'innovazione e rappresenta una fonte alternativa di entrata, sia a livello sociale, in quanto favorisce l'imprenditorialità individuale (Gurau C.,2019).

Questo nuovo fenomeno deriva dalla convergenza di due diverse esigenze di mercato: da un lato imprese e individui hanno la necessità di utilizzare un bene che non posseggono e per il quale non sono in grado di eseguire l'acquisto o non sono disposti ad effettuare l'investimento relativo al prodotto in questione; dall'altro lato la possibilità per il fornitore di servizi di sfruttare a pieno il prodotto evitando che lo stesso possa essere sottoutilizzato per la maggior parte della propria vita utile.

Tutto si riflette all'interno di piattaforme di condivisione che mettono in contatto due utenti in tempo reale, dando loro la possibilità di soddisfare bisogni reciproci derivanti dall'incontro tra domanda e offerta.

Soltanto in questo modo è possibile permettere, contemporaneamente, ad un soggetto di raggiungere il proprio obiettivo e ad un prodotto di massimizzare la propria utilità, con benefici diretti anche per l'ambiente.

Si pensi ad esempio al servizio di car sharing offerto da BlaBlaCar, Uber ed altri operatori nel settore della mobilità urbana. Questo servizio di condivisione permette agli utenti di utilizzare un veicolo su prenotazione. Il servizio viene generalmente svolto da un soggetto che comunica all'interno della piattaforma condivisa il proprio itinerario agli altri utenti i quali, sulla base della coerenza delle loro esigenze di trasporto con il percorso indicato dall'offerente, potranno scegliere se usufruire del passaggio oppure controllare sulla stessa piattaforma offerte di altri utenti individuando quella che più si avvicina alla loro caratteristiche di viaggio. Colui che usufruirà del servizio effettuerà il pagamento all'altro soggetto in ragione dell'utilizzo del servizio ricevuto. Tuttavia, l'organizzazione di questo sistema permette ad entrambi gli utenti di sostenere un costo inferiore al costo normalmente sostenuto in quanto è prevista una condivisione anche del sacrificio economico. Nell'esempio citato, si può assistere infatti ad un pagamento misurato all'utilizzo del servizio oppure può essere prevista la condivisione delle spese per la benzina o per il casello autostradale, con un risparmio per i soggetti interessati.

Questa modalità di servizio non si discosta molto dal già citato "prodotto per servizio" in quanto anche in questo caso l'obiettivo è quello di favorire l'utilizzo piuttosto che il possesso.

Tale tipologia di business viene utilizzata all'interno di politiche di mobilità sostenibile in quanto consente di ridurre l'impatto ambientale associato ad un

determinata categoria di prodotto-servizio, che nel caso preso come esempio è rappresentato dal trasporto ma che viene ad oggi adattato a molti settori dell'economia.

L'impatto innovativo dell'economia della condivisione coinvolge infatti qualsiasi portatore di interesse: dai singoli individui alle imprese fino alle istituzioni.

Applicando il modello di business alle necessità di ciascun consumatore è possibile fruire di un bene ad un prezzo ridotto, beneficiare di una maggior comodità offerta dalla digitalizzazione, godere di un'ampia gamma soluzioni facilmente accessibili e provare nuove esperienze.

Grazie a questo meccanismo è possibile massimizzare il corretto utilizzo delle risorse ed ottimizzare l'efficienza dei consumi consentendo un maggior rispetto per l'ambiente.

Ad oggi, tuttavia, la sharing economy sta pagando un prezzo altissimo a causa della pandemia.

La situazione attuale grava fortemente su molti settori nei quali l'economia della condivisione è presente. Quando si pensa alla sharing economy, si prendono in considerazione principalmente due settori: le strutture ricettive ed il trasporto.

Le restrizioni e i timori legati al Covid-19 hanno enormemente limitato i viaggi e gli spostamenti, e più in generale la voglia delle persone di usare e condividere qualcosa usato da altri.

È importante però riconoscere che, fortunatamente, l'effetto generato dalla pandemia sulla sharing economy non è uniforme. Piattaforme tecnologiche come quelle di Just Park, dove i residenti possono vendere l'accesso a parcheggi privati in aree urbane trafficate, ed altri servizi offerti, dimostrano che non tutta la sharing economy è stata penalizzata nello stesso modo evidenziando che il coronavirus ha colpito con forza interi settori come quello dei viaggi, dei trasporti ed alberghiero indipendentemente dalle modalità di business (Rociola A., 2020).

Per sopravvivere alla pandemia la sharing economy dovrà necessariamente reinventarsi adattandosi alle diffidenze e ai nuovi stili di vita che la pandemia ha imposto. (The economist, 2020)

1.4.5 Recupero e riciclo

Attraverso il recupero e il riciclo è possibile mantenere o addirittura migliorare il valore dei prodotti, ormai giunti a fine vita, reintroducendoli in un nuovo ciclo produttivo. La filosofia da cui trae origine questo sistema riguarda la valutazione del rifiuto inteso come risorsa, ideologia propria dell'economia circolare.

Una strategia aziendale focalizzata su queste due attività consente di evitare le perdite di valore dei materiali e quindi massimizzare il beneficio economico dei suoi prodotti.

Se la raccolta dei prodotti non viene eseguita nel modo giusto si rischia di compromettere la realizzazione di una catena a circuito chiuso, perciò è

fondamentale organizzare e gestire idonee modalità di selezione e raccolta degli scarti (Morana R.e Seuring S.,2007).

Uno studio condotto da Das e Dutta (2015) evidenzia la possibilità di rendere la raccolta più efficiente mediante l'attuazione di sistemi di incentivo o offerte promozionali. In questa fase può essere utile una collaborazione con i consumatori per stimolarli a restituire il bene al termine della sua vita utile. È stato inoltre riscontrato che un punto di raccolta vicino al consumatore può agevolare ulteriormente il consumatore a restituire il prodotto utilizzato.

Per facilitare le fasi di recupero e di riciclo è importante che le imprese creino ed organizzino nuovi servizi rivolti alla clientela in modo da assicurarsi i flussi di rientro di prodotti obsoleti finalizzati al recupero dei materiali. L'insieme delle pratiche destinate a gestire i resi ed i flussi di ritorno di prodotti usati fanno parte della logistica inversa. Questa attività deve il suo nome alla capacità di movimentare i prodotti dalla loro destinazione finale a ritroso nella catena di distribuzione, arrivando fino al produttore iniziale. La "reverse logistics" è un processo sempre più utilizzato all'interno del mondo aziendale in quanto rappresenta un'ottima opportunità di business che permette il recupero del valore economico dei prodotti scartati.

Utilizzando prodotti già scartati si evita di utilizzare materie prime vergini nei processi di produzione di nuovi articoli. Ciò comporta una diminuzione diretta dei costi di produzione e di consumo energetico.

Dopo il recupero, seguono le attività di riciclo che possono presumere il riciclo tradizionale e l'up-cycling.

Il riciclo tradizionale prevede il recupero degli scarti direttamente dal processo produttivo aziendale o da altri processi al fine di valorizzare i rifiuti ed ottenere nuove risorse a costi vantaggiosi.

Il riciclo creativo, noto anche come up-cycling, è un fenomeno di grande tendenza che si pone come evoluzione del concetto tradizionale di riciclo offrendo la possibilità di personalizzare oggetti in disuso o rifiuti con maggiore originalità grazie ad un design intelligente.

L'up-cycling ha origine dalla capacità imprenditoriale di reinventare e riconvertire prodotti e materiali, destinati a diventare rifiuti, attribuendo agli stessi nuove destinazioni. La strategia di progettazione per lo smontaggio può favorire i metodi di recupero del materiale per il suo riciclaggio e successivo riutilizzo.

A differenza del riciclo classico, in cui si riporta indietro un materiale con proprietà e funzionalità invariate rispetto a quelle originarie, l'up-cycling lo rivalorizza grazie a un design intelligente che lo rende più interessante a livello economico, etico ed estetico.

L'oggetto in disuso si trasforma in qualcosa di nuovo e totalmente diverso rispetto al bene originario: si ottiene un prodotto unico e originale, con un valore intrinseco superiore.

È quello che è riuscito ad ottenere Volver, una start-up italiana che trasforma il materiale di scarto delle imprese locali di Rovereto in accessori di abbigliamento ed oggetti di design. Sempre in Trentino, un'altra impresa, la Uptitude, recupera vecchi snowboard e sci creando occhiali da sole unici.

Si tratta di condotte virtuose in grado di promuovere la trasformazione di potenziali rifiuti in valore attraverso servizi innovativi di riciclo.

Il risultato finale crea enormi benefici per le imprese coinvolte e per il consumatore. I primi si svincolano dalla dipendenza da materie prime andando a sfruttare risorse che non venivano precedentemente prese in considerazione e riescono ad abbattere gli elevati costi di smaltimento. I secondi hanno la possibilità di disfarsi di prodotti inutilizzati avvantaggiandosi di eventuali incentivi per la restituzione e prendendo parte a programmi di fidelizzazione con le imprese interessate.

1.5 GLI EFFETTI BENEFICI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

La riconversione dei modelli di business, se da un lato può spaventare a causa degli investimenti, dall'altro è destinata a produrre importanti benefici non soltanto dal punto di vista ambientale ma anche strategico, economico e sociale.

La prima conseguenza dell'economia circolare, strettamente connessa alla sua efficiente modalità di gestione delle risorse, è la riduzione significativa del fabbisogno di risorse esterne, in quanto si fa affidamento su un sistema chiuso dove la maggior parte degli scarti e dei rifiuti di produzione vengono valorizzate sotto forma di materia prima secondaria.

Questo permette all'impresa di “assicurarsi” buona parte del fabbisogno di materie prime, grazie alla capacità di autorigenerazione dei materiali. Uno studio sul rischio di approvvigionamento effettuato su ventidue società multinazionali manifatturiere, condotto da Kalaitzi (2018), ha riscontrato una netta diminuzione della dipendenza da materie prime esterne all'interno delle imprese che adottano principi di economia circolare.

Anche in termini di risparmio, grazie alla disponibilità di materie prime derivanti dai precedenti cicli di trasformazione dell'impresa, si registra un costo di produzione ridotto.

Secondo la Commissione Europea, la costruzione di un'economia circolare può far risparmiare ogni anno alle imprese tra il 10% e il 17% di risorse primarie, una percentuale che può crescere fino al 24% entro il 2030 con l'introduzione di

nuove tecnologie di produzione e riciclo. Ciò comporterebbe un risparmio netto annuo per il sistema manifatturiero europeo fino a 600 miliardi di euro sul costo di approvvigionamento dei materiali, pari al 20% circa del costo attualmente sostenuto dalle imprese.

Le pratiche sostenibili di un'impresa sono capaci di ridurre i costi e i rischi connessi all'attività produttiva ed aumentare il valore di mercato futuro dell'impresa, nonché la futura redditività (Barontini R. e Testa F., 2017).

Ulteriori vantaggi possono derivare dal maggior impulso all'innovazione tecnologica associata ai nuovi modelli di business circolari e alle nuove strategie.

Dangelico (2013) sostiene che l'integrazione delle problematiche ambientali nei programmi di innovazione aziendale crea nuove opportunità per le imprese, come l'apertura verso nuovi mercati, nuove tecnologie e una gamma più ampia di prodotti.

Le imprese che seguono obiettivi sostenibili sono più attente alle fasi di progettazione e di design che garantiscono all'impresa la capacità di ideare un prodotto di qualità facilmente riciclabile o riutilizzabile a fine vita.

Il reperimento di soluzioni inedite volte al miglioramento continuo dei processi aziendali e dell'offerta di valore genera un miglioramento della posizione competitiva all'interno del mercato di riferimento.

L'economia circolare apre quindi nuove opportunità commerciali e di partnership, dando vita a nuovi modelli produttivi e sviluppato nuovi mercati a livello nazionale ed internazionale.

Le opportunità di crescita e di sviluppo economico in un'ipotesi di economia circolare sono molteplici e garantiscono benefici a tutti gli attori del sistema socioeconomico di riferimento.

Le imprese potrebbero sfruttare nuove occasioni di profitto e beneficiare di un contestuale risparmio nei costi operativi e di approvvigionamento attraverso efficienti pratiche di riciclo.

L'offerta di prodotti sostenibili ed innovativi comporta notevoli benefici in termini di immagine e customer loyalty.

La responsabilità sociale d'impresa (CSR) genera un effetto importante sulla fiducia e sulla soddisfazione dei clienti, che allo stesso tempo influisce sulla reputazione aziendale (Gomez A.M, 2020). L'impresa, forte di queste caratteristiche, si garantirebbe anche l'acquisizione di un vantaggio competitivo importante nei confronti di una concorrente che è ferma a sistemi lineari. Infatti, la reputazione aziendale, influenzata anche dall'impegno per la sostenibilità ambientale, è un asset intangibile fondamentale che rappresenta un valore difficilmente imitabile dai concorrenti.

Per quanto riguarda gli utilizzatori finali, essi potranno avvantaggiarsi dell'incremento della durata d'uso dei prodotti, di prodotti-servizi facilmente

accessibili ed economicamente convenienti che si focalizzano sull'utilizzo e non sulla proprietà o sul consumo finale. Inoltre, potrebbero contribuire grazie a comportamenti di acquisto sostenibile al miglioramento della qualità della vita e questo può condurre ad un maggior soddisfazione derivante dalle proprie scelte.

Tutti questi comportamenti virtuosi conducono verso una netta riduzione degli impatti negativi ambientali connessi ai sistemi di produzione e consumo ed un progressivo ripristino dell'equilibrio naturale degli ecosistemi.

Inoltre, secondo uno studio della società di consulenza McKinsey, l'affermarsi dell'economia circolare in Europa può generare un beneficio economico da 1800 miliardi di euro entro il 2030, può dare una consistente spinta al PIL ed incrementare del 3% la produttività delle risorse.

Gli effetti dell'economia circolare di cui abbiamo parlato trascendono i singoli confini aziendali andando a fornire una serie di benefici a tutti gli attori coinvolti nel sistema.

In Italia, negli ultimi anni, alcune imprese sembrano aver già intravisto queste opportunità tanto che si sono già registrate numerose iniziative, soprattutto private, di conversione all'economia circolare finalizzate a potenziare il prodotto "Made in Italy" anche dal punto di vista della sostenibilità (ENEA, 2019).

Una di queste iniziative parte dal distretto vicino Firenze dove, il brand Ecodream, produce borse di lusso grazie alla competenza dei suoi artigiani che creano accessori utilizzando scarti di tessuti e di pelle prestando attenzione anche ai

dettagli, ad esempio utilizzando colle ecologiche. Un altro marchio che ha deciso di puntare sulla sostenibilità è Par.co Denim, il quale produce jeans e capi in denim ecosostenibile scegliendo fibre naturali come il cotone organico riciclato. La stessa impresa bergamasca ha poi studiato lavorazioni a basso impatto ambientale, lavaggi ecologici e trattamenti senza prodotti chimici. Questi progetti, così come molti altri, sono in grado di rilanciare il Made in Italy non soltanto sotto l'aspetto estetico-qualitativo ma anche etico-ambientale, creando una filiera unica nel suo genere in grado di competere con i più grandi marchi internazionali.

1.5.1 Made in Italy sostenibile

Ai benefici dell'economia circolare si aggiunge anche la visibilità del Made in Italy dell'industria manifatturiera (soprattutto tessile-abbigliamento) che rappresenta una qualità riconosciuta ed apprezzata a livello internazionale, il marchio di un saper fare che contraddistingue l'Italia.

I fattori vincenti dei prodotti italiani sono da sempre creatività, innovazione, design, qualità e la realizzazione di beni su misura per le esigenze dei clienti.

Con l'avvento della nuova mentalità industriale, l'economia circolare può diventare la nuova frontiera del Made in Italy: la strada della sostenibilità come mezzo per aumentare l'export e per supportare l'internazionalizzazione delle PMI.

Le imprese italiane devono essere consapevoli che i clienti internazionali, sempre più esigenti ed informati, sono pronti a manifestare la loro preferenza nei confronti di prodotti industriali Made in Italy con elevato valore aggiunto, dovuto non soltanto alla qualità del prodotto-servizio, ma anche all'evoluzione del modo di fare impresa.

Fondazione Symbola insieme con Unioncamere Italia, stimano che circa un'impresa manifatturiera su tre in questi anni abbia investito, o sia pronta a farlo, per la riduzione dell'impatto ambientale delle proprie attività.

Risulta, peraltro, che le imprese che stanno adattando i propri modelli di business su attività circolari sono complessivamente più innovative e internazionalizzate di altre (Caroli M., 2019)

Il cambio di paradigma verso la sostenibilità sta accelerando e può sostenere molto più del previsto il tessuto industriale italiano.

Si può dunque pensare che la produzione circolare e l'ecodesign possano diventare elementi caratterizzanti del nuovo Made in Italy, come già lo sono la qualità dei materiali, delle tecnologie e del know-how.

Per sfruttare al meglio questa grande potenzialità dell'industria italiana è importante che lo sforzo delle imprese sia sostenuto anche dallo Stato. Non bastano le iniziative singole, ma serve un robusto programma pluriennale, articolato in un pacchetto di misure il più possibile integrate e in grado di coinvolgere le imprese in settori diversi orientando il mercato verso i prodotti e i

servizi sostenibili e rilanciando in ambito nazionale ed internazionale le imprese che investono fortemente in questa direzione.

1.6 LE CRITICITA NELL'IMPLEMENTAZIONE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

Sulla circolarità delle imprese i dati sono abbastanza confortanti, ma non ancora sufficienti. Secondo ANRA (Associazione Nazionale Risk Manager), in Italia il 67% delle PMI, che costituiscono gran parte del tessuto industriale, ha messo in atto azioni specifiche, contro il 73% della media UE, e mostrano un livello quasi pari alle grandi imprese. (ANRA, 2019)

Tuttavia, ci sono alcuni ostacoli all'adozione di modelli di business circolari che frenano le intenzioni delle PMI e delle imprese italiane in generale.

Questi ostacoli vengono classificati e suddivisi all'interno di quattro categorie: economici, culturali, normative e tecnologiche (Piscicelli L. e Kircherr J., 2018).

I principali fattori economici che limitano gli imprenditori nell'impegno nel campo dell'economia circolare riguardano gli elevati costi d'investimento iniziali, i finanziamenti limitati ed i prezzi bassi del materiale vergine.

Investire in un nuovo sistema di produzione necessita innanzitutto di importanti capitali. Gli elevati investimenti, assieme alla difficoltà ad accedere ai finanziamenti, rendono la transizione più complessa e meno alla portata delle imprese.

La chiave per una corretta transizione delle imprese è rappresentata perciò dall'accesso alle fonti di finanziamento (Rioz V., 2015). È necessario adottare misure nel breve termine volte a facilitare la procedura di accesso al credito,

spesso troppo burocratizzata. In questo senso si sono mosse Enel e Intesa SanPaolo che hanno sottoscritto un accordo di collaborazione per l'accesso al credito delle imprese fornitrici del Gruppo. L'accordo, "Programma Sviluppo Filiera", si pone l'obiettivo di supportare le PMI della filiera Enel in modo tale da permettere loro di avviare percorsi di crescita e sviluppo sostenibile. Questa collaborazione favorirà circa 130 imprese fornitrici selezionate da Enel che potranno così beneficiare del "valore" della capo-filiera attraverso un maggior accesso al credito e il ricorso a finanziamenti in tempi rapidi in modo particolare quelli riguardanti gli investimenti in economia circolare (Fonte: Fortune)

Nonostante ciò, questo rimane un singolo episodio e da qui in poi poco o nulla è stato concretamente fatto per supportare le imprese, soprattutto quelle di piccole e medie dimensioni, che nel loro cammino di transizione verso modelli circolari incontrano diversi scogli da superare.

Le difficoltà economiche impediscono lo sviluppo del mercato delle materie prime sostenibili a causa dei bassi prezzi dei materiali vergini, spesso inferiori a quelli delle materie prime seconde o di input di origine biologica. È il caso delle materie plastiche di origine fossile che, ancora oggi, risultano meno costose delle bioplastiche.

Solo incrementando l'economia di scala della lavorazione e produzione di materiali sostenibili è possibile abbattere i costi ad essi associati e godere a pieno di tutti i vantaggi generabili dal nuovo paradigma industriale. L'aumento delle

economie di scala passa anche attraverso la ricerca di soluzioni innovative che permettano alle imprese di superare le poche barriere tecnologiche esistenti.

In merito alla cultura aziendale, alcune imprese sono restie ad abbandonare un sistema che, nonostante le inefficienze e gli sprechi, permette di raggiungere livelli di profitto soddisfacenti (Kopnins H., 2018). Questa riluttanza è dovuta alla scarsa conoscenza delle imprese in merito all'importanza di capitalizzare le opportunità offerte dai nuovi modelli di mercato e la paura del cosiddetto "salto nel vuoto" che spesso caratterizza la mentalità di investitori avversi al rischio e al cambiamento

Tutto ciò si riflette in un'economia circolare ancora poco integrata nelle strategie d'impresa. Ottenere i benefici dipenderà anche da quanto bene e rapidamente possa essere diffusa ed arricchita la visione, le conoscenze, le competenze e le buone pratiche riguardanti la circolarità del sistema economico.

Le ragioni di un andamento ancora troppo lento verso la conversione a questo nuovo modello di sviluppo sostenibile sono da ricercare altresì nella miopia delle istituzioni e delle politiche industriali. L'obiettivo di dare vita ad un sistema funzionante di economia circolare rappresenta un cambiamento di paradigma che deve avere origine anche da aspetti normativi.

La mancanza di un quadro normativo chiaro ed unificato a livello nazionale ha segnato una brusca frenata dell'Italia verso una conversione sostenibile del sistema produttivo. Vi è, infatti, una generale confusione in merito all'attuazione

dei regolamenti nazionali ed europei, soprattutto tra le diverse Regioni, che si manifesta in comportamenti poco omogenei all'interno del territorio.

Altro problema è che, al momento, le imprese non sono tenute a raggiungere requisiti di efficienza dal punto di vista della gestione dei rifiuti e del consumo delle risorse, a differenza di quanto avviene invece a livello energetico, né esistono strumenti idonei ad effettuare la diagnosi.

Per superare questa situazione ENEA, ente di ricerca pubblico italiano, ha indicato l'opportunità di mettere a sistema competenze e strumenti già esistenti suggerendo un'apposita "Agenzia nazionale per l'uso e la gestione efficiente delle risorse" in grado di occuparsi dell'intera catena del valore, dall'estrazione fino al fine vita con successivo recupero.

Il cambiamento dovrà quindi passare attraverso una revisione normativa che ne semplifichi l'attuazione, ne migliori la coerenza con la strategia europea e che renda strutturale la collaborazione tra tutti gli attori dell'economia circolare favorendo l'innovazione ed il trasferimento di tecnologie e know-how.

Rimuovere questi ostacoli permetterebbe alle imprese di riprendere e potenziare un percorso già avviato che ci ha portato, nonostante le difficoltà, a raggiungere importanti risultati, ma che offre ulteriori e più consistenti sviluppi di crescita.

CAPITOLO 2 – LA CIRCOLARITA DEI MATERIALI PLASTICI

2.1 La plastica e la sua importanza per l'economia circolare

È ampiamente riconosciuto che la plastica ha un ruolo importante nel fornire un futuro più sostenibile. La plastica, con la sua innata versatilità e capacità di innovazione, può senz'altro contribuire al passaggio verso un'economia efficiente sotto il profilo della gestione delle risorse.

Attraverso loro leggerezza, resistenza e altre proprietà intrinseche, molti dei materiali plastici contribuiscono già ad un utilizzo efficiente delle nostre risorse in una vasta gamma di settori ed applicazioni. Materiali leggeri e innovativi nelle automobili o negli aerei consentono di risparmiare carburante e ridurre le emissioni di CO₂, materiali di isolamento ad alto rendimento ci aiutano a risparmiare sulle bollette energetiche, gli imballaggi di plastica garantiscono la sicurezza degli alimenti e riducono i rifiuti alimentari. In combinazione con la stampa 3D, le materie plastiche biocompatibili possono salvare vite umane consentendo l'innovazione in campo medico.

Si tratta perciò di un materiale importante e onnipresente nella nostra economia e nella nostra vita quotidiana.

Le sue molteplici funzioni permettono di affrontare una serie di sfide cui è sottoposta la nostra società. Si tratta di un materiale per certi versi insostituibile, per altri dannosi.

La sua indistruttibilità, caratteristica che ne ha favorito l'ampio uso, è anche la causa della sua pericolosità: la maggior parte delle plastiche non si biodegrada in alcun modo e permane nell'ambiente per centinaia di anni.

Per sfruttare pienamente il potenziale di questo materiale è fondamentale affrontare prima di tutto le problematiche relative ai rifiuti e al fine vita della plastica.

Ad oggi, il problema ambientale causato da questo materiale non è tanto la plastica in sé quanto la cattiva gestione che vi è dietro.

Alla radice dell'inquinamento ci sono ritardi e lacune nella gestione dei rifiuti plastici. Troppo spesso il modo in cui la plastica viene prodotta, utilizzata e smaltita non permette di cogliere i vantaggi economici di un approccio circolare e danneggia l'ambiente.

I milioni di tonnellate di rifiuti di plastica, che finiscono ogni anno negli oceani, sono uno dei segnali più evidenti e allarmanti di questi problemi e destano crescente preoccupazione.

Sono 8 i milioni di tonnellate di rifiuti plastici che ogni anno vengono riversati negli oceani. Dal Rapporto "Plastic: the Facts 2019" di Plastics Europe, si evince che gran parte dei danni ambientali sono causati proprio dall'Europa, secondo maggior produttore di plastica al mondo dopo la Cina, che riversa in mare ogni anno tra le 150 e le 500 mila tonnellate di macroplastiche e tra le 70 e le 130 mila tonnellate di microplastiche.

A farne le spese è anche il nostro mare, che rappresenta la sesta grande zona per inquinamento da plastica al mondo. I numeri descrivono una vera emergenza: la plastica rappresenta il 95% dei rifiuti nel Mediterraneo (WWF Italia, 2019).

Dei 27 milioni di tonnellate di rifiuti plastici prodotti ogni anno in Europa solo un terzo è riciclato: un tasso ancora troppo basso.

L'Italia usa mediamente 7,2 milioni di tonnellate di plastica l'anno, di cui poco meno di 2 milioni di tonnellate vengono esportate con i prodotti e 5,4 milioni di tonnellate arrivano al mercato nazionale. Di questi 4,7 milioni di tonnellate di plastica diventano rifiuti. Dei rifiuti, 1,47 milioni sono gestiti da attività private di recupero e 3,21 passano attraverso i rifiuti gestiti dai comuni. Il riciclo non è sufficiente e troppa plastica finisce in discarica (22,9%) oppure viene bruciata negli inceneritori (34,9%). (Sole24Ore, 2019)

Le azioni sulle quali l'Italia e gli altri Paesi europei dovranno concentrarsi nei prossimi anni, riguarderà l'attuazione delle strategie necessarie alla creazione di un sistema circolare della plastica efficace nel lungo periodo e a minor impatto sull'ambiente.

L'industria della plastica è un business molto importante per l'economia europea ed accrescendone la sostenibilità si possono creare nuove opportunità di innovazione e competitività, in linea con gli obiettivi perseguiti dalla nuova strategia di politica industriale dell'Unione Europea.

Per ripensare e migliorare il funzionamento di una catena del valore così complessa sono necessari sforzi ed una maggiore cooperazione da parte di tutti i principali soggetti coinvolti, dai produttori di materie plastiche ai gestori del riciclaggio, dai dettaglianti ai consumatori. Sono inoltre necessarie soluzioni innovative e tecnologiche ed una visione condivisa per orientare le strategie e gli investimenti nella giusta direzione.

Numerose sono le imprese che si stanno muovendo in questa direzione, riducendo l'impiego di materie prime vergini, proponendo l'utilizzo di materiali alternativi facilmente riciclabili oppure investendo in plastiche biodegradabili.

Ci sono già le basi per una nuova economia della plastica, in cui la progettazione e la produzione di questo materiale e dei suoi prodotti rispondano pienamente alle esigenze di riutilizzo, riparazione e riciclaggio affinché il loro sviluppo avvenga all'insegna della sostenibilità.

L'Europa è nella posizione migliore per guidare la transizione verso la plastica del futuro, ma la lotta ai rifiuti plastici è ancora lontana dall'essere vinta.

2.2 IL CICLO DI VITA DELLA PLASTICA

L'economia circolare della plastica è un sistema manageriale che promuove il riutilizzo dei prodotti in plastica, genera valore dai rifiuti ed evita di smaltire in discarica materie plastiche recuperabili.

I rifiuti di plastica sono una risorsa preziosa che può essere utilizzata per produrre materie prime secondarie o generare energia quando il riciclaggio non è praticabile. Il pensiero del “life cycle thinking”, tipico del sistema economico circolare, è l'approccio con cui viene analizzata la sostenibilità ambientale della supply chain considerando tutte le fasi del ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un prodotto realizzato tutto o in parte con materiali plastici è composto da una serie di passaggi a valore aggiunto che vanno dall'estrazione di risorse naturali fino alla fine della vita del prodotto quando le sue risorse incorporate possono essere recuperate.

Osservare l'intero ciclo di vita, partendo già dalla progettazione dei prodotti, concentrandosi sulle fasi successive garantisce l'innovazione richiesta e necessaria per la realizzazione di una filiera sostenibile della plastica.

Il ciclo di vita dei materiali polimerici ha inizio dall'estrazione di materie prime successivamente trasformate in prodotti attraverso le varie tecniche di conversione.

Durante il processo di produzione, viene generato un primo tipo di rifiuti di plastica solida: i rifiuti post-industriali. In genere i rifiuti post-industriali hanno il

vantaggio di essere puliti e di avere una composizione polimerica già nota all'impresa. In termini di riciclaggio, questi hanno un grado di qualità e di semplicità più elevata rispetto agli altri rifiuti (Ignatyev, 2014).

Alla fine del ciclo di vita, il prodotto viene smaltito e diventa rifiuto post-consumo. A seconda del Paese, i rifiuti di plastica post-consumo vengono raccolti in base a diversi schemi di raccolta. In genere, i rifiuti di plastica post-consumo sono costituiti da materiali plastici misti di composizione sconosciuta e potrebbero essere contaminati da frazioni organiche (come resti di cibo) o frazioni inorganiche non polimeriche, il che rendono il flusso di rifiuti più complesso da riciclare rispetto ai rifiuti post-industriali (Hubo, 2014).

Da un punto di vista ambientale, è preferibile evitare del tutto la creazione di rifiuti di plastica solida, evitandone in primo luogo la generazione (imballaggi più intelligenti, materiali alternativi) o promuovendo il riutilizzo di prodotti in plastica.

Tali sforzi sono paralleli a quelli su un'efficace ed efficiente valorizzazione delle grandi quantità di rifiuti plastici che inevitabilmente continuano ad esistere.

Una volta fatto, le ulteriori opzioni di elaborazione sono simili sia per i rifiuti post-industriali che per quelli post-consumo.

L'opzione preferita rappresenta quindi il riciclaggio. Nel riciclo, le nuove materie prime (materie prime secondarie) possono essere ottenute attraverso un percorso meccanico (tipicamente che porta alla regranulazione) o chimico.

Se i rifiuti polimerici non possono essere riciclati, né ricorrendo al riciclo meccanico né attraverso il riciclo chimico, il recupero energetico rappresenta l'opzione successiva.

La discarica, l'opzione meno preferita, dovrebbe essere evitata a tutti i costi.

2.2.1 Materie prime

La plastica è un polimero, ossia un insieme di molecole concatenate tra loro ed è realizzata grazie all'estrazione del petrolio o di combustibili fossili come il gas metano. Una volta estratto il petrolio viene sottoposto ad un processo di raffinazione, chiamato cracking che serve a dividere le lunghe catene di molecole estraendone di più piccole (monomeri).

A quel punto tramite un processo chiamato polimerizzazione, i tanti monomeri si legano insieme diventando polimeri: così nasce la plastica.

In seguito, le plastiche, sotto forma di granuli (compound), vengono avviate alle varie industrie ed iniziano la loro vita all'interno del ciclo.

La selezione dei materiali è una decisione strategica importante che si basa non soltanto sul costo delle materie prime e sulla loro disponibilità, ma viene anche influenzata da fattori ambientali e normativi.

Ad oggi la strategia più in voga per l'utilizzo delle materie prime riguarda la sostituzione graduale di materiali vergini con materiali rinnovabili provenienti da cicli produttivi interni o materie prime riciclate lavorate da altre imprese. In

questo modo l'impresa si garantisce gran parte degli approvvigionamenti sfruttando materie prime a lungo termine ed economicamente vantaggiose, affrancandosi dall'utilizzo di risorse limitate e nocive.

Tuttavia, nell'ultimo periodo, si stanno sviluppando strategie all'interno della catena di approvvigionamento che riguardano l'uso di materie prime a base biologica per la produzione delle materie plastiche. Le bioplastiche nei prossimi anni potrebbero sostituire ed eliminare fino al 90% delle plastiche esistenti a base di petrolio. (Fonte: Pigment and resin technology)

2.2.2 Progettazione e design

La fase di progettazione di un prodotto di plastica ha un grande impatto sia sulla sua riciclabilità sia sulla modalità in cui può incorporare materiali riciclati. Una migliore progettazione ecocompatibile può aiutare ad aumentare l'efficienza dei processi di riciclaggio e minimizzare la produzione dei rifiuti.

Il design per il riciclaggio (Design for recycling) è una strategia di sviluppo del prodotto in cui vengono sviluppati materiali in modo tale che possano essere agevolmente riciclati a fine vita. Anche all'interno del "Pacchetto sull'economia circolare" della Commissione Europea viene reso obbligatorio un design del prodotto in grado di facilitare il riutilizzo e il riciclo di materiali plastici e di altre categorie di prodotti.

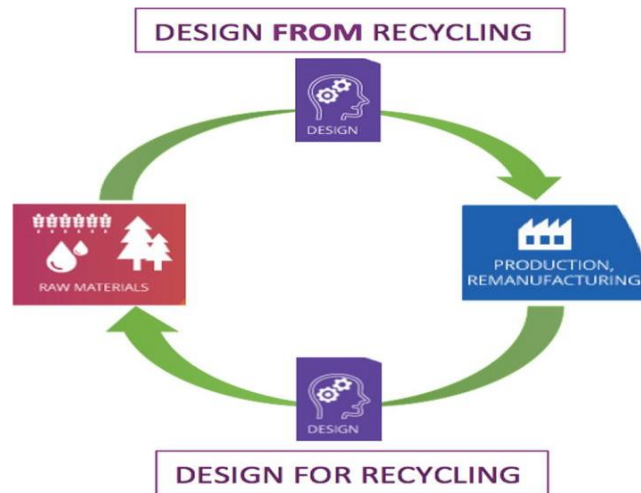
La progettazione di una seconda vita del prodotto è una fase aggiuntiva necessaria e delicata per creare un circuito chiuso di materiali, ed è qui che entra in gioco il design del riciclo (Design from recycling). In questa fase, la materia prima secondaria proveniente dai rifiuti polimerici riciclati rappresenta il punto di partenza per lo sviluppo di un nuovo prodotto.

Il Design from Recycling coinvolge alcune attività chiave quali l'identificazione delle caratteristiche del polimero riciclato, l'abbinamento tra le caratteristiche del materiale riciclato e i prodotti nuovi o esistenti e la progettazione adattata del prodotto (e dello stampo) per la fabbricazione di prodotti in polimeri riciclati.

Lo svolgimento di queste attività richiede l'identificazione di strategie per il miglioramento continuo della qualità del materiale e dei requisiti del prodotto e, soprattutto, un'attenta analisi del ciclo di vita del prodotto (Life Cycle Assessment) e dell'efficienza delle risorse, in modo da garantire il miglior uso possibile dei materiali riciclati e un maggior guadagno derivante da fonti materiali secondarie.

Il design per il riciclaggio e il design del riciclaggio sono in realtà strategie complementari che, se applicate insieme, comportano la chiusura del ciclo di materiale. Questo principio è illustrato nella Figura 2.1.

Figura 2.1: La chiusura del circuito attraverso la combinazione di due diverse strategie di design



Fonte: RAGAERT K., Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste, 2017

Lo strumento di decisione strategica sopracitato, il Life Cycle Assessment, rappresenta una modalità di progettazione e valutazione della sostenibilità dei processi aziendali e dei prodotti.

Il Life Cycle Assessment è un metodo ampiamente accettato e standardizzato che permette di valutare l'impatto ambientale delle scelte manageriali durante l'intero ciclo di vita. Viene comunemente usato per guidare politiche e programmi sostenibili aiutando così le industrie a ridurre le esternalità negative delle loro attività progettando fin da subito prodotti ecologici. Tendenzialmente, uno studio di questo tipo è di potenziale interesse per la maggior parte delle grandi imprese, mentre non è molto diffuso all'interno di imprese di minori dimensioni a causa della sua complessità.

2.2.3 Produzione

I moderni sistemi di produzione si concentrano sull'implementazione di una produzione sostenibile volta a garantire l'eliminazione dei rifiuti e lo sviluppo di processi e prodotti ecocompatibili.

La produzione sostenibile consiste nell'applicazione di una strategia ambientale applicata a prodotti, processi e sistemi.

A livello di prodotto è necessario applicare i principi delle 3R (riduzione, riutilizzo, riciclo) tipiche dell'economia circolare.

A livello di processo, la produzione sostenibile è focalizzata sulla creazione di prodotti che utilizzano processi a basso impatto ambientali. È perciò necessario ottenere miglioramenti tecnologici ed attuare un'attenta pianificazione dei processi per ridurre i consumi energetici e di materiale. In questo campo l'eco-efficienza gioca un ruolo fondamentale nel conservare il valore delle risorse. Si tratta di produrre beni e servizi facendo un uso ottimale degli input a disposizione minimizzando gli sprechi.

A livello di sistema è necessario considerare tutti gli aspetti dell'intera catena di approvvigionamento, tenendo conto di tutte le fasi del ciclo di vita.

Per la filiera della plastica, la produzione sostenibile rappresenta un fattore strategico fondamentale. Trattandosi di un materiale altamente inquinante si fa sempre più importante la ricerca di processi produttivi eco-efficienti in grado di fornire prodotti che soddisfino i requisiti di sostenibilità.

Per i materiali plastici la tecnica di trasformazione attualmente più utilizzata è lo stampaggio a iniezione. Si tratta di un processo dove la plastica, inserito sotto forma di granuli all'interno di uno stampo chiuso, viene fusa ad elevate temperature ed iniettata con un'elevata pressione. Soltanto dopo la sua solidificazione viene aperto lo stampo e prelevato il manufatto.

Questa diffusa modalità di lavorazione delle plastiche garantisce elevati livelli di produttività e rapidità di esecuzione. Lo stampaggio a iniezione permette inoltre di produrre materiali plastici di qualità, di varie forme e con geometrie complesse, difficili da ottenere attraverso altri tipi di lavorazione.

2.2.4 Consumo

Come accennato nel capitolo precedente, la plastica è parte integrante della nostra vita e viene utilizzata e consumata in una miriade di applicazioni all'interno di vari settori. Secondo i dati di Plastics Europe i mercati finali dove fluiscono i materiali plastici sono principalmente packaging (39,9%) e edilizia (19,8%), come illustrato dalla Figura 2.2.

Figura 2.2: Consumo di plastica (in percentuale) per settore



Fonte: PlasticsEurope, Plastic the facts 2019

2.2.5 Raccolta

I piani di raccolta dei rifiuti sono essenziali per la strategia di gestione di rifiuti plastici e rivestono un ruolo fondamentale poiché determinano la composizione stessa dei flussi dei rifiuti e la loro idoneità alle operazioni di selezione e recupero.

Gli attori-chiave coinvolti nella filiera del fine vita dei rifiuti in plastica sono: i consumatori, le imprese (“produttrici” di scarti, ma anche attive nella raccolta, nel recupero e nel riciclo dei rifiuti), le Istituzioni e i Consorzi. Ciascuno di questi soggetti ha specifici ruoli e responsabilità per rendere più efficiente il funzionamento della filiera del recupero dei rifiuti plastici.

I rifiuti post-consumo vengono gestiti in base ai programmi comunali di raccolta differenziata. Tuttavia, in questo caso, sorgono una serie di complicazioni come la

necessità della raccolta selettiva, della contaminazione ed altri problemi che possono aumentare significativamente i costi dei riciclati. Per questi motivi una strategia di raccolta e recupero di questo tipo risulta impopolare tra gli operatori industriali.

Come accennato in precedenza, i rifiuti più idonei ad essere reindirizzati all'interno delle imprese per fornire materie prime seconde da utilizzare in nuovi cicli produttivi sono i rifiuti post-industriali.

Per i rifiuti polimerici post-industriali, nella maggior parte dei casi, il riciclaggio viene condotto dal produttore stesso e, per tale motivo, non vengono effettuate attività di raccolta da parte di soggetti terzi. Si tratta di un'attività svolta internamente che non prevede costi significativi da sostenere, pertanto rappresenta la modalità di raccolta preferita dalle imprese che adottano strategie sostenibili e che mirano alla valorizzazione dei rifiuti mediante il loro reinserimento in cicli produttivi successivi.

Diversamente, l'impresa produttrice può raccogliere rifiuti plastici implementando strategie che coinvolgano ed inducano il consumatore a consegnare il prodotto giunto a fine vita presso una struttura di raccolta. È il caso di EsoRecycling, una società si impegna nella raccolta di materiali (generalmente gomma-plastica) destinati alla discarica e che possono, grazie a questa attività, avere una seconda vita ed essere avviati al reimpiego e al riciclo. Il servizio offerto consiste in campagne di raccolta dedicate ad indumenti, scarpe ed altri materiali sportivi

finalizzate alla loro successiva riconversione in materie prime seconde. L'obiettivo è la riduzione del conferimento di rifiuti in discarica scegliendo la strada della valorizzazione per realizzare progetti di economia circolare.

Tuttavia, il punto di riferimento per la raccolta ed il riciclo della plastica in Italia è COREPLA, Consorzio Nazionale Raccolta, Recupero e Riciclo di Rifiuti in Plastica. Esso nasce a seguito del recepimento nell'ordinamento nazionale della Direttiva 94/62 CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio ed opera nell'ambito del sistema di gestione dei rifiuti di imballaggio coordinato dal Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI). COREPLA garantisce ad istituzioni e cittadini il raggiungimento degli obiettivi di recupero e riciclo a livello nazionale e rappresenta un operatore di seconda istanza al quale tutti i comuni possono rivolgersi per avviare il recupero dei rifiuti. Infatti, oltre ai rifiuti industriali, a CONAI è stata riconosciuta la facoltà di stipulare un accordo di programma quadro su base nazionale con l'ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani) al fine di garantire l'attuazione della responsabilità condivisa, ossia la cooperazione tra tutti gli operatori economici interessati alla gestione dei rifiuti pubblici e privati. Tornando nel merito dei rifiuti post-industriali, invece, COREPLA rappresenta per le imprese consorziate, produttrici di materie plastiche, lo strumento più agevole ed economico per conseguire gli obiettivi in materia di recupero e riciclo di cui altrimenti dovrebbero farsi carico singolarmente con oneri gestionali maggiori.

2.2.6 Logistica inversa

La logistica inversa è diventata, negli ultimi anni, un'attività di rilievo.

Ciò è dovuto alla crescente preoccupazione rivolta alla sostenibilità, alle nuove legislazioni a protezione dell'ambiente e alla responsabilità sociale delle imprese.

Le attività di logistica inversa comprendono la raccolta, l'ispezione, lo smistamento dei materiali e, infine, l'assegnazione di una nuova destinazione per i prodotti (riutilizzo, riparazione, rigenerazione o riciclo).

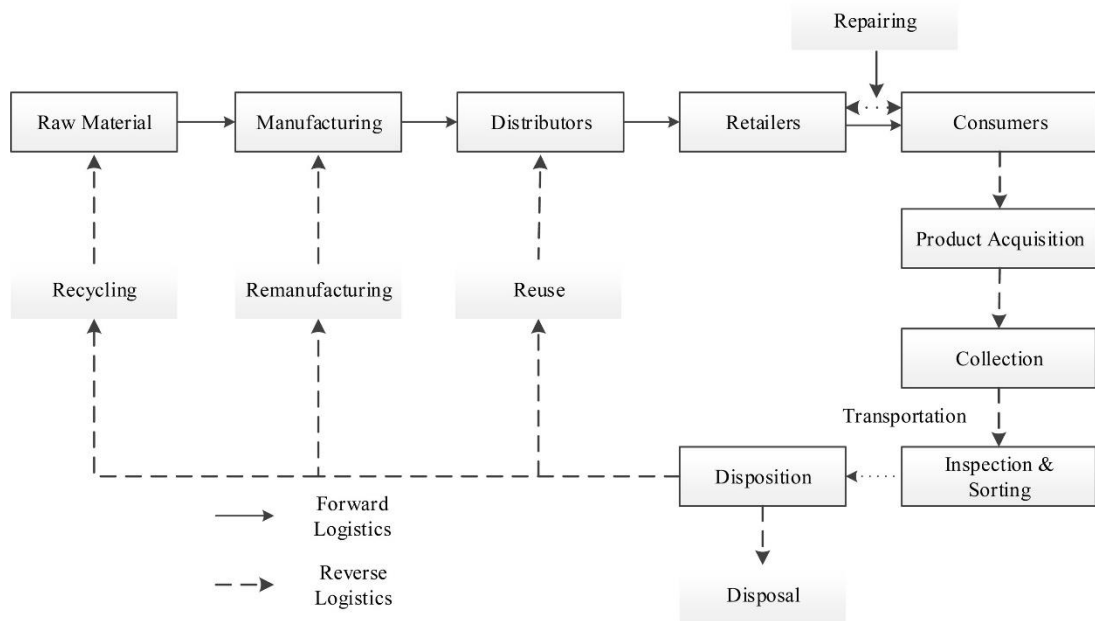
Nella filiera della plastica la logistica inversa attribuisce la possibilità di differenziarsi all'interno del mercato attraverso il miglioramento dell'immagine sociale aziendale e una maggior soddisfazione del cliente. Sempre più imprese utilizzano la logistica inversa come strumento strategico per aumentare i profitti, evitare qualsiasi spreco e migliorare la relazione con i clienti.

La logistica inversa è un processo di pianificazione, implementazione e controllo di flussi di materiali dal cliente finale al punto di raccolta o al punto di recupero. Questa si contrappone alla logistica in senso stretto (forward logistics) in quanto prende vita dall'end of waste di un prodotto per poi reintegrare lo stesso all'interno del ciclo economico.

Le imprese che operano nella filiera dei materiali plastici si sono impegnate a mettere in pratica sistemi efficienti di logistica inversa che permettono al prodotto di ritornare nei confini aziendali in modo tale da poter attuare le attività caratteristiche dell'economia circolare.

Il flusso di base della logistica in uscita e della logistica inversa è mostrato nella Figura 2.3. I processi chiave di logistica sono stati così identificati:

Figura 2.3: Il ciclo inverso attraverso la logistica



Fonte: AGRAWAL S., Outsourcing decisions in reverse logistics

Product acquisition è il processo di acquisizione di prodotti, componenti o materiali usati e restituiti dagli utenti finali. L'acquisizione del prodotto è il primo passo per stabilire una proficua logistica inversa.

I prodotti dopo l'acquisizione dovrebbero essere raccolti (collection) e consegnati alle strutture per ulteriori lavorazioni. La raccolta si riferisce all'attività in cui un'impresa prende nuovamente possesso dei prodotti e può farlo tramite sistemi di raccolta che prevedono produttori che raccolgono direttamente dai clienti, che li raccolgono tramite i rivenditori o che esternalizzano la logistica a terzi a seconda

delle pratiche commerciali di un'impresa. Generalmente l'attività di raccolta dei materiali plastici viene delegata a soggetti terzi o, in alcuni casi, viene eseguita dai rivenditori, raramente si assiste a situazioni in cui il produttore stesso si occupa di svolgere direttamente la raccolta.

Nella fase di ispezione e smistamento (inspection e sorting) prodotti e componenti sono ordinati in base alle proprietà ed alle caratteristiche degli elementi costitutivi dei prodotti.

Infine, una volta che i prodotti sono stati ispezionati, il passo successivo è l'assegnazione della nuova destinazione del prodotto attraverso il riutilizzo, la riparazione, il remanufacturing o il riciclo.

2.3 LA SECONDA VITA DELLA PLASTICA: IL RICICLO

Il riciclo è una delle azioni più importanti per ridurre gli impatti ambientali negativi e rappresenta oggi una delle aree più dinamiche nel settore delle materie plastiche. Questa attività offre l'opportunità di reinserire i materiali di scarto nel ciclo economico, ridurre il consumo di petrolio e le quantità di rifiuti polimerici che richiedono lo smaltimento. Il riciclo è una strategia sostenibile di gestione dei rifiuti ed offre diverse alternative alle imprese che producono materiali polimerici.

2.3.1 Il riciclo meccanico

Il riciclo meccanico consiste nella lavorazione meccanica di oggetti in plastica, raccolti come rifiuto, che diventano materia prima secondaria per la produzione di nuovi oggetti. Ciò avviene senza una modifica sostanziale della struttura chimica del materiale.

Questa modalità di riciclo rappresenta una delle possibili vie di valorizzazione dei polimeri e, ad oggi, rappresenta la soluzione più praticata dalle imprese.

Il riciclo meccanico delle materie plastiche ha inizio con una fase di accurata selezione per tipo di materia plastica con la relativa separazione da altri materiali indesiderati.

La qualità ed il successo del riciclo meccanico sono in stretta relazione con il grado di selezione che è possibile ottenere dal polimero da riciclare, e ciò spiega

la crescente sensibilità dell'industria di settore nello sviluppo di sistemi industriali in grado di raffinare il materiale plastico con una precisione sempre maggiore.

Dal processo di riciclo meccanico, si possono ottenere dei polimeri termoplastici macinati, granuli o scaglie da utilizzare nella produzione di nuovi manufatti.

Il macinato viene sottoposto ad un ciclo di lavaggio. Successivamente, con l'asciugatura, il macinato viene preparato per la sua conversione in pellets (perline, granuli, cubetti) tramite l'estrusione che fonde la plastica. I pellet di plastica riciclata e il rimacinato sono tra le modalità più semplici ed economiche per il recupero del materiale.

La creazione di pellet di plastica riciclata è di solito il passaggio finale del processo di riciclaggio, prima che il materiale venga distribuito per la fase di produzione industriale.

I pellets vengono infatti miscelati in appositi silos ed infine analizzati per valutare la purezza e le caratteristiche meccaniche.

I materiali riciclati in generale sostituiscono o vengono miscelati con le corrispondenti materie plastiche vergini.

Con il riciclo meccanico tutti i prodotti termoplastici possono essere riciclati con danni minimi o pari a zero per quanto riguarda la qualità.

In Italia si registrano alcune eccellenze nel campo del riciclo meccanico. Una di queste è la MyReplast Industries, una nuova società in provincia di Brescia che è entrata nel settore dell'economia circolare investendo nello sviluppo del suo primo

impianto avanzato di riciclo meccanico della plastica. L'impianto è basato su una tecnologia con efficienza di riciclo al 95%, che a regime è in grado di produrre 40 mila tonnellate all'anno di polimeri riciclati, tra i più grandi in Europa.

L'impianto è dotato di grande flessibilità ed è in grado di trattare varie tipologie di rifiuto plastico in ingresso, sia nell'ambito degli sfridi industriali sia nel campo del post-consumo. Eccellente è anche la qualità del prodotto finito, tanto che il polimero riciclato in uscita dall'impianto MyReplast avrà le caratteristiche per approcciare a mercati premium ad alto valore aggiunto.

In questo campo l'Italia può ambire a guidare la transizione verso la chimica verde della plastica grazie alla sua grande tradizione di ricerca, tecnologia e di industria.

2.3.2 Il riciclo chimico

Il riciclo chimico consente di riciclare la plastica per la quale oggi non esistono soluzioni alternative: il riciclo meccanico è adatto per riciclare materiali puri, resi disponibili attraverso la raccolta e la cernita in grandi quantità. Il riciclo chimico è una tecnologia complementare, che può aiutare ad evitare che alcuni rifiuti in plastica impossibili o difficili da riciclare in maniera sostenibile attraverso processi meccanici vengano messi in discarica.

Esistono difficoltà considerevoli nel garantire uno smaltimento corretto e sostenibile, a causa principalmente della diversità della natura chimica delle diverse famiglie di polimeri.

Il riciclo chimico prevede l'utilizzo di tecnologie innovative in grado di trasformare la plastica, finora non riciclabile, in nuovi prodotti di uso comune.

Il processo di riciclo chimico permette di decomporre il polimero nei monomeri originari con l'obiettivo di ricavare combustibili e sostanze chimiche alternativi a quelli di origine fossile, contribuendo sensibilmente a ridurre l'impiego di materie prime in via di esaurimento.

Per riciclo chimico si intende un processo che modifica la struttura chimica di un imballaggio in plastica, convertendola in molecole più piccole utilizzabili per nuove reazioni chimiche.

Questo processo varia in relazione al metodo impiegato, ovvero al trattamento termico necessario per conseguire il cracking (rottura delle molecole) della catena polimerica. Una delle tecniche di riciclo circolare della plastica, che più di tutte risulta essere quella più promettente, è la pirolisi, la quale prevede l'applicazione di una fonte di calore in totale assenza di ossigeno. La pirolisi permette la scomposizione chimica del materiale ottenendo a fine processo mediamente il 70-80% di petrolio (riutilizzabile in vari modi) e il 10-15% gas (Fonte: Ansa).

Versalis, società chimica di Eni che opera a livello internazionale nei settori della chimica di base delle materie plastiche, delle gomme e della chimica da fonti

rinnovabili, ha dato vita a "Hoop" progetto per lo sviluppo di una nuova tecnologia per riciclare chimicamente i rifiuti in plastica. Versalis ha firmato un accordo di sviluppo congiunto con la società italiana di ingegneria Servizi di Ricerche e Sviluppo (S.R.S.), proprietaria di una tecnologia di pirolisi che verrà sviluppata ulteriormente per trasformare i rifiuti in plastica mista, non riciclabili meccanicamente, in materia prima per produrre nuovi polimeri vergini.

Versalis, a Mantova, realizzerà un primo impianto da 6.000 tonnellate l'anno, con l'obiettivo di progressivo passaggio di scala iniziando dai propri siti produttivi nazionali.

Si tratta dunque di una soluzione all'avanguardia capace di raggiungere il già citato traguardo del 50% di recupero della plastica mondiale entro il 2030. Tradotto in numeri: circa 74 milioni di tonnellate di plastica verrebbero rigenerate con il riciclo chimico.

Altre tecniche di riciclo chimico sono: l'idrogenazione, che permette di trasformare i polimeri in idrocarburi liquidi dai quali si può ricavare nuovamente polietilene, polipropilene, pvc e gomma sintetica; la gassificazione, attraverso la quale si ottiene una miscela di idrogeno e ossido di carbonio che può essere utilizzata come combustibile o come miscela nella lavorazione delle altre materie; la chemiolisi, che è in grado di processare le singole materie dismesse riportandole al loro stato originario ed infine la glicolisi che permette di riportare i polimeri allo stato di precursori intermedi.

Attualmente sono in fase di sviluppo altre tecnologie e nuovi processi di depolimerizzazione che però non risultano ancora disponibili.

Negli ultimi tempi si stanno organizzando in tutta Europa diversi impianti pilota dove si stanno testando i nuovi processi per il corretto riciclo dei rifiuti di plastica. Dal momento che il riciclo chimico è un'opzione per riciclare materiali misti, multistrato o altri materiali plastici complessi, esso è complementare rispetto al riciclaggio meccanico e può risultare un'alternativa maggiormente sostenibile rispetto agli inceneritori o alle discariche.

Va tenuto conto del fatto che il riciclo chimico non è ancora una tecnologia matura e pertanto economicamente dispendiosa, e questo è un fattore chiave da considerare nella progettazione delle strategie di economia circolare.

2.3 Recupero energetico

La plastica può essere destinata al recupero energetico mediante il processo di termovalorizzazione. Infatti, dopo uno specifico trattamento di selezione e triturazione è possibile ricavare combustibili alternativi utilizzati nei processi industriali o per la produzione di energia termoelettrica.

Gli impianti moderni di combustione dei rifiuti garantiscono il contenimento delle emissioni in atmosfera. In molti casi, inoltre, la termovalorizzazione è economicamente più conveniente rispetto ad altre modalità di smaltimento.

Le plastiche che derivano direttamente dal petrolio ne conservano le proprietà e rappresentano un ottimo combustibile sostituibile al petrolio stesso. I prodotti in plastica sono una fonte ad alto rendimento energetico a causa del loro alto potere calorifico. L'incenerimento dei rifiuti può essere utilizzato per la produzione di elettricità e il teleriscaldamento con efficienze superiori al 90% (Technical University of Denmark, 2017). Il recupero energetico è una valida alternativa per le frazioni di rifiuti di plastica che non possono essere riciclate in altra maniera.

Alcune materie plastiche non possono essere riciclate in modo eco-efficiente a causa di fattori quali: la quantità, la pulizia e la composizione dei flussi di rifiuti raccolti; le tecnologie a disposizione e i requisiti orientati dal mercato sulla qualità e sugli standard del materiale riciclato che possono limitare l'adeguatezza del riciclo della plastica.

Per queste tipologie di materie plastiche, il recupero energetico è la soluzione più efficiente in termini di uso delle risorse a disposizione rispetto alla messa in discarica

Dopo l'incenerimento, il volume dei rifiuti può essere ridotto del 90-99%, il che è un grande vantaggio quando c'è scarsità di spazio e le discariche sono limitate. (Al-Salem, 2019).

Nonostante i vantaggi economici, i trattamenti di recupero energetico sono in contrasto con il principio dell'economia circolare secondo il quale i prodotti di plastica dovrebbero essere gestiti in sistemi a circuito chiuso.

CAPITOLO 3 – CASE STUDY L’ESPERIENZA FINPROJECT SPA

3.1 L’APPLICAZIONE DI UN SISTEMA CIRCOLARE NEL SETTORE DELLE MATERIE PLASTICHE

La Finproject SPA sta progettando la propria attività d’impresa attraverso l’adozione di sistemi circolari.

Si tratta di una multinazionale marchigiana integrata verticalmente, specializzata nella produzione e lavorazione di materie plastiche per le più importanti imprese del settore calzaturiero ed altri settori industriali, operante nelle due fasi a monte della filiera: produzione di compound e produzione di soles monoblocco.

Gli impianti produttivi aventi sede in Italia sono due. Nel primo stabilimento si produce compound, ossia plastica granulata, mentre nel secondo stabilimento si stampano soles monoblocco ed altri prodotti tecnici.

L’impegno sostenibile dell’impresa si focalizza sulla gestione degli scarti e sul loro successivo riutilizzo all’interno del ciclo produttivo mediante il riciclo meccanico¹. Da qualche anno, infatti, ha deciso di produrre soles monoblocco con il 51% di plastica riciclata derivante dai suoi stessi scarti industriali.

¹ Il riciclo meccanico consiste nella trasformazione degli scarti in materia prima secondaria. Nel caso investigato tale lavorazione meccanica di oggetti in plastica avviene mediante un macchinario polverizzatore che macina le soles in modo tale da trasformarle nuovamente in compound

Per percorrere il ciclo di vita del prodotto è necessario partire dall'analisi della struttura tecnico-produttiva dello stabilimento dove si producono i granuli di materiale plastico.

Per realizzare il compound si crea una miscela con resine di PVC ed EVA, precedentemente caricate all'interno di silos e successivamente dosate dall'impianto di miscelazione.

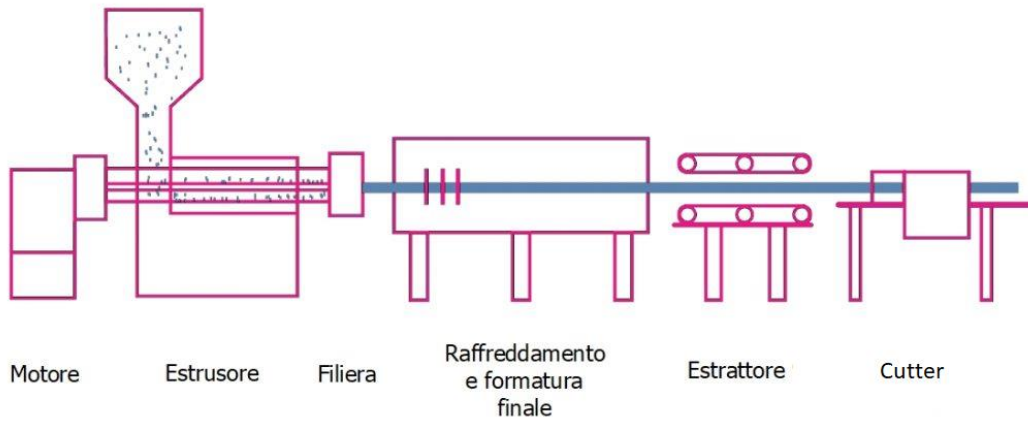
In seguito, la miscela viene riscaldata e inviata all'estrusore (Figura 3.1).

La filiera, componente posizionato all'estremità di uscita dell'estrusore, spinge il materiale plastico riscaldato ad avere una forma specifica (profilo).

Dagli estrusori escono "spaghetti" omogenei di compound che vengono prima raffreddati e successivamente passano attraverso l'estrattore. L'estrattore viene utilizzato per mantenere il profilo in movimento ad una velocità costante durante l'intero processo.

Infine, il profilo raggiunge il cutter per essere tagliato. A questo punto, apposite lame fanno assumere al profilo la forma di granulo.

Figura 3.1: Processo di produzione del compound (dall'estrusione alla granulazione)



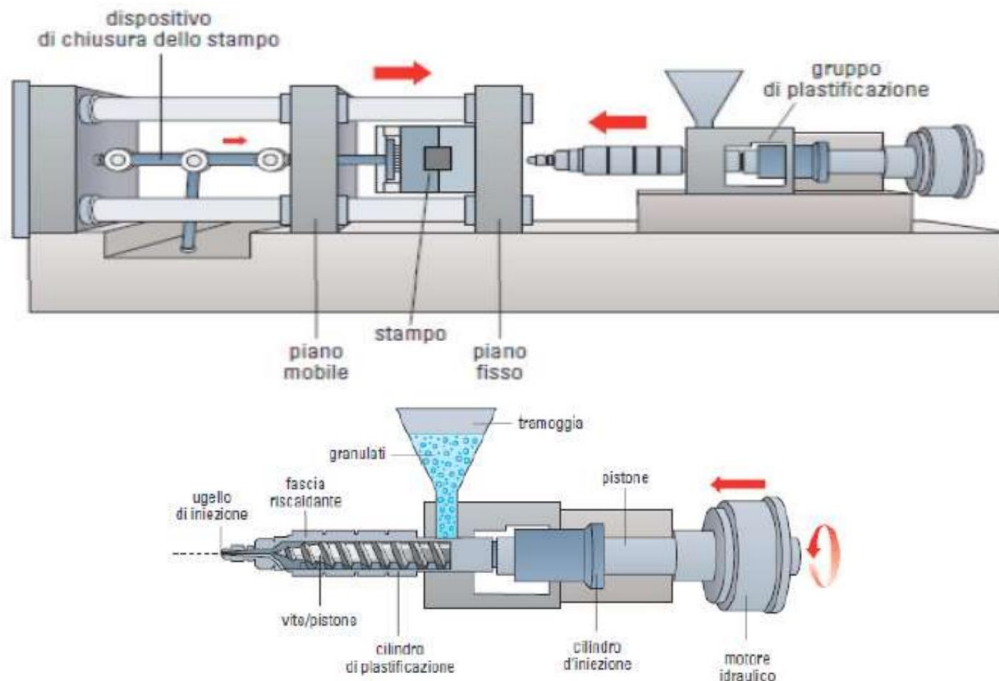
Fonte: Rivista "Plastix"

Una volta prodotti, i granuli vengono trasportati nel secondo stabilimento dove il compound viene aspirato ed inserito all'interno delle presse per lo stampaggio ad iniezione.

All'interno di questo macchinario (Figura 3.2) il materiale plastico viene fuso ad una determinata temperatura e compresso dal cilindro di plastificazione.

Infine, il compound viene spinto dal pistone ed iniettato ad elevata pressione tramite l'ugello nella cavità di in uno stampo chiuso, nel quale il compound, reagendo al calore, si espande fino ad assumere la forma del calco (o matrice).

Figura 3.2: Processo stampaggio ad iniezione per la produzione di soles



Fonte: Rivista "Plastix"

Una volta solidificato il manufatto viene tolto dal macchinario grazie all'aiuto di un distaccante e viene posto in una dima (profilo corrispondente alla grandezza del numero di scarpa) dove finirà il processo di raffreddamento che permetterà alla suola di assumere la forma desiderata. In questa fase la plastica si restringe fino ad assumere una grandezza pari alla dima in cui è stata disposta.

Le soles prodotte possono essere monocolori (nero, bianco, grigio, marrone, blu, ecc) o bicolore; in queste ultime l'unica differenza riguarda il posizionamento di una superficie che, nella fase di stampaggio, separa il calco in due parti in modo

da garantire un'iniezione simultanea e, al contempo, favorire la separazione dei colori.

I manufatti ottenuti dallo stampaggio spesso richiedono operazioni aggiuntive come l'asportazione del rimasuglio di materiale (c.d. materozze) che può rimanere attaccato alla suola dopo lo stampaggio a causa dell'ugello di iniezione, ed altre rifiniture come il lavaggio, la sbavatura e la carteggiatura.

Successivamente la suola percorre il nastro trasportatore, dove operai qualificati apportano lavorazioni artigianali aggiungendo valore al prodotto mediante il supplemento di eventuali inserti (tacco, intersuola, spoiler, ecc).

Giunti a questo punto le soles monoblocco sono pronte e vengono consegnate al cliente industriale che ne ha ordinato la commessa, il quale effettuerà ulteriori lavorazioni (tomaia) e provvederà a consegnare il prodotto finito verso i mercati a valle.

Tuttavia, durante il processo produttivo, verranno scartati dei quantitativi di soles che possono essere recuperate attraverso l'attività di riciclo prevista dall'economia circolare.

La Finproject SPA sta portando avanti il suo impegno nella sostenibilità attraverso la modalità del riciclo meccanico, tecnica molto diffusa per le imprese che operano nel settore delle materie plastiche.

Integrando uno dei principi fondamentali dell'economia circolare con i loro metodi di lavoro, l'impresa riesce a valorizzare i propri materiali di scarto trasformandoli in materia prima secondaria per cicli di produzione successivi.

In merito ai dati raccolti sulla produzione di soles ed “articoli tecnici” degli ultimi quattro anni, riassunti dalla Tabella 3.1, questi hanno mostrato un andamento sempre crescente di prodotti finiti usciti dai confini aziendali e destinati al mercato, eccetto nell’anno 2018 dove si è registrato un leggero calo rispetto agli anni precedenti.

Tabella 3.1: Dati produzione degli ultimi quattro anni

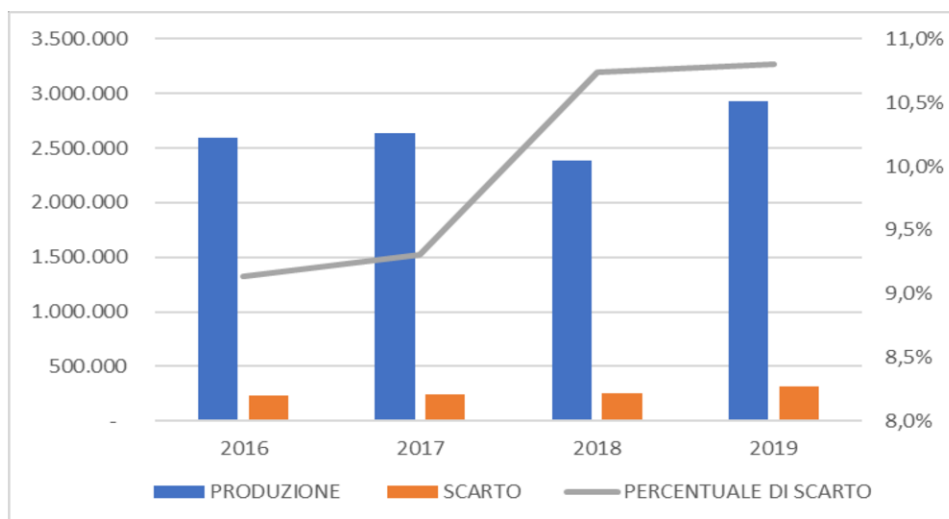
ANNO	PRODUZIONE (in paia)	SCARTO (in paia)	PERCENTUALE DI SCARTO
2016	2'589'112	236'446	9,1%
2017	2'633'711	245'069	9,3%
2018	2'386'367	256'184	10,7%
2019	2'927'629	316'191	10,8%

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Durante il processo di produzione, come di norma accade, si generano degli scarti industriali.

La percentuale di prodotti scartati, che entra a far parte del flusso dei materiali potenzialmente valorizzabili mediante il processo di riciclo, mostra un trend sempre crescente, seppur stabilizzato negli ultimi due anni (Figura 3.3).

Figura 3.3: Produzione, scarti industriali e trend percentuale di scarto nel periodo 2016-2019

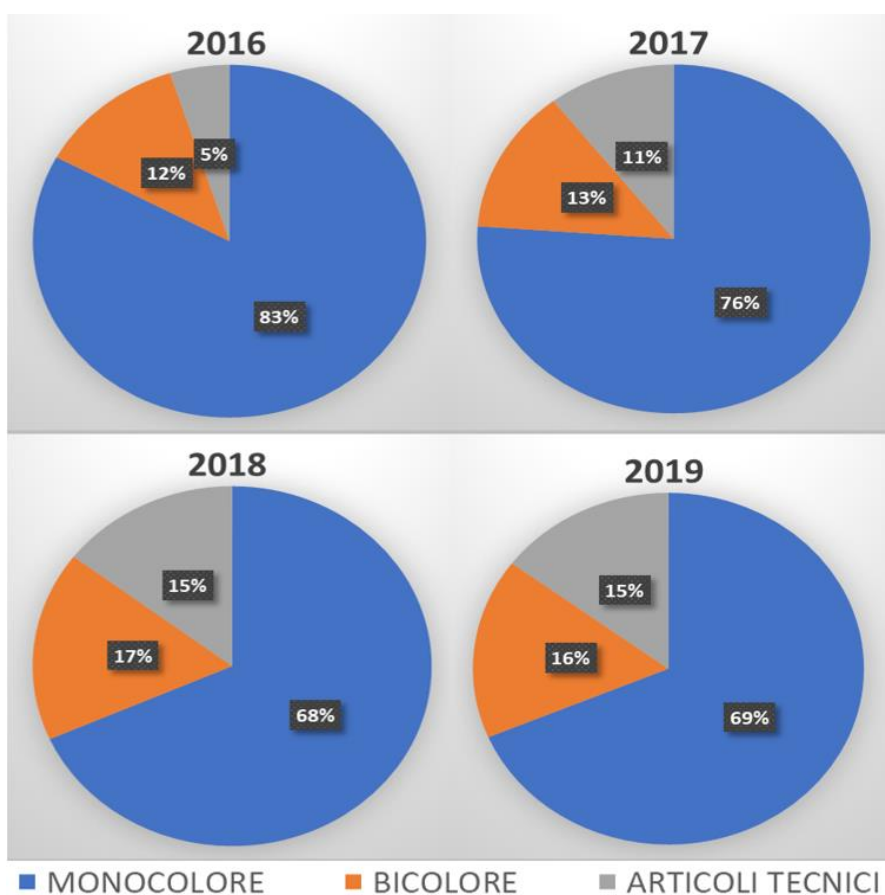


Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

L'aumento della percentuale di scarto può essere ricollegato a due motivazioni: la prima è rappresentata da standard qualitativi, tecnici ed estetici sempre più rigidi; la seconda è connessa all'efficienza della fase di stampaggio ad iniezione minacciata dalla complessità di lavorazione del materiale plastico utilizzato.

Come illustrato dalla Figura 3.4, l'impresa si dedica principalmente alla produzione di soles monocolori, soles facilmente riciclabili e che necessitano di un processo più semplice ed immediato rispetto alle altre due famiglie di prodotti.

Figura 3.4: Evoluzione della produzione (in percentuale) per Famiglia di prodotti negli anni



Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Tuttavia, come mostrato dal grafico, negli ultimi quattro anni si è registrato un aumento di soles bicolore e dei prodotti tecnici, aumento che potrebbe aver inciso significativamente sulla crescita degli sfridi industriali data la complessità tecnica di produzione dei manufatti. Questi due prodotti sono, infatti, caratterizzati da una percentuale di scarto di gran lunga superiore rispetto alle soles monocolore, come dimostrato in dettaglio dalla Tabella 3.2.

Tabella 3.2: Produzione e scarti annuali per Famiglia di prodotto

ANNO	MONOCOLORE			BICOLORE			ARTICOLI TECNICI		
	PRODUZIONE	SCARTO	PERCENTUALE DI SCARTO	PRODUZIONE	SCARTO	PERCENTUALE DI SCARTO	PRODUZIONE	SCARTO	PERCENTUALE DI SCARTO
2016	2.146.134	170.008	7,92%	316.484	53.537	16,92%	126.494	12.901	10,20%
2017	2.005.697	158.252	7,89%	352.021	57.334	16,29%	275.993	29.483	10,68%
2018	1.631.134	133.163	8,16%	407.229	78.321	19,23%	348.000	44.700	12,84%
2019	2.009.217	164.957	8,21%	486.174	94.415	19,42%	432.301	56.819	13,14%

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Tra i principali motivi di scarto si trovano il cosiddetto “avviamento”, che rappresenta una parte di materiale plastico che può rimanere nell'ugello andando a pregiudicare² la stampa successiva, e la creazione di bolle d'aria all'interno della suola.

Entrambe le motivazioni sottolineano come lo stampaggio sia la fase più delicata alla quale bisogna prestare particolarmente attenzione. Tuttavia, non essendo connesso ad errori umani e dipendendo essenzialmente dal tipo di materiale lavorato, risolvere questi inconvenienti nella fase di stampaggio ad iniezione risulta essere piuttosto complesso.

Non potendo perciò evitare la creazione di sfridi industriali, l'impresa, indirizza le soles scartate verso le fasi di raccolta e riciclo interne, volte a valorizzare i materiali e minimizzare le inefficienze e le perdite di valore lungo la catena.

² Ogni qualvolta viene mandata allo stampaggio una commessa con colorazione differente rispetto alla precedente, le prime soles stampate vengono scartate in quanto il colore di queste ultime viene intaccato e compromesso dai residui di materiale plastico rimasti nell'ugello dallo stampaggio precedente

Oltre ad incidere sulla lavorazione in fase di stampaggio, la colorazione della suola influenza anche la riciclabilità stessa del prodotto. Di fatto, le soles monocolori sono facilmente riciclabili. Le soles bicolore, invece, non possono essere recuperate in quanto il materiale riciclato derivante dalla loro polverizzazione non è conforme agli standard tecnici della materia prima secondaria necessaria ad alimentare cicli produttivi successivi. Esistono inoltre manufatti particolari, cosiddetti “articoli tecnici”, che possono assumere forme diverse e che, nonostante qualche difficoltà in più rispetto alle soles monocolori, vengono generalmente destinati al riciclo. Tutte le soles bicolore e una parte degli articoli tecnici vengono, perciò, smaltiti in discarica.

Ne consegue che nel nostro caso il numero di soles recuperabili e riciclabili si riduce alle soles monocolori e ad alcuni articoli tecnici.

Gli sfridi di produzione, una volta recuperati ed accumulati, vengono inseriti all'interno di una macchina (polverizzatrice) che macinandoli li fa tornare alla forma originaria di granuli plastici.

La materia prima secondaria ricavata viene poi rilavorata e miscelata aggiungendo pigmenti liquidi privi di ftalati ed altre sostanze tossiche, rendendo così il materiale riciclato conforme alle proprietà di quello vergine. Successivamente, il compound generato dal materiale riciclato (polverizzato) viene nuovamente destinato alla produzione di soles monoblocco e di articoli tecnici.

Nel corso degli anni, in funzione della strategia incentrata sulla sostenibilità, sono stati riciclati rilevanti quantitativi di materiale (Tabella 3.3), a dimostrazione che l'impresa sta puntando sempre di più al fondamentale principio del riciclo per migliorare il proprio posizionamento competitivo all'interno dei mercati nazionali ed internazionali.

Tabella 3.3: Quantità di materiale riciclato nel triennio 2017-2019

ANNO	POLVERIZZATO (Kg)
2017	39972
2018	44780
2019	59204

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Avendo a disposizione tutti questi dati quantitativi riguardanti l'attività d'impresa è possibile calcolare degli indicatori di performance.

In considerazione dei dati relativi al materiale polverizzato e del materiale scartato è possibile stabilire che il tasso di riciclo, dato dal rapporto tra questi due valori, ha registrato il suo miglior risultato nel 2019. I risultati conseguiti dall'impresa, calcolati ed esposti nella Tabella 3.4, evidenziano come la Finproject SPA sia riuscita a migliorare progressivamente le sue prestazioni rispetto agli anni precedenti recuperando e reintroducendo all'interno del sistema produttivo il 61,71% del materiale.

Tabella 3.4: Tassi di riciclo nel triennio 2017-2019

ANNO	MATERIALE RICICLATO (Kg)	MATERIALE SCARTATO (Kg)	TASSO DI RICICLO
2017	39972	67905	58,86%
2018	44780	77744	57,60%
2019	59204	95937	61,71%

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Questo buon risultato è rafforzato da un ulteriore indicatore, il tasso di efficienza dell'attività di riciclaggio. Questo tasso, a differenza del primo, non prende in considerazione la totalità degli scarti generati durante la produzione, ma soltanto la quantità di materiale che può essere potenzialmente recuperato e che rappresenta l'input della fase di riciclo. Nel caso aziendale investigato viene presa dunque in considerazione soltanto la somma delle quantità di soles monoblocco e di articoli tecnici scartati. Questo numero rappresenta il denominatore del nostro rapporto, mentre al numeratore si ha, ancora una volta, la quantità di materiale riciclato.

Pertanto, nel triennio 2017-2019 il tasso di efficienza dell'attività di riciclo svolta dall'impresa si è innalzato significativamente ogni anno fino a raggiungere il 92,52% nel 2019, come mostrato anche nella Tabella 3.5.

Tabella 3.5: Tasso di efficienza dell'attività di riciclo

ANNO	MATERIALE RICICLATO	MATERIALE DESTINATO AL RICICLO	TASSO DI EFFICIENZA DEL RICICLO
2017	39972	51490	77,63%
2018	44780	51851	86,36%
2019	59204	63986	92,52%

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Grazie a questi risultati ottenuti nella gestione degli sfridi industriali, l'impresa riesce a garantirsi parte dei suoi approvvigionamenti utilizzando materie prime secondarie derivanti dall'attività di riciclo effettuata internamente.

Durante lo svolgimento dell'attività l'impresa sostiene dei costi sia nelle fasi di approvvigionamento e produzione sia in quelle di gestione e riciclo degli scarti.

Innanzitutto, analizzando i costi della produzione l'impresa sostiene un costo per materie prime ("vergini") pari a 3,30€/kg. Questo costo rappresenta un metro di parametro fondamentale considerando che, in ottica circolare, viene di norma confrontato con il costo delle materie prime secondarie, che possono essere prodotte internamente come nel nostro caso ma che possono anche essere commercializzate sul mercato.

Considerando che il rapporto tra il peso del materiale plastico necessario per produrre le soles e il peso di un paio di soles è di 1:1, e sapendo che mediamente una suola pesa 0,331 chili, allora possiamo calcolare il costo unitario di materia prima per produrre un paio di soles ossia 1,09 €/paio.

Il processo di produzione può essere diviso in due momenti fondamentali: lo stampaggio e la rifinitura.

Per svolgere queste due fasi dobbiamo tener conto di altri costi variabili di produzione: quelli relativi alla manodopera e quelli relativi all'energia elettrica.

In merito alla manodopera nel produrre un paio di soles le fasi di stampaggio e rifinitura costano rispettivamente 0,61 €/paio e 0,50 €/paio, mentre i costi per l'energia ammontano rispettivamente 0,14 €/paio e 0,20 €/paio. Inoltre, sul costo variabile totale di produzione incidono i costi per altro materiale di consumo per 0,13 €/paio, altre variabili di produzione per 0,07 €/paio e l'ammortamento dei macchinari per 0,20 €/paio.

Il totale dei costi di produzione, elencati dalla Tabella 3.6, sostenuti per ottenere un paio di soles è quindi di 2,76 €, di cui 2,21 € sono relativi allo stampaggio e 0,55 € alla rifinitura.

Tabella 3.6: Costi variabili di produzione

COSTO MATERIA PRIMA VERGINE	1,09 €
MANODOPERA STAMPAGGIO	0,61 €
ENERGIA ELETTRICA STAMPAGGIO	0,14 €
ALTRO MATERIALE DI CONSUMO	0,13 €
MANODOPERA RIFINITURA	0,50 €
ENERGIA ELETTRICA RIFINITURA	0,02 €
ALTRE VARIABILI DI PRODUZIONE	0,07 €
AMMORTAMENTO MACCHINE	0,20 €
Totale Costi Variabili di Produzione	2,76 €
Totale Costi Stampaggio	2,21 €
Totale Costi Rifinitura	0,55 €

Fonte: Elaborazione personale

Avendo presente questi dati economici sulla produzione, ci si rende conto che è necessario quanto prima accorgersi che il semilavorato vada scartato, in modo tale da poter evitare di sostenere i costi per la rifinitura del manufatto e destinare il semilavorato immediatamente al riciclo meccanico.

Effettuare l'operazione di riciclo costa all'impresa 0,61 €/Kg sulla base delle informazioni elencate in Tabella 3.7.

Tabella 3.7: Costo produzione polvere al kilo

MANODOPERA	ENERGIA	AMMORTAMENTO
0,39 €	0,10 €	0,12 €

Fonte: Elaborazione personale

La strada alternativa al riciclo è la discarica, i costi di smaltimento sostenuti dall'impresa sono pari a 0,20 €/Kg.

Sulla base dei dati volumetrici ed economici raccolti e poc'anzi descritti, nel prossimo paragrafo verrà effettuato un confronto tra due diverse situazioni: una in cui l'impresa decide continuare con sistemi lineari, senza modificare il proprio modo di operare, e l'altra in considerazione del fatto che nel 2016 la Finproject SPA ha deciso di investire 95'000 € per l'acquisto del macchinario necessario ad avviare l'attività di riciclo meccanico, cominciando così l'anno successivo a produrre materia prima secondaria.

3.2 CONFRONTO TRA SISTEMA LINEARE E SISTEMA CIRCOLARE

L'indagine empirica, di seguito esposta, si fonda sul confronto tra caso A (sistema lineare) e caso B (sistema circolare) nel periodo 2016-2019 in considerazione dei dati reali della Finproject SPA esposti nel precedente paragrafo.

Si precisa inoltre che, per comodità di calcolo, nell'analisi del caso aziendale i costi unitari €/paio vengono convertiti in €/Kg (si ricorda che il peso medio di un paio di soles è pari a 0,331 Kg).

Prendendo in esame il primo anno, si può notare che l'impresa sostiene lo stesso ammontare di costi sia per la produzione che per lo smaltimento.

La differenza dei costi sostenuti tra i due casi nell'anno 2016 è rappresentata soltanto dall'investimento per il macchinario necessario a sviluppare internamente l'attività di riciclo e che permetterà di trasformare lo scarto industriale in risorsa.

Come mostrato in Figura 3.5, il primo anno si conclude inevitabilmente con dei costi superiori per il caso B.

Figura 3.5: Confronto costi anno 2016

ANNO 2016	CASO A	CASO B
VOLUME DI PRODUZIONE	657.753 Kg	
COSTO DI PRODUZIONE (MATERIA PRIMA VERGINE)	8,34 €/Kg	
PERCENTUALE DI SCARTO	9,10%	
MATERIALE DI SCARTO	61.507 Kg	
COSTO DI SMALTIMENTO (u)	0,2 €/Kg	
COSTO MACCHINARIO PER RICICLO (polverizzatrice)		95.000 €
CASO A		
COSTO DI PRODUZIONE (MPV) = 657.753 Kg * 8,34 €/Kg =	5.485.662 €	
COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = 61.507 Kg * 0,2 €/Kg =	12.303 €	
CASO B		
COSTO DI PRODUZIONE (MPV) = 657.753 Kg * 8,34 €/Kg =	5.485.662 €	
COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = 61.507 Kg * 0,2 €/Kg =	12.303 €	
COSTO MACCHINARIO PER RICICLO =	95.000 €	
COSTI SOSTENUTI NEL 2016	5.497.965 €	5.592.965 €

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Nel corso del secondo anno si cominciano ad intravedere i primi risultati positivi dell'investimento.

I costi di smaltimento nel caso B risultano di gran lunga inferiori rispetto al caso A, in quanto non tutto il materiale plastico scartato finisce in discarica, ma gran parte viene destinato al recupero.

Tuttavia, come mostrato in Figura 3.6, nonostante il risparmio sui costi di smaltimento, l'impresa B sostiene nel corso del 2017 un ammontare di costi superiore rispetto all'impresa A. Ciò a causa dei costi connessi alla produzione di materia prima secondaria. Nello svolgimento dell'attività di riciclo, l'impresa sostiene dei costi, costi che fanno riferimento alla necessità di personale qualificato per seguire l'attività di recupero del materiale e costi per l'energia elettrica che alimenta il macchinario.

Questo primo riscontro evidenzia come il ritorno economico degli investimenti, correlati ai principi dell'economia circolare e all'implementazione di strategie sostenibili, non sia immediato.

Figura 3.6: Confronto costi anno 2017

ANNO 2017	CASO A	CASO B
VOLUME DI PRODUZIONE		711.902 Kg
COSTO DI PRODUZIONE (MATERIE PRIMA VERGINE)		8,34 €/Kg
PERCENTUALE DI SCARTO		9,30%
MATERIALE DI SCARTO		67.905 Kg
COSTO SMALTIMENTO (u)		0,2 €/Kg
MATERIALE RECUPERATO		39.972 Kg

CASO A

COSTO DI PRODUZIONE (MPV) = $711.902 \text{ Kg} * 8,34 \text{ €/Kg} = 5.937.262 \text{ €}$

COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = $67.905 \text{ Kg} * 0,2 \text{ €/Kg} = 13.581 \text{ €}$

CASO B

COSTO PRODUZIONE (MPV) = $711.902 \text{ Kg} * 8,34 \text{ €/Kg} = 5.937.262 \text{ €}$

COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = $(67.905 - 39.972) \text{ Kg} * 0,2 \text{ €/Kg} = 5.587 \text{ €}$

COSTO PRODUZIONE POLVERIZZATO (MPS) = $39.972 \text{ Kg} * 0,61 \text{ €/Kg} = 24.383 \text{ €}$

COSTI SOSTENUTI NEL 2017	5.950.843 €	5.967.232 €
---------------------------------	--------------------	--------------------

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Tuttavia, nel corso del terzo anno si rilevano i primi risultati positivi, a vantaggio del percorso strategico avviato.

Stavolta nel caso B, nonostante i costi sostenuti per svolgere l'attività di riciclo, si registrano sia minori costi di produzione che di smaltimento. Ciò grazie al materiale di scarto che l'impresa, nell'ipotesi B, è riuscita a recuperare l'anno precedente e che ha utilizzato come materia prima secondaria l'anno successivo. Così facendo, l'impresa è riuscita a coprire parte del proprio fabbisogno di risorse recuperando un'alta percentuale di quelle soles monoblocco e di articoli tecnici che, per un motivo o per l'altro, aveva scartato durante la produzione.

Come riscontrato in Figura 3.7, il 2018 si conclude così con dei costi inferiori nel caso B.

Figura 3.7: Confronto costi 2018

ANNO 2018	CASO A	CASO B
VOLUME DI PRODUZIONE		693.976 Kg
COSTO DI PRODUZIONE (MATERIA PRIMA VERGINE)		8,34 €/Kg
PERCENTUALE DI SCARTO		10,70%
MATERIALE DI SCARTO		77.744 Kg
COSTO SMALTIMENTO (u)		0,2 €/Kg
MATERIALE RECUPERATO		44.780 Kg

CASO A

COSTO DI PRODUZIONE (MPV) = $693.976 \text{ Kg} * 8,34 \text{ €/Kg} = 5.787.760 \text{ €}$

COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = $77.744 \text{ Kg} * 0,2 \text{ €/Kg} = 15.549 \text{ €}$

CASO B

COSTO PRODUZIONE (MPV) = $(693.976 - 39.972) \text{ Kg} * 8,34 \text{ €/Kg} = 5.454.393 \text{ €}$

COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = $(77.744 - 44.780) \text{ Kg} * 0,2 \text{ €/Kg} = 6.593 \text{ €}$

COSTO PRODUZIONE POLVERIZZATO (MPS) = $44.780 \text{ Kg} * 0,61 \text{ €/Kg} = 27.316 \text{ €}$

COSTI SOSTENUTI NEL 2018	5.803.309 €	5.488.302 €
---------------------------------	--------------------	--------------------

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Nel caso studiato, il 2019 è la conferma che la strategia sostenibile incentrata sul riciclo continua a mostrare progressi. L'impresa, ormai pienamente capace di gestire i rifiuti in maniera sempre più efficiente, si migliora anno dopo anno raggiungendo risultati importanti.

L'impresa B, così come nel 2018, sostiene anche l'anno successivo minori costi rispetto all'impresa A; inoltre, si assicura una massiccia quantità di materia prima secondaria per l'anno successivo (Figura 3.8).

Figura 3.8: Confronto costi 2019

ANNO 2019	CASO A	CASO B
VOLUME DI PRODUZIONE		851.384 Kg
COSTO DI PRODUZIONE (MATERIA PRIMA VERGINE)		8,34 €/Kg
PERCENTUALE DI SCARTO		10,80%
MATERIALE DI SCARTO		95.937 Kg
COSTO DI SMALTIMENTO (u)		0,2 €/Kg
MATERIALE RECUPERATO		59.204 Kg

CASO A

COSTO DI PRODUZIONE (MPV) = 851.384 Kg * 8,34 €/Kg = 7.100.543 €
 COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = 95.937 Kg * 0,2 €/Kg = 19.187 €

CASO B

COSTO DI PRODUZIONE (MPV) = (851.384 - 44.780) Kg * 8,34 €/Kg = 6.727.077 €
 COSTO DI SMALTIMENTO TOTALE = (95.937 - 59.204) Kg * 0,2€/Kg = 7.347 €
 COSTO PRODUZIONE POLVERE (MPS) = 59,204 Kg * 0,61 €/Kg = 36.114 €

COSTI SOSTENUTI NEL 2019	7.119.730 €	6.770.538 €
---------------------------------	--------------------	--------------------

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Facendo un resoconto dei dati e di quanto esposto finora si può concludere che, come dimostrato in Figura 3.9, dopo i primi due anni i costi sostenuti nel caso B sono sempre stati inferiori e con un margine via via sempre crescente all'aumentare dell'efficienza dell'attività di riciclo, fondamentale per raggiungere performance superiori.

Figura 3.9: Resoconto costi nel corso degli anni

	CASO A	CASO B
COSTI 2016	5.497.965	5.592.965
COSTI 2016 2017	11.448.808	11.560.197
COSTI 2016 2017 2018	17.252.117	17.048.499
COSTI FINE 2019	24.371.847	23.819.037

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Escludendo momentaneamente i costi necessari a produrre la materia prima secondaria, possiamo riscontrare in Figura 3.10 come grazie all'attività di riciclo

l'impresa abbia risparmiato oltre mezzo milione sui costi di produzione e abbia sostenuto circa la metà dei costi di smaltimento.

Figura 3.10: Dettaglio costi di produzione e smaltimento nel periodo 2016-2019

	CASO A	CASO B	Differenza
COSTI DI PRODUZIONE	24.311.227 €	23.604.394 €	- 706.833 €
COSTI DI SMALTIMENTO	60.620 €	31.830 €	- 28.790 €

Fonte: Elaborazione fondata sull'indagine empirica

Ciò dimostra che intraprendere un percorso strategico sostenibile basato sul riciclo permette nel lungo periodo di risparmiare importanti somme di denaro, lo stesso denaro che l'impresa negli anni a venire potrebbe utilizzare per sviluppare nuovi progetti, soluzioni tecnologicamente più avanzate ed intensificare gli sforzi aziendali verso obiettivi sostenibili.

Ad oggi, il riciclo meccanico, come quello preso in considerazione nell'esempio, già messo in atto dalla Finproject SPA, rappresenta la soluzione più economica e percorribile per intraprendere un percorso strategico connesso all'economia circolare, soprattutto all'interno della filiera delle materie plastiche.

Non va inoltre tralasciato il fatto che l'impresa, in questo modo, ha impedito l'estrazione di materiale fossile necessario a produrre materia prima vergine, materiale che l'impresa si è assicurata recuperando 144 Tonnellate di scarti di produzione (Figura 3.11).

Figura 3.11: Confronto materia prima consumata nel periodo 2016-2019

	CASO A	CASO B	Risparmio di materia
MATERIALE CONSUMATO NEL PERIODO 2016-2019	2.915.015	2.771.059	-143.956

Fonte: Elaborazione personale

Va ricordato che la maggior parte delle soluzioni adottabili per intraprendere un percorso strategico sostenibile può richiedere investimenti elevati che prevedono inoltre tempi di ritorno economici spesso piuttosto lunghi.

Tuttavia, va considerata la possibilità che, nei prossimi anni, con lo sviluppo di nuove tecnologie, il riciclo chimico possa essere, per le imprese operanti nella filiera delle materie plastiche, una valida alternativa o un'attività integrata alle attività di riciclo meccanico che già si svolgono.

La Finproject SPA ha realizzato nell'ultimo anno una partnership con Versalis, società chimica di Eni, che ha già avviato un progetto sul riciclo chimico dei materiali plastici a Mantova. Non sarebbe quindi impensabile che, a distanza di qualche anno, da questa unione possa nascere un progetto interessante ed altamente innovativo focalizzato proprio sul riciclo chimico.

CONCLUSIONI

L'elaborato di tesi ha come oggetto di indagine le problematiche manageriali delle imprese manifatturiere che formulano le innovative strategie di sostenibilità delle proprie attività, le quali risultano sempre più orientate all'economia circolare, cioè ad un sistema industriale rigenerativo e pertanto sostenibile.

Dall'indagine conoscitiva, che si avvale sia della ricerca bibliografica dei più recenti contributi scientifici apparsi nei journals internazionali di management sia di un'indagine condotta sul campo presso un caso aziendale di studio, emerge l'importanza assunta dallo sviluppo di sistemi economici circolari, che connotano sempre più uno dei settori inquinanti come quello delle materie plastiche, ed evidenzia soprattutto come non possa essere più rimandato l'impegno degli operatori economici di impresa (manager, imprenditori, innovatori, operatori economici "a monte" e "a valle", ecc).

Le grandi potenzialità e capacità di innovazione degli attori economici operanti nella filiera della plastica rendono quella dei materiali polimerici la filiera di maggior interesse per la ricerca di soluzioni sostenibili.

Le imprese che intendono avviare un percorso di transizione connesso all'economia circolare dovranno reinterpretare i loro obiettivi e formulare strategie radicalmente diverse.

Le pratiche manageriali, ispirate dai principi dell'economia circolare, possono rappresentare un'importante leva per creare un vantaggio competitivo significativo e durevole nel tempo.

Tuttavia, l'implementazione di scelte gestionali orientate alla circolarità espone le imprese a nuove criticità e sovente alla necessità di gestire rischi inattesi (risk management).

Lo studio si rivolge in particolar modo agli operatori d'impresa proponendo loro un percorso strategico nuovo.

Nel presente lavoro l'attenzione si è incentrata in particolar modo su alcuni step che sono apparsi i più significativi al raggiungimento della piena competitività sostenibile in senso economico, ambientale e sociale, e sono qui di seguito elencati: identificazione dei fattori critici di successo, individuazione e valutazione delle opzioni strategiche sostenibili, monitoraggio dei processi aziendali, mettere in atto nuove azioni, misurare i requisiti di sostenibilità.

Le strategie sostenibili di impresa, le quali sostengono indubbiamente l'economia circolare, permettono di sviluppare nuove opportunità di business (business model) e di migliorare il posizionamento competitivo delle imprese all'interno della struttura internazionale dell'offerta (supply chain).

In questa transizione il top management riveste un ruolo fondamentale, in quanto deve essere in grado di gestire le nuove dinamiche imposte dai sistemi di produzione e consumo circolari.

L'adozione di “strategie circolari d'impresa” presuppone cambiamenti significativi nel modo di operare delle imprese, cambiamenti che riguardano molteplici processi aziendali come la gestione delle catene di fornitura, la progettazione dei prodotti, la produzione e la gestione del prodotto a fine vita.

Per gestire questi cambiamenti è necessario far leva sulle capacità che hanno i manager di assumere una visione olistica dei sistemi di produzione e consumo e del loro impatto diretto sull'ambiente.

Le modalità di approvvigionamento all'interno di imprese che appaiono come piccoli sistemi circolari sono correlate all'utilizzo di input rinnovabili o biodegradabili. Ciò comporta la revisione dei processi di selezione e valutazione dei fornitori al fine di allineare la strategia di acquisto sostenibile con le proprie modalità di approvvigionamento.

In particolar modo, è stato rilevato nel corso dell'indagine empirica che, nella filiera della plastica, la selezione dei fornitori e, di conseguenza, dei materiali necessari ad alimentare il processo produttivo, rappresenta una scelta manageriale avente una valenza strategica importante, dato che deve prendere in considerazione anche i fattori ambientali e gli aspetti normativi connessi all'utilizzo di sostanze nocive.

Ad oggi molte imprese produttrici di materie plastiche adottano strategie di approvvigionamento incentrate sull'utilizzo di materie prime rinnovabili o biodegradabili. Va inoltre ricordato lo sviluppo di soluzioni sostenibili in merito

all'utilizzo di materie plastiche a base biologica (bioplastiche), anche se per ora vengono destinati soltanto a mercati di nicchia.

Strettamente connessa al processo di approvvigionamento è la progettazione dei prodotti, la quale costituisce una delle fasi più delicate ed importanti dell'economia circolare, e più in generale dello svolgimento delle attività di R&S.

Il nuovo paradigma della circolarità induce i designers a pensare il prodotto pianificando fin da subito le opportunità di recupero, così da facilitare le operazioni di riparazione, riutilizzo e riciclo. In altri termini è importante effettuare attività di design-engineering-produzione dell'intero "ciclo di vita utile del prodotto".

L'economia circolare comporta, inoltre, nuovi modi di concepire la produzione. Ne sono la prova la diffusione dei modelli di business che spostano l'attenzione dal prodotto fisico alla fornitura del servizio che lo stesso fornisce e lo sviluppo esponenziale che ha caratterizzato la sharing economy fino a poco prima della pandemia.

Inoltre, nel rispetto del principio della riduzione, in un sistema circolare la produzione deve essere programmata in modo tale da limitare il consumo e lo spreco di energia e di materie prime ed aumentare l'efficienza del processo produttivo.

Le tecniche di trasformazione che permettono alle imprese specializzate nella lavorazione delle materie plastiche di aumentare l'efficienza dei processi produttivi sono lo stampaggio ad iniezione e la stampa 3D.

Infine, il processo di gestione dei prodotti giunti a fine vita o degli scarti di produzione richiede lo sviluppo delle attività di raccolta e di riciclo. Per svolgere l'attività di riciclo l'impresa deve dotarsi di nuove tecnologie sostenibili che permettono il recupero di quei materiali che diversamente verrebbero destinati in discarica.

È stato riscontrato nel corso dell'attività di studio e di indagine empirica che le modalità di riciclare le materie plastiche sono per ora confinate al riciclo meccanico e al recupero energetico. Quest'ultima soluzione, tuttavia, non soddisfa pienamente i principi dell'economia circolare in quanto non assicura di per sé una gestione sostenibile dei rifiuti.

A differenza del recupero energetico, invece, il riciclo chimico può rappresentare una valida alternativa al riciclo meccanico, ma, essendo una tecnologia ancora in fase di perfezionamento, attualmente non è consigliabile intraprendere un percorso così incerto e dispendioso.

Proprio nella parte dell'elaborato che espone i risultati desunti dal lavoro sperimentale condotto presso il caso aziendale studiato, emerge come la stragrande maggioranza delle imprese operanti nella filiera della plastica adottino soluzioni sostenibili connesse al riciclo meccanico

Nella parte finale dell'elaborato di tesi viene, infatti, riportata un'indagine empirica svolta durante il tirocinio in Finproject SPA, multinazionale italiana specializzata nella produzione di materie plastiche.

L'analisi sperimentale effettuata nel sistema manifatturiero studiato, sulla base dei dati volumetrici ed economici raccolti durante l'esperienza empirica, ha evidenziato che l'implementazione di una strategia sostenibile connessa all'attività di riciclo meccanico, svolta internamente dalla Finproject SPA dal 2017, ha permesso all'impresa di abbattere nel giro di qualche anno i costi di produzione e di smaltimento, con benefici anche per l'ambiente.

Nonostante l'investimento iniziale ed i costi sostenuti per portare avanti l'attività di riciclo, l'indagine evidenzia la possibilità di perseguire lo sviluppo sostenibile del sistema industriale attraverso un'economia circolare altamente vantaggiosa e competitiva.

Nonostante ciò, durante il percorso di transizione verso l'economia circolare le imprese possono incontrare numerosi ostacoli.

Tra le difficoltà maggiori si trova senza dubbio la mancanza di capitale necessario ad effettuare gli investimenti iniziali, aggravato dalle problematiche che le PMI incontrano nell'accedere ai finanziamenti.

In particolar modo dopo lo shock economico generato dalla pandemia molte imprese si sono ritrovate a dover affrontare situazioni tali per cui la sostenibilità delle attività d'impresa passasse in secondo piano rispetto alla priorità di ripartire.

Proprio per questo motivo, le imprese saranno momentaneamente costrette ad assumere una visione di breve periodo e non saranno in grado di sostenere investimenti caratterizzati da ritorni economici con orizzonti temporali più lunghi. Eppure, le conseguenze disastrose generate dal Covid-19 ci hanno fatto riflettere su quanto sia importante l'ambiente circostante e non hanno di fatto spento la volontà delle imprese di continuare quel percorso strategico sostenibile che in molte, prima dell'arrivo della pandemia, avevano già avviato.

BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

ABDALLAH A.B., *Green supply chain management and business performance: The mediating roles of environmental and operational performances*, “Business Process Management Journal”, 2019

ACQUIER A., *Promises and paradoxes of the sharing economy*, “Technology forecasting and social change”, 2017

AFUAH A., *Business Model Innovation: Concepts, Analysis, and Cases*, 2014

AGRAWAL S., *Outsourcing decisions in reverse logistics: Sustainable balanced scorecard and graph theoretic approach*, “Resource, conservation and recycling”, 2016

AL-SALEM S.M., LETTIERI P., *Recycling and recovery routes of plastic solid waste*, “Waste Management”, 2009

ANRA, *Limiti e vantaggi dell'economia circolare*, 2019

ASTRUP T., *Waste Incineration-recovery of Energy and Material Resources*, “Technical University of Denmark”, 2017

ASVIS, *l'ambiente, l'economia, i comportamenti post Covid-19*, 2020

BAKKER C., DEN HOLLANDER M., VAN HINTE E., *Products That Last: Product Design for Circular Business Models*, Delft, 2014

BARONTINI R., TESTA F., MIROSHNYCHENKO I., *Green practices and financial performance: A global outlook*, 2017

BOCKEN N.M.P., *Experimenting with a circular business model*, “Environmental Innovation Society Transitions”, 2018

CAROLI M., *Più crescita con misure ad hoc destinate all'economia circolare*, “Luiss Business School”, 2019

CHEN Y.S., *The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan*, “Journal of Business Ethics”, 2006

CIRCLE ECONOMY, *The circularity gap report*, 2020

- DANGELICO M., *Developing sustainable new products in the textile and upholstered furniture industries: role of external integrative capabilities*, “Journal of Products Innovation Management”, 2013
- DAS D., DUTTA P., *Design and analysis of a closed-loop supply chain in presence of promotional offer*, “International Journal of Production Research”, 2015
- DE IOS RIOS I.C., CHARNLEY F.J., *Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: the changing role of design.*, “Journal of Cleaner Production”, 2017
- EEA, *Circular Economy in Europe: Developing the Knowledge Base*, 2016
- ELIA V., *Measuring circular economy strategies through index methods*, “Journal of Cleaner Production”, 2017
- ELLEN MCARTHUR FOUNDATION, *Economic and Business Rationale for an accelerated transition*, 2013
- ELLEN MCARTHUR FOUNDATION, *Towards circular economy*, 2013
- ENEA, *Rapporto nazionale sull'economia circolare in Italia*, “Circular Economy Network”, 2020
- ENEA, *Rivoluzione economia circolare*, “Energia, ambiente e innovazione”, 2019
- FORTUNE, *Enel e Intesa SanPaolo insieme per la sostenibilità delle aziende*, 2020
- FOSS N.J., *Fifteen years of research on business model innovation*, “Journal of Management”, 2017
- GABANELLI M., GAMBARINI F., *Economia circolare: unica salvezza per la Terra*, “Corriere della Sera”, 2019
- GATTI M., *Balance Scorecard e Cost Management*, “Esculapio”, 2011
- GAUTHIER, C., GILOMEN, B., *Business Models for Sustainability: Energy Efficiency in Urban Districts*, 2015
- GEISSDOERFER M., *The Circular Economy: a new sustainability paradigm*, “Journal of Cleaner Production”, 2017

- GEISSDOERFER M., *Business model and supply chain for the circular economy*, “Journal of Cleaner Production”, 2018
- GLI STATI GENERALI, *Intesa Sanpaolo con Ellen McArthur Foundation sostiene l'economia circolare*, 2019
- GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, *National Footprint Accounts*, 2019
- GOMEZ A.M., *A literature review on the causality between sustainability and corporate reputation: What goes first?*, “Management of Environmental Quality”, 2020
- GREEN K., MORTON B., *Purchasing and environmental management: interactions, policies and opportunities*, “Business Strategy and the Environment”,
- GURAU C., *The sharing economy as complex dynamic system: exploring coexisting constituencies, interests and practices*, “Journal of cleaner production” ,2019
- HUBO S., RAGAERT K., *Evaluation of post-industrial and post-consumer polyolefin-based polymer waste streams for injection moulding*, “Department of Industrial Technology and Construction”, 2014
- HULL C.E., ROTHENBERG S., *Firm performance: the interactions of corporate social performance with innovation and industry differentiation*, “Strategic Management Journal”, 2008
- IGNATIEV I.A., THIELEMANS W., *Recycling of polymers: a review*, “Chemistry Europe”, 2014
- IPSOS, *Italiani e sostenibilità: un binomio che funziona sempre di più*, 2018
- KALAITZI D., MATOPULOS A., BOURLAKIS M., *Supply chain strategies in an era of natural resource scarcity*, “International Journal of Operation and Production Management”, 2018
- KALMYKOVA Y., *Circular economy: from review of theories and practices to development of implementation tools*, “Resource, Conservation and Recycling”, 2017
- KHAN S., *Analyzing critical success factors for a successful transition towards circular economy through DANP approach*, “Management of Environmental Quality”, 2020
- KOPNINS H., *Teaching circular economy*, “Handbook of engaged sustainability”, 2018
- LA REPUBBLICA, *Uscire dalla pandemia con un nuovo Green Deal*, 2020

- LACY P., RUTQVIST J., *Waste to wealth*, 2015
- LEE K.H., *Green R&D for eco-innovation and its impacts on carbon emission and firm performance*, “Journal of Cleaner Production”, 2015
- LEWANDOWSKI M., *Designing the Business Model for Circular Economy*, Jagiellonian University, 2016
- LIU Y., SRAI J.J., EVANS S., *Environmental management: the role of supply chain capabilities in the auto sector*, “Supply Chain Management” 2016
- MANCUSO F., *Overshoot Day: oggi l’umanità ha esaurito tutte le risorse naturali della Terra per il 2020*, “Green me”, 2020
- MASI D., *Supply Chain Configurations in the Circular Economy*, “Sustainability”, 2017
- MENTINK B., *Circular Business Model Innovation*, Delft University of Technology and Leiden University, 2014
- MIN H., GALLE W.P., *Green purchasing practices of US firms*, “International Journal of Operations and Production Management”, 2001
- MONT O., GULLSTRAND E., LEHNER M., *Exploring consumer attitudes to alternative models of consumption: Motivations and barriers*, “Journal of Cleaner Production”, 2016
- MONT O., *Researching sustainable consumption through the concept of a Product-Service System*, 2001
- MONT O., *Business model innovation for a circular economy drivers and barriers for the Swedish industry*, “Lund University Publications”, 2017
- MONT O.; JACOBSSON N., *A new business model for baby prams based on easing and product remanufacturing*, “Journal of Cleaner Production”, 2006
- MORANA R.; SEURING S., *End of life returns of long lived products from end customer insights from an ideally set up closed loop supply chain*, 2007
- OSTERWALDER A., PIGNEUR Y., *Business Model Generation*, 2010
- ÖSTLIN J., SUNDIN E., BJORKMAN M., *Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing*, “International Journal of Production Economics”, 2008

PIGMENT & RESIN TECHNOLOGY, *Study estimates bio-plastics could eliminate up to 90 percent of existing petroleum-based plastics*, Vol. 39 No. 3

PISCICELLI L., KIRCHERR J., SMITH E.K., MULLER J., *Barriers to the Circular Economy: Evidence from the European Union*, 2018

PLASTICS EUROPE, *Plastics the fact 2019*

RAGAERT K., *Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste*, “Waste Management”, 2017

RIZOS V., *The circular economy: barriers and opportunities for SMEs*, 2015

ROCIOLA A., *L'impatto del coronavirus sulla sharing economy*, “AGI-Agenzia Italia”, 2020

SCHENKEL M., CANIELS M.C., VAND DER LAAN E., *Understanding value creation in closed loop supply chains: past findings and future directions*, 2015

SHERLI M.C., *Need of life cycle thinking for effective utilisation of resources based on developed and developing countries*, “Environmental Science and pollution research”, 2018

SHEU J.B., *Green Supply Chain Collaboration for Fashionable Consumer Electronics Products: resource dependence perspective*, 2014

SMARTGREEN, *Sviluppo sostenibile: la ripresa italiana sarà guidata dall'Agenda 2030*, 2020

STOCK J.R., *Managing product returns for competitive advantage*, “MIT Sloan Management Review”, 2006

SZABO S., *Perceived Greenwashing: the effects of green marketing on environmental and product perceptions*, *Journal of Business Ethics*”, 2020

THE ECONOMIST, *Sharing economy will have to change*, 2020

TUKKER A., *Product services for a resource-efficient and circular economy*, “*Journal of Cleaner Production*”, 2015

WAGNER M., *The role of corporate sustainability performance for economic performance: a firm-level analysis of moderation effects*, “*Ecological Economics*”, 2010

WALKER S., *Life Cycle assessment of bio-based and fossil-based plastic*, “Journal of cleaner Production”, 2020

WHALEN K.; MILIOS L., *Bridging the Gap: Barriers and potential for scaling repair and reuse practices in the Swedish ICT sector*, 2017

WUBBEN E., *How to improve the process of forming biobased R&D collaborations*, “Biofuels, bioproducts and biorefining”, 2020

WWF ITALIA, *Fermiamo l'inquinamento da Plastica: come i Paesi del Mediterraneo possono salvare il proprio mare*, 2019

APPENDICE

POLITICHE E NORMATIVE A SOSTEGNO DELL'ECONOMIA

CIROCLARE

La legislazione europea

La rivisitazione dei modelli produttivi aziendali e delle abitudini di consumo degli individui necessita di politiche mirate, in grado di guidare la transizione verso un approccio maggiormente circolare.

Il cambiamento economico non può e non deve riguardare un solo Paese. Si tratta di una modifica globale delle strategie, un vero e proprio ripensamento dei processi produttivi che consenta di riorganizzare l'intero sistema economico.

In questo senso, l'obiettivo dell'Europa è quello di trovare delle norme e degli standard che favoriscano un comune orientamento verso l'economia circolare al fine di individuare una strategia lungimirante di sviluppo sostenibile.

Nel 2018 la Commissione Europea definisce il "Pacchetto sull'economia circolare".

Il provvedimento si fonda su una complessa modifica di alcune direttive europee relative alle tematiche dei rifiuti, delle discariche e di determinate categorie di prodotti e materiali, fissando delle scadenze prestabilite e armonizzando per la prima volta gli sforzi nazionali verso target condivisi.

Il testo contiene delle misure ambiziose e condivise che raggiungono un livello di completezza ed approfondimento maggiori rispetto al progetto originario.

Le finalità di questo disegno di legge riguardano principalmente la riduzione dei rifiuti e l'aumento del tasso di riciclo previste per gli anni 2025-2030.

Il presupposto di questo pacchetto si basa sul concetto che l'economia circolare non è una mera regolamentazione per la gestione dei rifiuti, ma deve essere un sistema che tende al recupero degli scarti e dei materiali per una successiva valorizzazione in ulteriori cicli di vita al fine di ridurre la dipendenza del nostro sistema produttivo dalle limitate risorse del pianeta ed evitando di danneggiare ulteriormente l'ambiente.

Nello stesso anno, in aggiunta al Pacchetto sull'economia circolare, la Commissione presenta la "Strategia europea per la plastica in un'economia circolare", nella quale si riconosce da un lato l'importanza dell'industria della plastica per l'economia europea e dall'altro la necessità di migliorarne la sostenibilità creando nuove opportunità di innovazione e competitività in linea con gli obiettivi perseguiti dalla nuova strategia di politica industriale europea. L'obiettivo della prima strategia europea sulla plastica è quello di proteggere l'ambiente dall'inquinamento causato dai materiali plastici.

Questa strategia prevede una serie di misure, obiettivi e target per migliorare la progettazione dei prodotti, promuovere l'uso della plastica riciclata, migliorare la raccolta differenziata, ridurre la plastica monouso e supportare gli investimenti necessari al cambiamento.

Questa scelta strategica costituisce un contributo concreto all'adempimento degli impegni assunti dalla Unione Europea per la lotta all'inquinamento e si colloca nel quadro degli Obiettivi di sviluppo sostenibile per il 2030 delle Nazioni Unite. Proprio il 2030 viene indicato nel documento della Commissione come l'anno di riferimento per perseguire una serie di obiettivi. Per citarne alcuni: rendere riutilizzabili o riciclabili in modo sostenibile gli imballaggi di plastica sul mercato europeo; innalzare la quota di rifiuti di plastica riciclati dal 30% al 50%; far crescere il mercato dei prodotti in plastica riciclata o innovativa e ridurre la dipendenza dall'energia fossile.

Raggiungere questo insieme di obiettivi richiede una larga cooperazione da parte dei soggetti coinvolti e il ricorso a diversi strumenti.

Per realizzarli, la Commissione fa leva da un lato sulla revisione della legislazione, dall'altro punta sugli investimenti nelle infrastrutture e nell'innovazione.

Per tale motivo è stato presentato, a cavallo tra il 2019 e il 2020, un ulteriore piano d'azione per l'economia circolare denominato "Green New Deal", con l'obiettivo di porre l'Unione Europea in condizioni tali da esercitare una leadership globale e di traino nell'azione verso un'economia sostenibile. Questo intervento prevede la mobilitazione di 100 miliardi di euro con l'obiettivo di velocizzare la transizione delle imprese e dei mercati.

Il piano illustra gli investimenti necessari e gli strumenti finanziari disponibili, e spiega come garantire una corretta transizione.

L'Europa fornirà quindi sostegno finanziario ed assistenza per aiutare le imprese durante questo necessario passaggio all'economia circolare.

Con questo intervento, l'Unione Europea si impegna a proporre obiettivi per la raccolta differenziata, la riduzione dei rifiuti, il riutilizzo e il riciclaggio, nonché altre azioni specifiche quali la responsabilità estesa del produttore, in settori prioritari quali i rifiuti commerciali, i prodotti tessili, la plastica ed altri materiali. Inoltre, al fine di rafforzare le misure contro l'inquinamento da plastica legifera per più ampie limitazioni e la sostituzione e, dove possibile, l'eliminazione degli articoli di plastica monouso già a partire dal prossimo anno.

Il provvedimento prevede anche strumenti fiscali in grado di incentivare comportamenti positivi, individuali e collettivi, e scoraggiare quelli dannosi per l'ambiente. Alcuni di questi strumenti verranno presumibilmente attivati molto presto, come la tassa sulla plastica oppure la tassa sulle emissioni di CO₂.

Il progetto è senz'altro ambizioso e rispetto alla proposta del 2018 l'Europa ha alzato ulteriormente l'asticella.

Questo "Green New Deal" può diventare un'occasione unica per rilanciare l'economia europea raggiungendo importanti obiettivi attraverso l'attuazione di strategie industriali comuni. Tuttavia, non sarà facile passare dalla teoria alla

pratica nel momento in cui il piano dovrà tradursi nella lunga lista di azioni previste dalla tabella di marcia della Commissione.

La legislazione in Italia

Il sistema legislativo italiano si inserisce all'interno di una cornice normativa più ampia legata alla sua appartenenza all'Unione Europea e che in taluni casi prevede l'obbligatorietà di conformarsi alle disposizioni comunitarie, mentre in altri lascia una maggiore discrezionalità.

In questo quadro, la grande sfida che l'Italia dovrà affrontare nei prossimi anni è rispondere in modo adeguato alle complesse dinamiche ambientali e sociali. In particolare, si tratta di elaborare una strategia economica efficace per far fronte ai temi legati alla gestione delle risorse.

Tale strategia non può che essere concepita in concomitanza con gli obiettivi fissati dall'Unione Europea relativamente allo sviluppo sostenibile e all'economia circolare.

Con l'approvazione del Pacchetto di direttive europee sull'economia circolare sono stati introdotti obiettivi di preparazione, riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti. Come conseguenza della presa di posizione dell'Europa, l'Italia nel 2018 ha modificato le direttive precedenti potenziando gli obiettivi delle norme in materia di rifiuti, imballaggi e discariche orientando le decisioni di cittadini ed imprese verso una più attenta gestione dei materiali durante il ciclo di vita.

Tuttavia, la reinterpretazione di tali norme è figlia del recepimento dei provvedimenti europei previsti dal "Pacchetto sull'economia circolare" e non rappresentano iniziative statali proattive.

I primi passi legislativi del nostro Paese, volti a regolamentare un sistema industriale sostenibile, sono stati fatti a fine 2019 con l'approvazione di nuove norme sul riciclo e, più precisamente, del decreto "End of Waste" finalizzato ad aumentare il riciclo dei rifiuti urbani ed industriali.

La nuova normativa si riferisce all'intero processo di recupero eseguito sul rifiuto, al termine del quale il materiale perde la qualifica di rifiuto e assume quella di risorsa. Infatti, se l'approccio circolare venisse applicato a pieno regime, in linea teorica, i rifiuti non esisterebbero: lo scarto di tipo organico torna alla terra, lo scarto non organico torna ad essere materia del circolo virtuoso. Questo anche a conferma del concetto stesso di economia circolare, espresso dalla Ellen McArthur Foundation, che la descrive come "un'economia dove i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera; e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati".

Sarà necessario quanto prima mettere in atto le disposizioni previste da tale decreto per raggiungere gli obiettivi previsti dalle direttive nazionali ed europee, andando anche a rimuovere gli ostacoli che ad oggi non permettono all'Italia di avanzare verso la realizzazione di un'economia sostenibile, efficiente ed altamente competitiva.

Sempre al termine dello scorso anno, è stato approvato il decreto "Salva mare" riguardante la plastica monouso per ribadire l'impegno nella lotta all'inquinamento, in particolar modo quello marino, causato dalla plastica.

Mentre, all'inizio di quest'anno sono state inserite nella legge di bilancio 2020 le misure relative al cosiddetto "Green New Deal italiano". Questo programma d'azione prevede un piano di investimenti pubblici per lo sviluppo sostenibile dell'economia per i prossimi anni ed avvia la riconversione sostenibile dell'economia italiana.

La finalità consiste del sostenere progetti all'insegna di programmi di investimento innovativi e strategie aziendali che tengano conto degli impatti sociali ed ambientali.

È necessario costruire un sistema premiante per l'innovazione di processo per rendere più convenienti le nuove tecnologie di riciclo dei materiali oggi difficilmente riciclabili, e per l'innovazione di prodotto per ridurre fortemente la vendita sul mercato dei prodotti monouso destinati alla discarica.

Sempre ad inizio 2020, l'Italia insieme ad altri 14 Paesi europei ha aderito al "Patto europeo sulla plastica" per accelerare il suo riuso e riciclo con soluzioni innovative per una transizione verso l'economia circolare.

Il patto ha l'obiettivo di riunire policy maker ed imprese che si pongono come precursori nella ricerca di misure all'avanguardia per la gestione della plastica.

Ci si concentra nello specifico su quattro settori chiave: la progettazione circolare di prodotti e imballaggi in plastica, l'uso responsabile della plastica, il riciclaggio delle materie plastiche e l'uso di plastica riciclata.

Con l'adesione al patto il Governo si impegna ad attuare politiche che creino un ambiente favorevole, investendo nelle infrastrutture di raccolta e riciclo dei rifiuti, prevedendo politiche fiscali di sostegno e sensibilizzando i consumatori.

In un contesto che vede il proliferare di iniziative nazionali ed internazionali sul tema, l'approccio del patto è costruire una coalizione a livello europeo di attori pubblici e privati in prima fila nella lotta all'inquinamento legato alla plastica che assumano impegni quantificabili ed ambiziosi rispetto a quanto già contenuto negli attuali riferimenti normativi comunitari.

Si stanno intravedendo anche in Italia i primi passi verso l'economia circolare, ma occorre accelerare e fare molto di più per costruire un percorso di cambiamento migliorativo continuo che pone la sostenibilità ambientale al centro del sistema economico e sociale.