



Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea
Magistrale

In Economia e Gestione delle Aziende

Tesi di Laurea Magistrale

Verso un'industria della plastica circolare:
l'implementazione del modello circolare e il
caso ROM PLASTICA

Relatore

Prof. Francesco Rullani

Laureando

Brando Barbato
Matricola 868500

Anno Accademico

2022/2023

Ringraziamenti

A mia mamma, Sabrina, che fin da bambino mi ha spronato a dare sempre il massimo, a raggiungere i miei obiettivi e a diventare la versione migliore di me stesso.

A mio papà, Roberto, che mi ha insegnato il valore del lavoro, del sacrificio e dell'impegno, rappresentando l'esempio dell'uomo che voglio diventare.

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
Capitolo 1 - L'ECONOMIA CIRCOLARE.....	5
1.1 Il primato dell'economia lineare: segni di cedimento nel modello lineare.....	5
1.2 Fenomeno dello shortage e implicazioni sulla supply chain.....	8
1.3 Lo sviluppo sostenibile nell'economia circolare: integrazione sinergica.....	11
1.4 Il modello economico circolare: definizione e principi fondamentali.....	16
1.5 I flussi di materiali: il Butterfly Diagram.....	21
1.6 Sfide globali, soluzioni circolari: i molteplici vantaggi dell'economia circolare.....	27
1.7 Barriere all'implementazione dell'economia circolare.....	32
Capitolo 2 - IL CONTESTO ATTUALE: RILEVANZA DEL MODELLO CIRCOLARE.....	39
2.1 Aumento demografico ed esaurimento delle risorse: un impulso per l'economia circolare	40
2.2 L' andamento dei prezzi odierno.....	46
2.3 Rifiuti: tra produzione crescente e gestione inefficace.....	49
2.4 Economia circolare e Unione Europea: panoramica sull'evoluzione delle politiche.....	57
2.5 Rilevanza strategica dell'applicazione del modello circolare.....	66
2.6 Tassi di circolarità: i numeri reali dell'adozione dell'economia circolare.....	79
Capitolo 3 - L'IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO CIRCOLARE ALL'INDUSTRIA DELLA PLASTICA.....	91
3.1 Plastica: definizione e cenni storici.....	92
3.2 Un materiale onnipresente.....	96
3.3 L'economia circolare della plastica.....	104
3.4 Impatti ambientali, costi economici e iniziative UE.....	117

CAPITOLO 4 – IMPLEMENTARE PRATICHE CIRCOLARI IN UNA PMI DEL SETTORE DEL PACKAGING: IL CASO ROM PLASTICA.....	127
4.1 Research question.....	128
4.2 Metodologia utilizzata.....	129
4.2.1 Modalità di raccolta dei dati.....	129
4.2.2 Processo di raccolta dei dati.....	130
4.3 Il caso Rom Plastica.....	132
4.3.1 Storia aziendale.....	132
4.3.2 Analisi delle informazioni e dei dati raccolti	135
4.3.3 Prospettive future.....	142
CONCLUSIONI.....	143
Appendice A: autorizzazione al trattamento di dati aziendali.....	149
Appendice B: traccia intervista.....	150
BIBLIOGRAFIA.....	153
SITOGRAFIA.....	158

INTRODUZIONE

Fin dal 1987, con la pubblicazione del Rapporto Brundtland, il concetto di sviluppo sostenibile ha riscosso sempre maggiore attenzione da parte della società e dei governi di tutto il mondo. Tale concetto ha subito nel corso degli anni diverse interpretazioni, rispecchiando una molteplicità di visioni e punti di vista sul modo in cui bilanciare la crescita economica con la tutela dell'ambiente e il benessere sociale.

Oggi, una delle prospettive emergenti che si inserisce in questa discussione è l'economia circolare. Il modello economico circolare ha riscosso notevole riconoscimento specialmente nell'ultimo decennio e, rispetto a soluzioni passate, propone un cambiamento radicale non solo del sistema economico, ma anche dei consumi.

A differenza dei modelli economici tradizionali, che spesso si basano su un sistema di produzione lineare, l'economia circolare promuove l'idea di un ciclo continuo e rigenerativo di utilizzo delle risorse. In questa visione, i prodotti non sono più progettati per essere utilizzati e quindi smaltiti, ma sono concepiti con l'obiettivo di massimizzare la loro durata, facilitare il ripristino e il riciclo dei materiali e ridurre al minimo gli sprechi. Ciò implica un ripensamento delle pratiche industriali, dell'approvvigionamento delle materie prime e delle abitudini dei consumatori. Questo paradigma, infatti, presuppone cambiamenti lungo tutta la catena del valore, discostandosi dalle azioni perseguite finora di semplice mitigazione degli effetti prodotti dall'attività dell'uomo. Gli ultimi decenni, caratterizzati da disastri ambientali, una crisi climatica di livello globale e una sempre maggiore scarsità di risorse, hanno dimostrato che il cambiamento deve necessariamente essere quanto più radicale possibile.

Una tra le materie più utilizzate dall'uomo, simbolo della società odierna e del modello economico lineare, è sicuramente la plastica. Questo materiale straordinario, che si declina in molte composizioni chimiche e tipologie differenti, è ormai presente nella maggior parte degli oggetti o strumenti impiegati dall'uomo e fa parte a tutti gli effetti della sua quotidianità. Data la produzione di massa relativa alle materie plastiche, non c'è da stupirsi che il principale rifiuto al mondo sia composto proprio da questi materiali. Il massiccio impiego di plastica, considerando anche il breve orizzonte di vita, specialmente nel packaging che non supera qualche mese, ha creato non pochi problemi a livello ambientale. L'inquinamento da plastica, specialmente degli ambienti marini,

rappresenta una delle preoccupazioni primarie della società odierna e, proprio per questo, necessità di un modello produttivo, di consumo e di smaltimento completamente differente rispetto al passato.

Il presente elaborato si inserisce in questo contesto e assume come principale oggetto di analisi l'implementazione del modello circolare all'industria della plastica.

La domanda di ricerca a cui si tenta di dare risposta è *“quali pratiche circolari vengono effettivamente implementate all'interno di una PMI operante nell'industria della plastica?”*.

Al fine di formulare una risposta concreta a tale quesito, si è ricorsi ad utilizzare l'approccio metodologico del “case study” o studio di caso. In questo modo, la ricerca empirica ha la possibilità di analizzare il fenomeno oggetto di studio nel suo reale contesto applicativo.

Il caso studio selezionato per questa ricerca fornirà una panoramica dettagliata delle sfide, delle opportunità e delle soluzioni che una specifica azienda nel settore del packaging in plastica sta affrontando. Sarà inoltre possibile analizzare le motivazioni sottostanti le scelte strategiche adottate e la loro rilevanza rispetto alle prospettive future del settore.

Prima di giungere a formulare una risposta alla research question principale, lo studio prevede di condurre il lettore attraverso la risposta ad altri due quesiti, fondamentali per lo scopo finale già enunciato. I due quesiti di tale percorso sono:

1. *“Perché è concretamente rilevante implementare un modello circolare nel sistema economico odierno?”*
2. *“Quali sono gli strumenti circolari che possono efficacemente essere implementati nell'industria della plastica?”*

Attraverso tali punti, lo studio consente di acquisire le informazioni e i dati fondamentali a costruire una solida base di conoscenze e di comprensione per il quesito principale.

Nello specifico, il primo capitolo ha l'obiettivo di definire l'economia circolare, descrivere teoricamente il suo funzionamento e la sua corretta implementazione, valorizzandone i vantaggi, ma anche le possibili barriere riscontrabili.

La comprensione basilare del modello permette di proseguire la trattazione, concentrandosi nel secondo capitolo a contestualizzare l'economia circolare al contesto economico e sociale odierno. Nel secondo capitolo si giunge a formulare una risposta quanto più ricca possibile del perché la transizione ad un modello circolare sia un'azione tanto necessaria quanto efficace alle condizioni d'oggi. In questo capitolo si prenderanno

in considerazione elementi caratterizzanti come il costante aumento demografico, l'esaurimento delle risorse mondiali, l'andamento dei prezzi e la gestione dei rifiuti. Parallelamente, lo studio analizza le più importanti decisioni di policy intraprese dall'Unione Europea in tema di economia circolare, la rilevanza strategica che il modello può assumere e gli indici di circolarità attualmente rilevabili.

Nel terzo capitolo, il campo di indagine si restringe all'industria della plastica, punto focale dello studio. Dopo aver fornito una base conoscitiva riguardo le materie plastiche e i principali dati inerenti al relativo settore industriale, si indagano le principali pratiche circolari che possono efficacemente essere implementate nel settore. Di conseguenza, questo capitolo, oltre a fornire una risposta ad uno dei quesiti precedentemente indicati, si configura come base comparativa per l'ultimo capitolo, quello del caso studio.

Si giunge così al quarto e ultimo capitolo di questo elaborato, nel quale si analizzano le pratiche circolari adottate da una PMI appartenente al settore del packaging in plastica, la Rom Plastica s.r.l.

Dallo studio dell'azienda, si potrà comprendere il punto di vista specifico di una realtà aziendale, comprendere le scelte strategiche intraprese a livello circolare e le motivazioni sottostanti tali scelte.

Capitolo 1 - L'ECONOMIA CIRCOLARE

1.1 Il primato dell'economia lineare: segni di cedimento nel modello lineare

Oggigiorno il concetto di economia circolare è ampiamente diffuso a livello sociale, dibattuto a livello politico e studiato a livello accademico. Il crescente successo di tale paradigma economico segue la crescente sensibilizzazione del mondo odierno alle tematiche di sostenibilità, oramai divenute un caposaldo nel contesto sociale mondiale e nelle principali politiche economiche. Nonostante la sempre più affermata sensibilità e il successo conseguito da tali temi, il modello economico perseguito ancora oggi rimane comunque quello lineare¹, caratterizzato da una sequenza di azioni predefinita del tipo: estrazione-produzione- consumo-rifiuto o nella forma più comunemente conosciuta take-make-dispose.

“L'inquinamento è una forma di spreco economico, che implica l'utilizzo non necessario o incompleto di risorse. Spesso le emissioni sono un segnale di inefficienza ed impongono ad una organizzazione il compimento di attività che non generano valore, quali la gestione, lo stoccaggio e lo smaltimento dei rifiuti prodotti. Alla base di sforzi di riduzione degli sprechi e di massimizzazione del profitto vi sono alcuni principi comuni, quali l'uso efficiente degli input, la sostituzione dei materiali e la minimizzazione delle attività non necessarie” (Porter 1995 in Iraldo & Bruschi, p.4).²

Sono passati quasi trent'anni da quando Michael R. Porter ha concettualizzato l'idea che il modello lineare fosse inefficiente e generatore di attività che non apportano maggiore valore. Ciononostante, come già accennato, il modello take-make-dispose ha continuato imperterrita ad essere il modello di riferimento del sistema economico, tuttavia mostrando, soprattutto nell'ultimo decennio, segni significativi di cedimento. A tal riguardo, infatti, una delle caratteristiche principali su cui poggia il modello lineare è l'utilizzo di materie prime che data la loro natura sono considerate disponibili illimitatamente. Una concezione ben radicata, ma smentita negli ultimi anni dalla

¹ L'economia lineare rappresenta il paradigma economico principale degli ultimi 150 anni, caratterizzato dalla produzione di prodotti e/o servizi a partire da input che non sono pensati per essere recuperati alla fine del ciclo di vita del medesimo prodotto e/o servizio.

² Iraldo F., Bruschi I., *ECONOMIA CIRCOLARE: principi guida e casi studio*. Osservatorio sulla Green Economy, Università Commerciale Luigi Bocconi, Istituto di Economia e Politica dell'Energia e dell'Ambiente, 2015, P.4.

crescita esponenziale della domanda di risorse che ha reso l'approvvigionamento delle stesse difficoltoso e con limiti significativi.

Così come la grave generazione di rifiuti rilevata e, ancora più problematica, *“la limitatezza riscontrata nella capacità di assorbire tali rifiuti.”*³ Questo significa che la capacità naturale dell'ambiente di smaltire e assimilare i rifiuti prodotti è limitata. Nel modello lineare, in cui i rifiuti vengono considerati come un sottoprodotto inevitabile del processo di produzione e consumo, non viene data sufficiente considerazione alla capacità di assorbimento dell'ambiente. L'eccessiva produzione di rifiuti, soprattutto di rifiuti non biodegradabili e tossici, ha superato, già da molti anni e in maniera evidente, la capacità naturale dell'ambiente di smaltirli e decomporli in modo sicuro. Di conseguenza, si è verificato un accumulo di rifiuti in discariche, negli oceani e in altre aree incontrollate, causando gravi problemi ambientali come l'inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria. Per queste rilevanti ragioni, non contando la problematica instabilità dei mercati attuali e della volatilità dei prezzi di beni e materie prime, *“per un lungo periodo di tempo, molti economisti, politici, ambientalisti, sociologi e filosofi si sono profondamente preoccupati nel cercare un nuovo paradigma di sviluppo e crescita che sia realizzabile entro i limiti del nostro pianeta Terra. Concetti come “sviluppo sostenibile” o “economia a bassa emissione di carbonio” sono ampiamente accettati, ma sembrano affrontare solo gli effetti e non le cause profonde dei problemi.”*⁴

Si è reso evidente che è necessario andare oltre tali concetti consolidati e concentrarsi sulle radici dei problemi. È fondamentale trovare un approccio che affronti le cause sottostanti dell'insicurezza ecologica e sociale. Andare oltre la semplice mitigazione degli effetti negativi e sviluppare modelli di sviluppo che siano intrinsecamente sostenibili e in armonia con le capacità del nostro pianeta. La sfida attuale consiste nell'individuare un nuovo paradigma che tenga conto delle interconnessioni tra economia, ambiente e società. Si deve lavorare per sviluppare un approccio che miri a promuovere un equilibrio dinamico tra attività economiche, conservazione delle risorse naturali e il benessere umano. Proprio in questo contesto di ricerca multidisciplinare di

³Suarez-Eiroa B., Fernandez E., Mendez-Martínez G., Soto-Onate D., *Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice*, Journal of cleaner Production 214, 2019, P.953.

⁴Bonciu F., *The European Economy: From a Linear to a Circular Economy*, ROMANIAN JOURNAL OF EUROPEAN AFFAIRS, vol. 14, N.4, 2014, P.78

un modello differente per il futuro, emerge l'economia circolare, *“considerata come un'alternativa che può portare a benefici economici ed ecologici.”*⁵ La transizione al modello economico circolare presuppone, però, *“cambiamenti lungo tutta la catena del valore, dalla progettazione del prodotto a nuovi modelli di business e di mercato, da nuovi modi di trasformare i rifiuti in risorse a nuovi modelli di comportamento dei consumatori.”*⁶ È proprio per questo che il modello lineare rimane ancorato, ancora oggi, al sistema economico globale e, parallelamente, quello circolare fatica invece ad entrarci e a sostituirlo in tempi brevi.

⁵ Deselnicu, Corina D., et al., *Towards a circular economy—a zero waste programme for Europe*, Proceedings of the 7th International Conference on Advanced Materials and Systems, Bucharest, Romania, 2018, P.563

⁶ Deselnicu, Dana Corina, et al., *cit*, P.563

1.2 Fenomeno dello shortage e implicazioni sulla supply chain

La rilevante crescita economica prevista e il relativo fabbisogno di materia prima non sono gli unici elementi da tenere in considerazione in merito allo sfaldamento del principio base della già citata economia lineare.

Come appreso finora, la gestione della supply chain e delle operazioni (supply chain and operations management) è stata sviluppata per decenni sulla base del presupposto fondamentale di una disponibilità continua delle risorse per soddisfare la domanda (con alcune fluttuazioni e interruzioni temporanee) (Ivanov and Dolgui, 2022).⁷

Il fenomeno dello “shortage” ribalta completamente tale convinzione. Nella prassi comune, con il termine shortage ci si riferisce a una qualsiasi situazione di carenza di un bene o servizio, ma che ingloba anche la forza lavoro o la disponibilità di capitali.

Va precisato che situazioni di carenza, soprattutto di materiali, sono sempre state presenti nell’ambiente di mercato, non è una novità, ma quasi sempre contraddistinte da una durata limitata e/o circoscritte ad aree definite. Infatti, il problema dello shortage scaturisce quando la carenza che ne deriva è causata da shock estremi e perdura per lassi di tempo estesi, che paralizzano i processi produttivi e più in generale l’intera supply chain. Ed è proprio questo tipo di shortage, le cui modalità ed effetti si sono già presentati nel corso degli anni duemila, che allarma gli ambienti di mercato odierni.

Come è ben noto, gli ultimi due decenni sono stati segnati da eventi con effetti economici di portata globale, esempi lampanti recenti sono la pandemia da Covid-19 o lo scoppio della guerra tra Russia e Ucraina, eventi che hanno messo a dura prova, se non addirittura bloccato, l’approvvigionamento di materie. Eventi di questo genere, sempre più frequenti e dirompenti, caratterizzano l’ambiente turbolento di mercato del ventunesimo secolo.

Aldrighetti R. (2021), in merito alla resilienza necessaria delle supply chains odierne, esprime quanto segue:

“Negli odierni ambienti globali di mercato, sempre più turbolenti, le supply chains sono esposte a numerosi imprevedibili eventi che distruggono le loro attività operative e

⁷ Ivanov D. and Dolgui A., *The shortage economy and its implications for supply chain and operations Management*, International Journal Of Production Research, volume 60, 2022, P.7141, DOI: [10.1080/00207543.2022.2118889](https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2118889)

*peggiorano le prestazioni, con conseguenti minori ricavi, ritardi nelle consegne, perdita di quote di mercato e di reputazione, diminuzione dei rendimenti azionari e così via*⁸.

In tale discorso, inoltre, va fatta una considerazione di fondamentale importanza, che permette di comprendere perché il fenomeno dello shortage abbia effetti così prolungati e dirompenti rispetto al passato. Si deve evidenziare infatti, che oltre all'elevata turbolenza e al forte dinamismo⁹, il mercato odierno è caratterizzato soprattutto da un'elevata interconnessione e se vogliamo anche da interdipendenza tra economie. Ciò che affligge oggi un mercato o settore a livello nazionale, può divenire un elemento preoccupante anche per i medesimi mercati o settori a livello internazionale, degenerando a sua volta, nella peggiore delle ipotesi, producendo effetti negativi anche per settori collegati. La crisi del 2007-2009 è l'esempio emblematico di tale dinamica. Lo scoppio della bolla immobiliare contagiò il settore bancario nell'area economica degli stati uniti, infettando pesantemente a sua volta i medesimi settori europei, ma non solo, come sottolinea la CONSOB:

*“Le interdipendenze commerciali tra paesi, infine, comportarono una pesante riduzione del commercio mondiale.”*¹⁰

In merito a questa argomentazione, Aldrighetti R. fornisce una valida definizione di quelli che sono gli eventi, trattati fin qui sommariamente e a titolo esemplificativo, che possono limitare o bloccare l'approvvigionamento di risorse, introducendo inoltre il concetto di “disruption risk”.

“come introdotto da Tang (2006) il rischio di rottura o dissesto è collegato ad un particolare tipo di evento che può verificarsi a causa di disastri naturali (terremoti, inondazioni) o a causa di azioni umane intenzionali/non intenzionali (guerra, attacco terroristico, epidemie/pandemie, scioperi) ... un evento “disruptive” può propagare i suoi

⁸ Aldrighetti R., Battini D., Ivanov D., Zennaro I., *Costs of resilience and disruptions in supply chain network design models: A review and future research directions*, International Journal of Production Economics, Elsevier, 2021, P.1.

⁹ In termini sia di velocità negli scambi che di volumi, ma anche, ovviamente, in termini di cambiamenti.

¹⁰ CONSOB: <https://www.consob.it/web/investor-education/crisi-finanziaria-del-2007-2009>, per approfondire l'evoluzione della crisi è possibile consultare la ricostruzione temporale fornita da CONSOB al medesimo indirizzo IP.

effetti immediatamente a valle, causando un effetto cosiddetto “ripple effect”¹¹ ((Ivanov et al., 2014; Li et al., 2021)).¹²

Proprio per quanto analizzato fin qui, molti autori concordano sul fatto che le prossime tappe di sviluppo dell’ambiente economico dovranno necessariamente essere collegate alla resilienza delle supply chains, alle economie digitali e alle economie circolari (Choi et al. 2021; Ivanov, Tsipoulanidis, and Schönberger 2021; Zhang et al. 2021; MacCarthy and Ivanov 2022, citati da Ivanov D. 2022).¹³

¹¹ L’effetto cosiddetto “ripple” fa riferimento alla modalità con cui si manifesta e propaga l’effetto stesso. La propagazione degli effetti avviene a cascata e si diffonde in maniera incontrollata fino a toccare entità (economiche) molto distanti dall’origine dell’evento. Ad esempio, lo scoppio della guerra tra Russia e Ucraina ha diffuso effetti negativi nelle economie di tutta Europa e non.

¹² Aldrighetti R., Battini D., Ivanov D., Zennaro I., *cit*, P.1.

¹³ ¹³ Ivanov D. and Dolgui A., *cit*, P.7141

1.3 Lo sviluppo sostenibile nell'economia circolare: integrazione sinergica

Tradizionalmente, il concetto di sviluppo sostenibile si fa risalire al 1987, anno di emanazione del noto Rapporto Brundtland (Our Common Future). All'interno del rapporto prende vita la definizione del concetto di sviluppo sostenibile: *“«uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri»*.¹⁴ La concezione e l'interpretazione classica del concetto si è poi ampliata acquisendo *“un significato multidimensionale includendo questioni non solo di tutela ambientale e di preservazione delle risorse naturali ma anche di sviluppo economico e progresso sociale.”*¹⁵ L'allargamento del concetto tradizionale, espresso nel Rapporto Brundtland, è evidentemente riscontrabile nei 17 Sustainable Development Goals (SDGs), elaborati all'interno dell'Agenda 2030 e adottati da tutti i paesi membri delle Nazioni Unite del 2015. Questi 17 obiettivi, scomposti in 169 target, rappresentano il percorso economico, sociale e ambientale, che deve essere perseguito per garantire un futuro intrinsecamente sostenibile.

Nel contesto degli obiettivi esposti dagli SDGs, l'economia circolare può diventare uno strumento chiave di successo. A questo proposito, infatti, un articolo scientifico pubblicato dal Journal of Industrial Ecology ha indagato la correlazione tra il nuovo modello economico e gli obiettivi di sviluppo sostenibile, affermando che *“l'adozione delle pratiche e dei principi dell'economia circolare saranno necessari per raggiungere molti target delineati in diversi SDGs.”*¹⁶ Si comprende quindi la rilevanza che può avere l'economia circolare all'interno del più recente concetto di sviluppo sostenibile, inserendosi perfettamente in questo quadro e offrendo soluzioni pratiche per realizzare gli obiettivi dell'Agenda 2030. Attraverso l'adozione di pratiche circolari, è possibile ridurre l'impatto ambientale delle attività umane, promuovere la gestione sostenibile delle risorse, creare nuove opportunità economiche e migliorare la qualità della vita delle persone.

¹⁴ United Nations, *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987*

¹⁵ Silvestri M., *Sviluppo sostenibile: un problema di definizione*, Gentes 2.2, 2015, P.215

¹⁶ Schroeder P., Anggraeni K., Weber U., *The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals*, Journal of Industrial Ecology, 2019, vol. 23, P.81

La tabella 1, qui di seguito, pubblicata nella medesima ricerca del Journal of Industrial Ecology, fornisce un essenziale contributo in merito alle sinergie presenti tra target SDGs e le pratiche di economia circolare.

	<i>Direct contribution of CE practices to achieve target</i>	<i>Indirect contribution of CE practices to achieve target (e.g., via other SDGs)</i>	<i>Achieving target will contribute toward CE</i>	<i>Weak or no link</i>	<i>Cooperation opportunities for CE promotion</i>
Goal 1	0	4	1	1	1
Goal 2	1	3	3	0	1
Goal 3	1	0	0	11	1
Goal 4	0	0	5	3	2
Goal 5	0	0	2	6	1
Goal 6	4	1	0	0	3
Goal 7	3	1	0	0	1
Goal 8	2	3	4	1	2
Goal 9	2	0	6	0	0
Goal 10	0	1	4	4	1
Goal 11	1	3	3	2	1
Goal 12	3	5	2	0	1
Goal 13	0	1	3	0	1
Goal 14	1	2	3	1	3
Goal 15	3	3	1	1	4
Goal 16	0	1	6	5	0
Goal 17	0	0	9	0	10
Total	21	28	52	35	33

Note: CE = circular economy; SDGs = Sustainable Development Goals.

Tabella 1 – relazioni tra le pratiche di economia circolare e i target SDGs¹⁷

La tabella è formulata in modo tale da evidenziare la tipologia di contributo che le pratiche di economia circolare assumono nei confronti dei target di sviluppo sostenibile. Sulla prima colonna sono riportati i target (appartenenti ai 17 macro-obiettivi) che possono trarre un beneficio diretto dalle pratiche dell'economia circolare. Prendendo ad esempio l'SDGs 12, macro-obiettivo inerente al consumo e alla produzione responsabile¹⁸, si può ben comprendere come le pratiche circolari siano strettamente

¹⁷ Schroeder P., Anggraeni K., Weber U., *cit*, P.87

¹⁸ Le informazioni sugli SDGs presi in esame provengono dall'Agenzia per la Coesione Territoriale. Per consultare i 17 obiettivi e i vari target è possibile accedere al sito dell'istituzione governativa attraverso

correlate a quest'obiettivo e anzi rappresentano uno strumento di azione diretta. Nella seconda colonna invece, sono inseriti tutti quei target che possono ricevere un contributo indiretto dalle pratiche di economia circolare, attraverso ad esempio l'implementazione di altri SDGs. Il macro-obiettivo "zero fame", rappresentato dall'SDGs 2, non ha evidentemente un collegamento diretto con le pratiche di circolarità, ma riprendendo l'SDGs 12, l'attuazione di suddette pratiche permetterebbe direttamente di ottimizzare il consumo e indirettamente di contribuire a ridurre la fame nel mondo. Proseguendo, alla terza colonna troviamo tutti quei target che non possono beneficiare, direttamente o indirettamente, dalle pratiche dell'economia circolare, ma piuttosto sono gli stessi target che contribuiscono all'implementazione di un'economia circolare. Sta proprio qui il carattere sinergico degli obiettivi di sviluppo sostenibile con l'economia circolare, dove i ruoli di "agente" che produce effetti positivi per l'altro si intercambia. L'obiettivo di Sviluppo Sostenibile numero 9, che riguarda l'industria, l'innovazione e le infrastrutture, include tra i suoi target la promozione dell'innovazione, l'adozione di nuovi modelli di business sostenibili, l'implementazione di processi produttivi avanzati e lo sviluppo di nuove infrastrutture. Chiaramente queste azioni o target possono svolgere un ruolo fondamentale nell'incoraggiare l'adozione del modello circolare. La quarta colonna è dedicata ai target che non presentano alcun tipo di connessione oppure, nel caso in cui una connessione sia presente, questa risulta molto debole e irrilevante. Infine, l'ultima colonna è dedicata a quei target, racchiusi nell'SDGs 17, che mirano a rafforzare i mezzi di implementazione e a rivitalizzare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile. Queste azioni permetterebbero di creare opportunità di cooperazione, a livello internazionale, essenziali per diffondere il modello economico circolare, la sua cultura e le conoscenze necessarie per implementarlo in maniera efficace.

Vedendo i risultati specifici di ogni colonna, si possono concludere alcune interessanti considerazioni. Innanzitutto, le pratiche dell'economia circolare contribuiscono al raggiungimento rispettivamente di 21 target, direttamente, e di 28 target, indirettamente. 52 target (terza colonna) contribuiscono e spingono all'adozione delle pratiche circolari e 33 target rappresentano opportunità essenziali di cooperazione utili a diffondere e far progredire le medesime pratiche. Solamente 35 target, sul totale di

questo link: <https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>

169, non hanno una connessione con le pratiche circolari o, al massimo, presentano una relazione irrilevante.

Quindi, 134 target evidenziano il potere sinergico, collaborativo e di beneficio reciproco che si può instaurare tra il paradigma economico e lo sviluppo sostenibile progettato dall'ONU¹⁹. Rispettivamente la circolarità e le sue modalità possono contribuire positivamente all'ottenimento di 49 target e, parallelamente, il raggiungimento di 85 obiettivi di sviluppo sostenibile costituirebbe un notevole incentivo per abbracciare il modello a ciclo chiuso e per mettere in atto le sue pratiche.

Riprendendo la definizione tradizionale del Rapporto Brundtland, con cui si è aperto questo paragrafo, è interessante analizzare il contributo teorico di Pratima Bansal. L'economista, infatti, collega la stessa logica alla base della definizione nata nell'87, cioè, mirare a garantire un'equità intergenerazionale, con la medesima logica che sta alla base di un'impresa. *"La stessa logica si applica alle imprese: la maggior parte dei dirigenti vuole che la propria azienda sia almeno altrettanto redditizia del passato e, idealmente, che i profitti aumentino. Sulla base di questa logica, la sostenibilità aziendale può essere definita come la capacità delle imprese di rispondere alle proprie esigenze finanziarie a breve termine senza compromettere la loro (o quella degli altri) capacità di soddisfare le proprie future esigenze."*²⁰ Bansal P., con questo pensiero, evidenzia la centralità che acquisisce il tempo all'interno della nozione di sostenibilità. È assodato che l'obiettivo di un'impresa è proprio quello di riuscire a bilanciare il breve e il lungo termine per garantire la propria continuità e successo nel tempo.

Quello che però rileva considerare, alla luce degli elementi che il paragrafo intende indagare, è che la sostenibilità, come riporta la Bansal, richiede compromessi, specialmente nel tempo. Sta proprio qui il problema, se così lo si può definire, riguardante lo sviluppo sostenibile e, indirettamente, anche per l'economia circolare e per qualsiasi altro modello economico sostenibile che richieda di investire nel futuro. Un ostacolo che l'economia circolare deve riuscire a superare e, anche più in generale, la

¹⁹ Organizzazione delle Nazioni Unite.

²⁰ Bansal P. and R. DesJardine M., *Business sustainability: It is about time*, Strategic Organization, vol. 12.1, 2014, P.71

sostenibilità nel suo complesso, è lo short-termism²¹. Sono molti gli studi che evidenziano la naturale propensione dei dirigenti di impresa a preferire scelte e investimenti di breve termine, che portano risultati quasi immediati e, per così dire, “sicuri”. *“La maggior parte delle teorie della gestione strategica mira a descrivere le decisioni e le azioni organizzative analizzando i risultati a livello aziendale, ma ignorano il sistema più ampio in cui l'azienda è inserita... la tendenza è quella di concentrarsi su un singolo livello di analisi oscurando la dinamica di sistema nel tempo, che è particolarmente importante per comprendere la sostenibilità dell'azienda e del sistema e che offrirà in definitiva spunti sul successo delle strategie organizzative.”*²²

È necessario e quasi imperativo, per promuovere efficacemente uno sviluppo sostenibile e consentire a pratiche, come quelle circolari, di diffondersi, innescare un cambiamento radicale nella logica strategica delle imprese. Misure come quelle contabili, di mercato o di analisi degli investimenti (come il VAN) sono alla base dello sviluppo strategico e delle scelte effettuate dalla quasi totalità delle imprese. Queste però sono intrinsecamente legate al passato oppure, sul lato degli investimenti e dei progetti, costruite per attribuire maggiore valore a progetti di durata più corta o che producono i benefici economici più consistenti nel tempo più vicino al presente, attribuendo, appunto, meno valore a benefici consistenti in un futuro più remoto. Va evidenziato che le misure appena citate hanno comunque una loro indiscutibile importanza, ma per permettere alle imprese di investire in ottica di sostenibilità, è necessario che queste si dedichino maggiormente nella promozione di capacità dinamiche²³, nell'apprendimento e costruzione di resilienza organizzativa e in misure che integrino la dimensione temporale nella loro elaborazione. Ovviamente, non tutte le imprese sono coinvolte nella visione appena descritta. Oggi ci sono molti esempi aziendali che hanno riconosciuto la

²¹ Lo short-termism, in termini economici, si riferisce a una mentalità o ad un approccio che privilegia il raggiungimento di risultati a breve termine a discapito degli obiettivi a lungo termine. Si tratta di una tendenza ad attribuire una maggiore importanza e priorità ai vantaggi immediati, come i profitti a breve termine o i rendimenti finanziari immediati, rispetto agli investimenti e alle strategie che potrebbero generare benefici più significativi nel lungo periodo.

²² bansal p. and r. desjardine m., *cit*, p.75

²³ Le capacità dinamiche sono definite come le capacità dell'azienda di integrare, costruire, e riconfigurare tanto le risorse quanto le competenze interne ed esterne per far fronte a rapidi cambiamenti ambientali (J. Teece D., Pisano G., Shuen A., *dynamic capabilities and strategic management*, strategic management journal, vol. 18, 1997, p.516)

sostenibilità come un investimento a lungo termine, redditizio e con vantaggi significativi in termini di competitività. Tuttavia, la maggior parte delle imprese continua a adottare un approccio miope a breve termine, mancando di una visione a lungo termine e considerando la sostenibilità come un investimento di durata troppo lunga, per certi versi incerto, falsato da un'analisi che molto spesso restituisce un ritorno economico immediato inconsistente.

1.4 Il modello economico circolare: definizione e principi fondamentali

Il concetto di economia circolare, così come oggi lo si conosce, è invero abbastanza recente, ma le sue radici risalgono invece agli anni Settanta del secolo scorso. Il modello economico circolare non possiede una vera e propria data a cui collegarne la nascita, e non possiede nemmeno una definizione univoca e definita. Questo modello economico, infatti, nasce dalla rielaborazione di più correnti di pensiero e dall'esportazione di elementi di altri modelli economici. Modelli economici come quelli esposti dall'economia ambientale o dall'economia ecologista, che hanno portato alla nascita dei primi modelli di circolarità e soprattutto, negli anni Novanta, allo sviluppo di una pietra miliare dell'economia circolare, nota con il termine "Cradle-to-Cradle"²⁴. Il nuovo paradigma economico riceve notevole attenzione solamente nel 2014 con la comunicazione da parte della Commissione al Parlamento Europeo (COM 2014, 398) intitolata "verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti".²⁵

Ritornando alla definizione di questo paradigma economico, è opportuno segnalare la definizione più autorevole e riconosciuta globalmente, fornita dalla Ellen MacArthur Foundation:

"un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati a essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera".²⁶

Tale definizione fa ben comprendere le caratteristiche salienti del modello circolare. È prima di tutto un'economia pensata e progettata con lo scopo di auto-rigenerarsi. Il concetto di rigenerazione è sicuramente la caratteristica fondante del modello a ciclo chiuso, dove ciò che entra e soprattutto ciò che è già all'interno del ciclo economico è pensato e considerato come risorsa, che non esaurisce la sua funzione in un unico ciclo economico, ma bensì rimane una risorsa, che può continuare ad alimentare altri cicli economici successivi. Proprio per questo, l'economia circolare non contiene al suo

²⁴ Il concetto di economia circolare "Cradle-to-Cradle" si sviluppa sul finire degli anni Novanta, grazie alla collaborazione tra il chimico tedesco Michael Braungart e dall'architetto americano William McDonough. Questo primo modello circolare si basa su tre principi cardine che sono: riutilizzo, riduzione, riciclaggio.

²⁵ Per consultare la comunicazione integrale: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R(01)&from=EN)

²⁶ Definizione fornita da Ellen MacArthur Foundation, consultabile in <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>

interno il concetto di rifiuto o scarto, o per meglio dire, i rifiuti generati da qualcuno diventano le risorse per qualcun altro, in modo tale che tutto diviene risorsa utilizzabile in un processo produttivo (o per lo meno il modello tenta di ridurre al minimo possibile l'attribuzione di rifiuto vero e proprio). Come viene esposto dalla seconda parte della definizione, un'economia a ciclo chiuso è composta da due tipi di flussi di materiali. Il primo riguarda materiali "biologici" e quindi tutti quei materiali di origine organica, che data proprio la loro composizione, possono essere biodegradati e ritornare a far parte della biosfera. Il secondo flusso, che necessita sicuramente di una maggiore attenzione e gestione, fa riferimento ai materiali cosiddetti "tecnici", cioè materiali di origine estrattiva, come i derivati del petrolio o i metalli, i quali non possono evidentemente essere reintegrati nella biosfera, ma devono venire pensati per essere rivalorizzati e reintegrati in nuovi cicli produttivi.

Come compreso all'inizio di questo paragrafo, l'economia circolare presenta diverse definizioni e a sua volta diverse visioni dello stesso modello economico, le quali sono accomunate ovviamente da caratteristiche molto simili. La medesima eterogeneità vale anche in riferimento ai principi che caratterizzano il modello circolare, analizzando infatti la letteratura disponibile sul tema e le diverse istituzioni o organizzazioni che si fanno promotrici del nuovo modello economico, si notano alcune sottili differenze. Queste, in verità, non sono altro che contributi più recenti alle idee di base, che arricchiscono e completano il modello. Infatti, i principi originali e fondanti la circolarità sono ben chiari e condivisi, in aggiunta a questi, soprattutto nell'ultimo decennio, data la notevole importanza che hanno acquisito le tematiche di sostenibilità, sono nati tutta una serie di principi per così dire "secondari", che completano i principi basilari sottostanti.

I principi fondamentali, imprescindibili e all'origine del modello, sono sintetizzabili nella nota filosofia delle "tre R", che sono ridurre, riusare e riciclare:

- Ridurre il flusso in entrata delle materie prime "vergini", ripensando i processi produttivi, sviluppando nuove soluzioni produttive o in supporto a quelle attuali e ripensando i prodotti, tutto ciò al fine di reintegrare nuovamente la materia già in circolo, sottoforma di prodotti, oppure per allungare il ciclo di vita del prodotto stesso.

- Riutilizzare i medesimi prodotti, anche in questo caso per allungarne il ciclo di vita, avvalendosi ad esempio di servizi di riparazione, così da evitare la strada della sostituzione. Ma riutilizzo inteso anche come trasformazione del prodotto stesso in qualcosa di totalmente differente o utilizzato per finalità totalmente differenti.
- Riciclare i prodotti, in molti casi rifiuti o scarti, con lo scopo di dare vita a nuovi prodotti o più semplicemente a nuove risorse, utilizzabili come materia prima. Ovviamente maggiore sarà la capacità di recupero di materiali già processati e minore sarà la produzione di nuovi rifiuti e l'impatto sull'ambiente.

Come ravvisato precedentemente, a questi principi basilari si sono aggiunti nel tempo e, grazie alla crescente sensibilità al tema, altri principi, ugualmente importanti ed essenziali per definire una più chiara strategia di circolarità. Questi ulteriori principi sono:

- “ecoprogettazione”²⁷ dei processi produttivi e dei prodotti: fin dal delineamento dei principi cardine dell'economia circolare, si è velocemente sviluppata la consapevolezza che la circolarità non è un qualcosa di perseguibile solo a valle del ciclo e quindi alla fine della vita del prodotto, ma bensì una progettazione che deve essere pensata fin dall'inizio del processo, in modo tale che ricopra l'intera catena del valore. I prodotti devono essere progettati per poter durare più a lungo, per poter essere riparati e concepiti con l'intento futuro di rientrare all'interno di un nuovo ciclo produttivo.

La stessa Commissione Europea ha delineato alcune possibili azioni al fine di realizzare un'ecoprogettazione efficace: *“riducendo la quantità di materie necessarie a fornire un determinato servizio(alleggerimento), allungando la vita utile dei prodotti (durabilità), riducendo il consumo di energia e di materie nelle fasi di produzione e di uso (efficienza), riducendo l'uso di materie pericolose o difficili da riciclare nei prodotti e nei processi di produzione (sostituzione), creando mercati delle materie prime secondarie (materie riciclate), concependo prodotti facili da mantenere in buono stato, da riparare, ammodernare, rifabbricare o*

²⁷ Il termine “ecoprogettazione” viene utilizzato soprattutto da Ellen Macarthur Foundation, per enfatizzare la riprogettazione in chiave sostenibile e circolare, le altre istituzioni adottano semplicemente il termine “progettazione”.

riciclare (progettazione ecocompatibile), sviluppando i servizi per i consumatori necessari a tal fine...".²⁸

- Utilizzo di fonti rinnovabili: una strategia circolare non può essere affiancata da fonti di derivazione fossile, che per loro natura hanno tempi di rigenerazione lunghissimi.
- Educare, incentivare e trasformare il consumatore in utente: più che un principio, questo, a primo impatto, potrebbe sembrare un semplice insieme di azioni di supporto, ma non è così. Molti autori e istituzioni evidenziano proprio quanto descritto all'inizio di questo capitolo e cioè il forte radicamento dell'economia lineare nell'economia odierna. Il passaggio da un sistema lineare ad uno circolare non è infatti semplice e immediato, è necessario e di fondamentale importanza educare e incentivare la società e i soggetti economici al fine di far comprendere il nuovo paradigma economico, farlo interiorizzare e soprattutto al fine di favorire la proliferazione di skills personali e sociali.

Per quanto attiene alla trasformazione del consumatore in utente, si fa riferimento all'incentivazione di piattaforme di condivisione o anche di prodotti come servizi, che permettono di ribaltare la tradizionale visione di prodotto destinato ad un unico consumatore (che ne acquista la proprietà). Si favorisce così l'utilizzo condiviso, eliminando in molti casi la necessità di acquistare il prodotto (magari per pochi o brevi utilizzi), e soprattutto mantenendo la proprietà in capo al produttore, il quale avrà pieno controllo della fase di fine vita.

- Instaurare un approccio ecosistemico: per instaurare una logica pienamente circolare non si può non prevedere di applicare un approccio olistico. Ogni elemento, processo, azione o materiale (inteso anche come flusso) va analizzato con una visione d'insieme, un'entità all'interno di un ecosistema. Va però evidenziato che, tale visione, se vista dal lato di un soggetto economico, come un'impresa, è relativamente più semplice da costruire e governare. Se invece, tale visione è effettuata al di fuori di un'organizzazione, ad esempio a livello territoriale, considerando la miriade di istituzioni, enti, imprese, consumatori e

²⁸ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, COM 398, 2014, Per consultare la comunicazione integrale: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R(01)&from=EN)

tutti gli elementi che costituiscono quel territorio, la difficoltà di costruire e gestire una perfetta rete di circolarità è sicuramente un processo molto più lungo e richiede un'elevata precisione di dettaglio.

I quattro principi appena descritti, in maniera anche evidentemente logica e deducibile, permettono di completare la struttura basilare su cui poggia il nuovo paradigma economico circolare. I principi cardinali descritti dalle 3R costituiscono, infatti, il fulcro della circolarità, ma da soli non sono in grado di abbracciare completamente le idee su cui poggia il modello. E a tal proposito, va evidenziato, che data la dinamicità dell'archetipo circolare e la sua connessione con l'innovazione, non si può escludere l'eventuale entrata, in futuro, di nuovi principi essenziali per una sua implementazione.

1.5 I flussi di materiali: il Butterfly Diagram

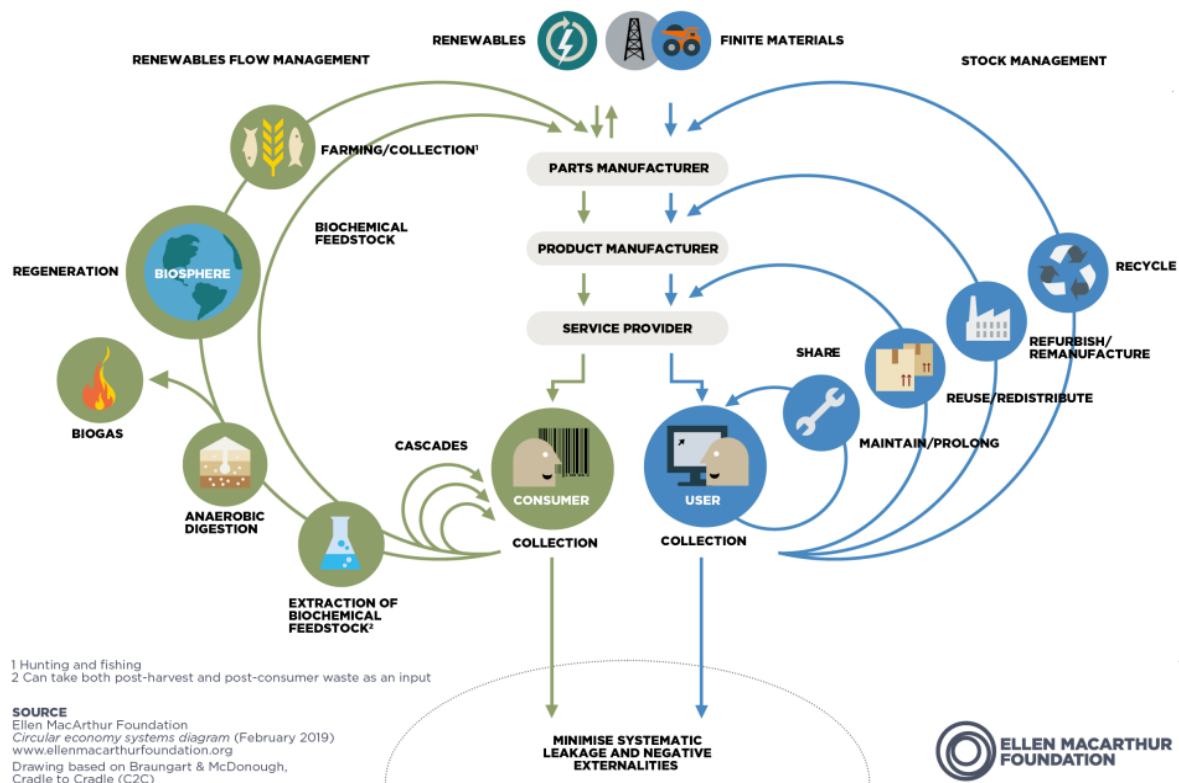


Figura 1 – il diagramma a “farfalla” dei flussi di materiali, Ellen Macarthur Foundation²⁹

Riprendendo la definizione fornita dalla Ellen Macarthur Foundation, si passa ora ad approfondire il concetto di materiali biologici e tecnici, i quali, come già ravvisato danno origine a due flussi distinti. Dato il diverso trattamento, la diversa composizione e le possibili modalità di gestione di questi materiali, la medesima istituzione ha elaborato un diagramma esplicativo, alquanto noto, che prende il nome di “Butterfly Diagram”. A livello introduttivo e intuitivo, il diagramma (figura 1) descrive un’economia circolare, illustrando come dovrebbero presentarsi idealmente i flussi di materiali nei sistemi produttivi, affinché venga implementato un utilizzo efficiente delle risorse. Il modello è composto dal ciclo biologico, i quali materiali generano “nutrienti” che devono ritornare alla terra, così da poter rigenerare la natura. Parallelamente, è composto dal ciclo tecnico, i quali materiali devono necessariamente rimanere in circolazione, attraverso azioni come la riparazione, il riutilizzo o il riciclo.

²⁹ Ellen Macarthur Foundation, 2019, disponibile su: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

Entrando nello specifico, sul lato sinistro del diagramma, è posizionato il ciclo biologico e deve essere così interpretato:

- Farming/collection: in questo primo punto si fa riferimento a tutte quelle realtà economiche che producono i prodotti biologici e quindi l'allevamento, l'acquacultura, la silvicoltura... tutte queste attività necessitano di cambiare le proprie pratiche e le modalità di svolgimento del proprio lavoro, allo scopo di generare esternalità positive per l'ambiente circostante. Per raggiungere tale conversione esistono molte pratiche diverse e molte scuole di pensiero come *"l'agricoltura rigenerativa, l'acquacoltura riparativa, l'agroecologia, l'agroforestazione e l'agricoltura conservativa"*.³⁰
- Composting and anaerobic digestion: i prodotti vengono consumati e ciò che ne rimane è rifiuto organico, che deve ritornare alla terra attraverso processi come il compostaggio e la digestione anaerobica. Se questa azione non avviene, il suolo naturalmente si impoverisce ed esaurisce, costringendo all'adozione di prodotti chimici per mantenerlo fertile. Il compostaggio permette la degradazione microbica della materia organica in presenza di ossigeno, il nutriente risultante è il compost³¹. La digestione anaerobica è molto simile al processo di compostaggio, ma in questo caso non c'è presenza di ossigeno e questo permette la formazione di biogas (punto successivo sul diagramma).
- Cascades: questa sezione fa riferimento a tutte quelle attività, economiche e non, che utilizzano direttamente gli scarti biologici per dare vita a un nuovo prodotto. Esistono molti esempi di questo uso efficiente di materia, come la produzione di mangimi da scarti alimentari, la produzione di tessuti o la creazione di nuovi alimenti.
- Extraction of biochemical feedstock: l'ultimo punto da esaminare è l'estrazione di materie e prodotti biochimici derivanti dagli scarti di produzione o post consumo. Per questa attività c'è bisogno di bioraffinerie, che producono prodotti chimici di derivazione naturale e ad alto valore.

Eseguendo un'attenta valutazione dei punti appena affrontati possiamo formulare alcune riflessioni. In primis i vantaggi derivanti da tutte queste attività possono essere

³⁰ Ellen Macarthur Foundation, traduzione letterale dall'inglese, presente al seguente link:

<https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-biological-cycle-of-the-butterfly-diagram>

³¹ Il compost è una miscela altamente fertile che può sostituire i moderni fertilizzanti.

considerevoli, non solo a livello di esternalità positive per l'ambiente, ma anche a livello economico, stimolando la creazione di nuovi posti di lavoro, riducendo l'utilizzo di prodotti chimici, che in termini economici hanno sicuramente un costo rilevante, riducendo nel tempo i costi per le imprese operanti nei vari settori. Questo "ritardo" nella formazione di benefici è facilmente deducibile, perché prendendo ad esempio un terreno reso fertile, con il solo utilizzo dei propri prodotti organici di scarto, non è pensabile che questo avvenga nell'immediato. Anzi, molto probabilmente genererà più costi che benefici nella fase iniziale di implementazione, si pensi ai costi di manodopera o all'utilizzo di apparecchiature e mezzi differenti rispetto a quelli attuali. Questi elementi rappresentano proprio l'aspetto "negativo" e disincentivante nella conversione a tale filosofia.

Terminata l'analisi del flusso dei materiali biologici, si può ora passare ad analizzare il flusso di quelli tecnici, la parte destra del diagramma. La prima osservazione da eseguire riguarda la disposizione dei circoli o loop, che a differenza del ciclo biologico, sono disposti in maniera scalare, da quelli più piccoli interni a quelli più grandi. Questa disposizione non è casuale, poiché i loop più interni sono quelli più prossimi al prodotto e prevedono azioni che mantengono la funzione d'origine del prodotto stesso. I loop più interni sono quelli che, infatti, mantenendo il prodotto intero, catturano più valore possibile dal bene e proprio per questo rappresentano le azioni da introdurre prima di tutte quelle contenute nei loop più esterni, ovviamente questo vale per i prodotti che possono rientrare in tali azioni. Ad esempio, un laptop ha sicuramente più valore rispetto ai singoli pezzi e componenti che lo compongono.

Partendo dal ciclo più interno, nello specifico, troviamo:

- Share: la prima attività fa riferimento al cosiddetto "sharing", cioè la condivisione di un prodotto o servizio anziché possederli in modo individuale. Questo concetto si basa sull'idea che molti prodotti siano sottoutilizzati o rimangano inutilizzati per la maggior parte del tempo, e che la condivisione possa massimizzare l'utilizzo di tali risorse. Nella pratica, lo sharing di prodotto si realizza attraverso piattaforme online o comunità locali che mettono in contatto le persone che desiderano utilizzare un determinato prodotto, con coloro che lo possiedono ma non lo utilizzano costantemente. Queste piattaforme creano un sistema di

condivisione, consentendo agli utenti di noleggiare, affittare o scambiare beni tra loro. Ci sono diverse categorie di prodotti che possono essere condivisi. Gli esempi più conosciuti possono essere le piattaforme per la condivisione di veicoli, come il car sharing, che permette alle persone di utilizzare automobili in modo flessibile senza doverle possedere. Ci sono anche piattaforme per la condivisione di alloggi, come Airbnb, che permette ai proprietari di mettere a disposizione stanze o case per brevi soggiorni. Ma la condivisione può riguardare molti altri beni come vestiti, strumenti, elettrodomestici o macchinari.

- Maintain: Prendersi cura di un prodotto implica dedicare attenzione alla sua manutenzione, soddisfacendo le sue esigenze e proteggendolo dall'usura, con l'obiettivo di estenderne la durata nel tempo.
- Reuse: Il riutilizzo di un prodotto implica l'uso ripetuto dello stesso anziché scartarlo dopo un singolo utilizzo, promuovendo la sua permanenza nel ciclo di utilizzo per un periodo più prolungato, piuttosto che considerarlo come un bene monouso. Il riutilizzo può avvenire attraverso diverse modalità. Ad esempio, il prodotto può essere ceduto o venduto a un'altra persona che può trarne vantaggio. In questo modo, il prodotto passa da un proprietario all'altro e continua ad essere utilizzato, evitando così una sua prematura eliminazione. In alternativa, il prodotto può essere restituito al produttore o a un'organizzazione specializzata che, attraverso riparazioni, manutenzione o ricondizionamento, lo riporta in condizioni utilizzabili. Il riutilizzo sta guadagnando sempre più interesse in diversi settori economici, come ad esempio nell'ambito degli imballaggi, dove già da tempo si sono diffusi gli imballaggi riutilizzabili. Anche nell'industria dell'abbigliamento, ci sono numerose piattaforme online che consentono di vendere i propri vestiti indesiderati.
- Redistribute: all'interno dello stesso anello del riutilizzo, esiste un'altra via che è quella della redistribuzione. Questa azione permette di redistribuire i prodotti dal mercato o target previsto ad un altro. Spesso, infatti, si verifica che i prodotti, soprattutto quelli di massa o prodotti in grandi quantità, rimangano invenduti. La

ridistribuzione consente di offrire nuovamente i medesimi prodotti ad altre categorie di consumatori.³²

- Nell'ultimo ciclo, più esternamente, si trovano tre azioni: refurbish, remanufacture e recycle. Il termine ristrutturazione o rinnovamento (refurbish) indica l'effettuazione di eventuali riparazioni o sostituzioni dei componenti di un bene, nonché di apportare aggiornamenti software o modifiche estetiche per migliorarne le prestazioni o comunemente per riportare il bene al livello di prestazioni iniziali. Il settore emblematico in questo contesto è sicuramente quello tecnologico, che attraverso il ricondizionamento permette di dare nuova vita ai prodotti.

Il secondo termine riguarda la rigenerazione. A differenza della ristrutturazione, la rigenerazione richiede un lavoro più intensivo poiché il prodotto non può essere mantenuto in uso nel suo stato attuale. La rigenerazione implica una ricostruzione più completa, riportando il prodotto alle specifiche originali del produttore e rendendolo praticamente indistinguibile da un nuovo prodotto, sia in termini di prestazioni, affidabilità che garanzia.

Infine, l'ultimo step del ciclo tecnico è il riciclo. Questa alternativa viene lasciata alla fine del ciclo perché presuppone la perdita del valore intrinseco di un prodotto, in termini di tempo ed energie impiegate per produrlo. Il riciclo è infatti rivolto sia a quei beni che hanno già attraversato uno o più dei passaggi precedenti, sia a tutti quei beni che non hanno altra alternativa se non quella di essere riciclati.

In riferimento alla totalità delle azioni appena descritte, è cruciale considerare che ogni fase funzionerà in modo ottimale se i prodotti sono stati progettati specificamente per quella/e fasi. Ciò implica la creazione di oggetti destinati alla condivisione o al riutilizzo che siano estremamente resistenti per sopportare un utilizzo intensivo. Significa anche progettare prodotti in modo che siano facilmente riparabili, modulari in modo che i singoli componenti possano essere sostituiti e rigenerati, oppure avvalersi dell'utilizzo di materiali che possano essere facilmente separati per il riciclaggio. Inoltre, è

³² La pratica della redistribuzione è molto utilizzata nel settore dell'abbigliamento, dove un capo invenduto di un certo marchio viene redistribuito all'interno di outlet o in altri punti vendita.

fondamentale considerare la possibilità di creare prodotti che siano adatti per più cicli, in modo che un prodotto possa uscire da un ciclo di utilizzo e poi entrare in un altro, prima di essere infine sottoposto al riciclaggio. Questo significa progettare prodotti in modo che siano in grado di adattarsi a differenti contesti e utilizzi, estendendo così la loro durata e riducendo la necessità di produrre nuovi oggetti.

1.6 Sfide globali, soluzioni circolari: i molteplici vantaggi dell'economia circolare

Nel panorama economico e ambientale in continua evoluzione, l'adozione dell'economia circolare emerge come un'opportunità concreta per affrontare le criticità e beneficiare di una vasta gamma di vantaggi, che si estendono ben oltre la semplice sostenibilità ambientale. I benefici derivanti dal nuovo paradigma economico, oltre ad avere un impatto diretto su aspetti meramente ambientali come l'emissione di gas serra, l'efficientamento energetico e una gestione efficiente dei rifiuti, si traducono anche in aspetti come una maggiore efficienza produttiva, una riduzione dei costi, la nascita di nuove opportunità di business, una migliore resilienza a periodi di instabilità e infine ad un minore impatto sociale. Tutti questi vantaggi contribuiscono ad una sostenibilità economica a lungo termine, che sommata ai vantaggi prodotti su ambiente e società portano alla creazione di una sostenibilità in senso lato.

Nella trattazione di questo paragrafo, ci si soffermerà nel dettaglio sui vantaggi specifici prodotti dal modello circolare in ambito economico, ambientale e sociale.

Benefici economici

Il primo possibile vantaggio economico che può derivare dall'adozione del modello circolare è la riduzione dei costi di produzione. Il riutilizzo, il riciclaggio e l'estrazione di valore dai rifiuti sono tutte possibili azioni che possono condurre ad una gestione delle risorse più efficace, consentendo un uso ottimizzato delle stesse e benefici derivanti dall'efficiente impiego dell'energia. La logica circolare inoltre, unita all'efficientamento, riduce notevolmente gli sprechi e gli scarti di produzione e soprattutto permette all'impresa di slegarsi dal deleterio rapporto con le risorse vergini. Materie di prodotti a fine ciclo di vita, scarti e rifiuti possono venire sfruttati come input, direttamente se ne ha la possibilità e la tecnologia internamente o indirettamente avvalendosi di partner/fornitori che hanno la possibilità di processare tali risorse.

La creazione di canali di approvvigionamento secondari o l'instaurazione di un proprio sistema interno di riassorbimento dei prodotti (e quindi dei materiali che li compongono) permetterebbe inoltre di ridurre i rischi connessi alla volatilità dei prezzi delle materie vergini, al loro approvvigionamento e reperimento nei periodi di domanda intensa o di instabilità politico-economica. Oltretutto, ciò permetterebbe una

diversificazione delle fonti di approvvigionamento e, al tempo stesso, favorirebbe un miglioramento della resilienza delle catene di approvvigionamento attraverso il recupero e la reintroduzione dei materiali nel ciclo produttivo a livello locale o regionale, riducendo la dipendenza dalle catene di approvvigionamento globali che spesso subiscono interruzioni e instabilità.

Un altro vantaggio significativo per un'impresa è rappresentato dal miglioramento della sua reputazione aziendale, un elemento fondamentale che richiede una grande attenzione nel contesto economico e sociale attuale. L'immagine aziendale, infatti, ha molto spesso conseguenze dirette sulle vendite, ma può anche allargare i suoi effetti su opportunità di partnership e collaborazioni, attrattività per i talenti, credibilità e infine può divenire un elemento di differenziazione. In questo contesto, L'economia circolare può diventare un vero e proprio vantaggio competitivo d'impresa, dimostrando un impegno concreto verso la sostenibilità e attirando l'attenzione di consumatori e partner sensibili alle tematiche ambientali.

La riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti è un altro vantaggio di cui un'impresa può beneficiare. Riducendo infatti la quantità di rifiuti destinati a discariche, si riducono anche i costi associati. Idealmente, Le imprese possono anche convertire tali costi in possibili entrate attraverso la vendita dei materiali riciclati o riutilizzati.

Il beneficio economico appena descritto dà luogo al successivo vantaggio realizzabile, che si manifesta mediante l'emergere di nuove opportunità di business. Il modello circolare apre la strada a nuove opportunità di mercato, come servizi di noleggio, leasing, riparazione e manutenzione, ma anche la nascita di nuovi mercati per prodotti e materiali riciclati. Nuovi business possono sicuramente emergere anche dalle attività più esterne del ciclo biologico e tecnico del diagramma a farfalla visto in precedenza, all'interno del settore del riciclo, della biodegradazione e del compostaggio, o ancora nel segmento dei prodotti chimici di derivazione naturale. L'adozione dell'economia circolare genera, oltretutto, un aumento delle opportunità nel mercato tecnologico, poiché si rendono necessarie nuove metodologie, impianti, macchinari e attrezzature per supportare i processi di recupero e riutilizzo delle risorse. Queste opportunità possono stimolare l'innovazione, un beneficio ulteriore, e la creazione di nuove imprese tecnologiche che contribuiscono all'avanzamento e alla diffusione dell'economia circolare. Soluzioni tecnologiche innovative sono necessarie per la raccolta, il trattamento e il riciclaggio dei materiali, così come per la creazione di dispositivi per la

compattazione, il trattamento biologico, la digestione anaerobica o la separazione dei materiali. Inoltre, per promuovere il riutilizzo dei prodotti, possono essere necessari macchinari per la riparazione, il ricondizionamento o la rimessa in circolo dei beni. Infine, anche le tecnologie digitali avanzate possono generare nuove opportunità economiche, con il conseguente bisogno di integrazione di sensori, di sistemi di monitoraggio remoto, di intelligenza artificiale e analisi dei dati per consentire una gestione più efficiente delle risorse e un'ottimizzazione dei processi.

Altro vantaggio economico che si viene a creare attraverso l'implementazione dell'economia circolare è la nascita di nuova occupazione. Come ravvisato, il modello circolare presuppone una conversione nell'attuale sistema produttivo, la creazione di nuove imprese e nuovi sistemi di gestione dei rifiuti, che necessariamente implicano la creazione di nuovi posti di lavoro e nuove figure lavorative.

Benefici sociali e ambientali

La generazione di benefici sociali e ambientali è il fulcro fondamentale dell'economia circolare. L'origine stessa di questo modello è strettamente legata alla salvaguardia dell'ambiente e al miglioramento delle condizioni di vita delle persone. Sono questi, infatti, i benefici principali e l'obiettivo primario che il modello si impone di ricercare direttamente. Al contrario, i vantaggi economici visti in precedenza possono essere considerati come benefici indiretti, cruciali però per permettere al modello di ricevere la giusta attenzione e sostituire il modello lineare. È risaputo che, se un'iniziativa non genera un ritorno economico, è molto probabile che essa non venga presa nemmeno in considerazione. Pertanto, il paradigma economico circolare riesce a combinare in simbiosi tutte e tre le dimensioni fondamentali, proponendo ampi benefici ambientali e sociali, ma garantendo al contempo la sostenibilità economica per ottenere un cambiamento efficace e duraturo.

Il primo beneficio ambientale riscontrabile, ampiamente analizzato dalla comunità scientifica, è la netta riduzione dell'inquinamento atmosferico, che si verificherebbe adottando pratiche circolari.

Uno tra gli studi più recenti e completi a riguardo viene effettuato dal Circle Economy³³, con la redazione del report annuale “The Circularity Gap Report”.

Un altro beneficio ravvisabile è la riduzione nel consumo di acqua. Considerata una risorsa preziosa e da gestire nel miglior modo possibile, perché senza efficaci misure, le disponibilità idriche, secondo le condizioni attuali e le tendenze future, potrebbero ridursi fino al 40%³⁴ nel 2030 rispetto ad oggi. Il riciclo e il riutilizzo delle acque nei processi produttivi industriali può ridurre considerevolmente il consumo idrico complessivo. Non solo, oltre a preservare le risorse idriche, considerando i costi dell’acqua per un’impresa, queste azioni portano a generare anche un risparmio economico.

Un ulteriore beneficio collegabile è il miglioramento della qualità della vita. L'adozione di un modello circolare può avere un impatto positivo sulla qualità della vita delle persone. Prodotti durevoli e riparabili riducono la necessità di acquisti frequenti, mentre modelli di condivisione e di accesso possono migliorare l'accessibilità economica a beni e servizi. Inoltre, pratiche circolari possono contribuire a creare comunità più sostenibili, con meno inquinamento e una maggiore consapevolezza ambientale. Anche la riduzione dell’obsolescenza programmata³⁵ è un possibile vantaggio, soprattutto per quei prodotti che tradizionalmente sono affetti da tale pratica. Come visto, in ottica circolare i prodotti devono venire progettati per essere durevoli o comunque per consentire riparazioni. L’allungamento della vita dei prodotti sarebbe un beneficio non indifferente in termini di risparmio per i consumatori.

L’ecoprogettazione dei prodotti porterebbe inoltre a minimizzare i rischi sanitari.

L’adozione di questo modello può portare a minimizzare o eliminare il ricorso a sostanze pericolose e dannose all’interno dei prodotti e nei processi produttivi. Tali

³³ Circle Economy è un'organizzazione senza scopo di lucro che si impegna a promuovere l'adozione dell'economia circolare a livello globale. L'organizzazione è stata fondata nel 2011 e si concentra sulla ricerca, l'innovazione e la collaborazione per favorire la transizione verso un'economia circolare. Circle Economy lavora in stretta collaborazione con aziende, governi e organizzazioni non governative per sviluppare soluzioni pratiche e promuovere l'adozione di strategie circolari.

³⁴ Beccari M., Brunori C., Morabito R., Rolle E., Squitieri G., Toscano A., Trezzini F., CICLO DELL' ACQUA ED ECONOMIA CIRCOLARE, 2021, P.4

³⁵ L'obsolescenza programmata è la pratica di progettare intenzionalmente prodotti che diventano obsoleti o inutilizzabili entro un certo periodo di tempo.

sostanze non permetterebbero, inoltre, un possibile riciclo dei materiali che compongono il prodotto.

Ulteriori vantaggi, in termini sociali e ambientali, sono comunque rintracciabili in alcuni dei benefici economici visti in precedenza. Questo collegamento, tra benefici economici, ambientali e sociali, non è casuale, ma ricopre altresì un ruolo significativo. L'economia circolare si fonda infatti sulla connessione tra le tre dimensioni di sostenibilità e, ciò che è positivo per una dimensione, lo può diventare anche per le altre. Le opportunità occupazionali sono un beneficio tanto economico, quanto sociale, così come il ripensamento del rifiuto, come elemento di risorsa, ha ricadute positive sia in termini economici che ambientali.

1.7 Barriere all'implementazione dell'economia circolare

L'adozione dell'economia circolare è diventata una priorità urgente per affrontare i problemi ambientali, la scarsità delle risorse e gli impatti negativi del modello di consumo lineare tradizionale. Tuttavia, nonostante l'entusiasmo crescente intorno a questo concetto, l'implementazione pratica dell'economia circolare è stata rallentata da una serie di barriere significative. Questo paragrafo si concentra su queste barriere, esaminando le sfide normative, finanziarie, tecnologiche, culturali e di collaborazione che impediscono una transizione fluida verso un'economia circolare.

Va specificato che le barriere che vengono presentate di seguito, o il loro livello di intensità, non sono da considerarsi univoche per tutte le realtà aziendali o settoriali. Alcune o tutte le barriere potrebbero presentarsi per una specifica azienda, mentre per altre, anche dello stesso settore, potrebbero presentarsi con intensità differente o non presentarsi affatto. Allo stesso modo, alcune barriere potrebbero essere sempre presenti e con un'intensità elevata per uno specifico settore, mentre per un altro potrebbero essere molto meno preoccupanti.

La prima barriera, la più importante a detta di molti ricercatori e dirigenti d'impresa, è rappresentata dalle barriere culturali. In questo contesto, si fa riferimento sia alle barriere socio-culturali dei consumatori, sia a quelle interne all'impresa, legate alla cultura aziendale. I consumatori giocano un ruolo fondamentale nel passaggio ad un modello di economia circolare. Gli sforzi a livello di impresa possono rivelarsi inutili se, al momento dell'acquisto, i consumatori non attribuiscono il giusto valore ad un prodotto altamente sostenibile e che adotta pratiche circolari. Proprio per questo, la consapevolezza dei consumatori, con riguardo alla sostenibilità di un prodotto, ma soprattutto in questo caso della circolarità e delle sue modalità, è un elemento di principale importanza. Negli ultimi due decenni, l'interessamento a tale tematica è indiscutibilmente cresciuto, ma *“il livello di consapevolezza pubblica verso l'economia circolare rimane abbastanza basso”*³⁶. Nonostante questo, come dimostrato da Tan e Cha, oggi, i consumatori desiderano avere uno stile di vita sano, essere più umani e

³⁶ Kumar V., Sezarsan I., Arturo Garza-Reyes J., D.R.S. Gonzales E., Anwer Al-Shboul M., *Circular economy in the manufacturing sector: benefits, opportunities and barriers*, Management Decision, Emerald Publishing Limited, vol.57, n.4, 2019, p.1072

proteggere l'ambiente che li circonda³⁷. Ciò fa comprendere che la sensibilità alla sostenibilità c'è, ma bisogna sforzarsi maggiormente nel far comprendere al pubblico cos'è l'economia circolare e cosa può fare per l'ambiente. *“pertanto, quanto più sono consapevoli, interessati e sinceramente preoccupati per le problematiche attuali ed emergenti della sostenibilità ambientale, tanto maggiori sono le probabilità che cerchino di adottare alternative più pulite, più verdi e più sostenibili rispetto alle soluzioni di massa presenti sul mercato.”*³⁸

Di conseguenza, è evidentemente necessario prevedere campagne marketing, attraverso molteplici canali, come social, pubblicità televisiva, riviste e così via, al fine di avvicinare e far comprendere ai consumatori il modello circolare e i suoi benefici e le problematiche che, invece, il modello lineare ha prodotto e produce ancora oggi.

Parallelamente, anche la cultura interna aziendale può rappresentare un ostacolo verso la creazione di un sistema circolare. Questa, la si può definire come *“una resistenza da parte del management e dei collaboratori verso soluzioni “business-as-unusual”*³⁹. Infatti, la sostenibilità nel suo complesso sembra oggi ampiamente abbracciata da moltissime imprese, ma la realtà pratica racconta una storia diversa. Come evidenzia la ricerca di Kirchherr J. et al., nonostante gli sforzi dichiarati, moltissime imprese, ancora oggi, limitano tali attività a semplice CSR⁴⁰ d'impresa.⁴¹ Conseguentemente le pratiche circolari, che molto spesso richiedono un investimento aziendale, nemmeno arrivano a dipartimenti o uffici più importanti come quello finanziario, limitando il raggio d'azione a semplici attività definibili “d'immagine”. Inoltre, secondo la prospettiva delle aziende, in molti settori il modello take-make-dispose funziona, per così dire, ancora molto bene.

³⁷ Tan J., Cha V., Introduction to Circular Economy, Innovation for Circular Economy, Singapore, 2021; p. 369–395.

³⁸ Tan J., Jianwei Tan F., Ramakrishna S., *Transitioning to a Circular Economy: A Systematic Review of Its Drivers and Barriers*, Sustainability 2022, vol 14, p.4

³⁹ Vinante C. et al., *Quali sono le barriere che inibiscono l'Economia Circolare*, The Green Paper, vol 1, HBI consulting, 2019, p.1

⁴⁰ Corporate social responsibility.

⁴¹ Kirchherr J., Piscicellia L., Boura R., Kostense-Smitb E., Mullerb J., Huibrechtse-Truijensb A., Hekkerta M., *Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU)*, Ecological Economics, 150, 2018, p.268

Incentivando le medesime aziende a continuare ad operare “as usual”, non mostrando interesse in un cambiamento nelle proprie routine e abitudini.

L'avversione al rischio è un altro fattore che porta a generare una consistente resistenza da parte del management. Questa barriera, a livello organizzativo, che caratterizza soprattutto le piccole e medie imprese (maggiormente avverse), porta verso un'inerzia tale da impedire di intraprendere azioni per implementare una circolarità d'impresa. Le cause, all'origine dell'avversione al rischio nei confronti dell'economia circolare, possono avere una diversa natura, ma le tre principali sono sicuramente: lo sforzo economico e organizzativo, i benefici (economici e non) dilatati nel futuro e l'asimmetria informativa. In riferimento proprio a quest'ultima causa, nel mondo odierno, dove le informazioni circolano velocemente ed esponenzialmente ogni giorno, l'asimmetria informativa non è l'unico problema riguardante le informazioni. La cosiddetta “paralisi da informazioni”⁴² rappresenta un problema “moderno”, forse più grave dell'asimmetria informativa, una situazione aziendale in cui l'eccessiva quantità di informazioni disponibili causa indecisione e rallenta il processo decisionale. In questa condizione, i dirigenti o i team possono trovarsi sopraffatti dalle informazioni e non essere in grado di selezionare quelle rilevanti o prendere decisioni efficaci. Tutto ciò comporta un'intensificazione dell'avversione al rischio da parte della direzione aziendale.

Si possono presentare anche barriere di mercato nell'implementazione di un sistema circolare. Le due principali, non necessariamente presenti simultaneamente e in tutti i settori, sono rappresentate da prezzi bassi dei materiali vergini e da alti costi iniziali di investimento.⁴³ I bassi prezzi dei materiali vergini rappresentano una sfida significativa, in quanto i prodotti circolari potrebbero faticare a competere con i loro equivalenti lineari a causa della convenienza dei materiali vergini. Nei settori nei quali questo avviene, può generarsi una riluttanza delle aziende nell'utilizzare materiali rigenerati, riciclati e ricondizionati, poiché potrebbero preferire l'opzione meno costosa dei materiali vergini. D'altra parte, gli alti costi iniziali di investimento possono rappresentare un ostacolo finanziario per le imprese che desiderano adottare un modello di business circolare. L'implementazione di un sistema circolare richiede spesso investimenti significativi in attrezzature, tecnologie e processi di produzione sostenibili.

⁴² Come riportato da Tan J., Jianwei Tan F., Ramakrishna S., *cit*, p.5

⁴³ Kirchherr J. et al., *cit*, p.268-269

Questi costi iniziali elevati possono scoraggiare molte aziende, soprattutto quelle di piccole e medie dimensioni, dal prendere l'iniziativa e adottare un approccio circolare. Un cambiamento interno consistente, in ottica circolare, è un processo costoso, ad eccezione di grandi imprese o gruppi, che molto spesso non può essere sostenuto da imprese di piccole e medie dimensioni.⁴⁴

Un'ulteriore barriera è riscontrabile a livello politico-normativo. Come riportano García-Quevedo J. Et al., *“Le procedure e le regolamentazioni amministrative emergono nuovamente come gli ostacoli più significativi.”*⁴⁵ L'impegno dell'Unione Europea verso l'instaurazione di un efficace economia circolare è indiscutibile. Ma, la mancanza di un quadro legislativo rigoroso e coerente, la precaria simbiosi tra regolamenti nazionali, la nascita di vari oneri amministrativi in capo alle imprese e molto spesso iter burocratici difficili e complessi (soprattutto in materia di riciclo e di utilizzo del rifiuto), innalzano una barriera non indifferente per un'azienda interessata ad implementare pratiche circolari. La medesima ricerca condotta da García-Quevedo J. Et al. evidenzia, infatti, che *“La transizione verso l'economia circolare implica un complesso insieme di procedure amministrative e legali derivanti dalla legislazione ambientale che spesso richiede alle PMI di dedicare risorse finanziarie e temporali eccessive per affrontarle. Infatti, le PMI hanno spesso richiesto un quadro normativo meno rigido e più semplice come prerequisito per il loro passaggio all'economia circolare.”*⁴⁶

Infine, nella transizione verso un'economia circolare, l'ultima barriera rilevante è rappresentata, da un lato, dalla tecnologia e, dall'altro lato, dalle necessarie conoscenze e capacità per poter implementare pienamente una strategia circolare. Possedere la tecnologia necessaria e appropriata per reingegnerizzare i processi interni aziendali, al fine di implementare una gestione circolare, è un prerequisito fondamentale per il

⁴⁴ Kumar V., Sezersan I., Arturo Garza-Reyes J., D.R.S. Gonzales E., Anwer Al-Shboul M., *cit*, p.1074

⁴⁵ García-Quevedo J., Jové-Llopis E., Martínez-Ros E., *Barriers to the circular economy in European small and medium-sized firms*, Business Strategy and the Environment, Wiley, 2020, p.2450

⁴⁶ García-Quevedo J., Jové-Llopis E., Martínez-Ros E., *cit*, p.2460

passaggio al nuovo paradigma economico.⁴⁷ De Jesus A. et al. definiscono il prerequisito tecnologico come il collo di bottiglia principale nel passaggio al modello circolare e soprattutto la fonte delle più grandi sfide che l'impresa si trova ad affrontare.⁴⁸

L'ostacolo tecnologico può avere, intuitivamente, diverse origini all'interno di un'azienda, in primis potrebbe posizionarsi il costo di investimento per l'acquisto di nuovi macchinari o per adattare quelli esistenti, ma bisogna considerare anche che in alcuni settori potrebbe non esistere sul mercato una soluzione tecnologica all'altezza. Oppure ancora, la tecnologia a livello di processo può esistere, ma ci si trova con lacune tecnologiche e tecniche a livello di sviluppo del prodotto, quindi lacune tecnologiche di supporto, necessarie ad adattare il processo al contesto specifico aziendale.

Strettamente collegate alla tecnologia e al nuovo *modus operandi* circolare, si posizionano tutta una serie di competenze, conoscenze, capacità e skills operative, tecniche e organizzative necessarie per la transizione al nuovo paradigma. La mancanza di risorse umane adeguate, unita alla mancanza di competenze tecniche, ricercate esternamente da un'impresa, si configura come una sfida non indifferente. La formazione e lo sviluppo di moltissime conoscenze e competenze, soprattutto tecniche, allo stato attuale e in molti settori, deve quindi avvenire internamente all'impresa, sicuramente in una modalità più complessa e lenta rispetto al reperimento esterno. Il processo si può complicare ulteriormente se da competenze e conoscenze tecniche, ci si sposta verso le necessarie competenze e conoscenze in ambito organizzativo o di design di prodotto, ma anche con riguardo alla propria supply chain o allo sviluppo di una corretta strategia circolare settoriale. È comprensibile che, questa transizione richiede un approccio olistico che coinvolga diverse dimensioni dell'azienda e richiede un'adeguata formazione e acquisizione di conoscenze e competenze specifiche, che, se non sono presenti esternamente bisognerà provvedere a svilupparle internamente.

⁴⁷ Il pensiero è rintracciabile in: Shahbazi S., Wiktorsson W., Kurdve M., Jönsson C., Bjelkemyr M., *Material efficiency in manufacturing: swedish evidence on potential, barriers and strategies*, Journal of Cleaner Production, vol. 127, 2016, p.438 e succ.

⁴⁸ De Jesus A., Mendonça S., *Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy*, Ecological Economics, vol. 145, 2018, p.81

Capitolo 2 - IL CONTESTO ATTUALE: RILEVANZA DEL MODELLO CIRCOLARE

Nel capitolo precedente, il livello di analisi sull'economia circolare, si è fermato ad una prospettiva meramente accademica e teorica, esplorando i concetti fondamentali e le strategie adottate per promuovere un sistema economico circolare più sostenibile. Si sono analizzate le possibilità offerte dal nuovo paradigma economico, le modalità con le quali, a livello teorico, si concretizza, nonché le implicazioni positive per l'ambiente e per la società nel suo complesso.

Tuttavia, per comprendere appieno l'importanza dell'economia circolare, è fondamentale considerare il contesto in cui questa si inserisce. Nel presente capitolo, ci si concentrerà sull'esplorazione del contesto attuale, mettendo in luce le sfide e le opportunità che caratterizzano il mondo odierno.

Si prenderà in considerazione una serie di fattori rilevanti, tra cui, a titolo esemplificativo, il livello raggiunto in termini di quantità di rifiuti prodotti a livello globale e gli impatti ambientali ad essi associati. Si esaminerà il crescente aumento demografico e il relativo impatto sul consumo di risorse naturali, così come la crescente consapevolezza delle questioni legate all'inquinamento e alle sue conseguenze.

Attraverso l'analisi di dati e di informazioni quantitative pertinenti, si può arrivare a comprendere le dinamiche che caratterizzano il contesto presente, ottenendo una visione più ampia delle sfide ambientali ed economiche che ci si trova ad affrontare oggi e, di come l'economia circolare possa offrire soluzioni concrete e sostenibili. La trattazione di questo capitolo conduce quindi ad offrire una risposta quanto più completa possibile ad una domanda rilevante per questo elaborato:

“perché è concretamente rilevante implementare un modello circolare nel sistema economico odierno?”

2.1 Aumento demografico ed esaurimento delle risorse: un impulso per l'economia circolare

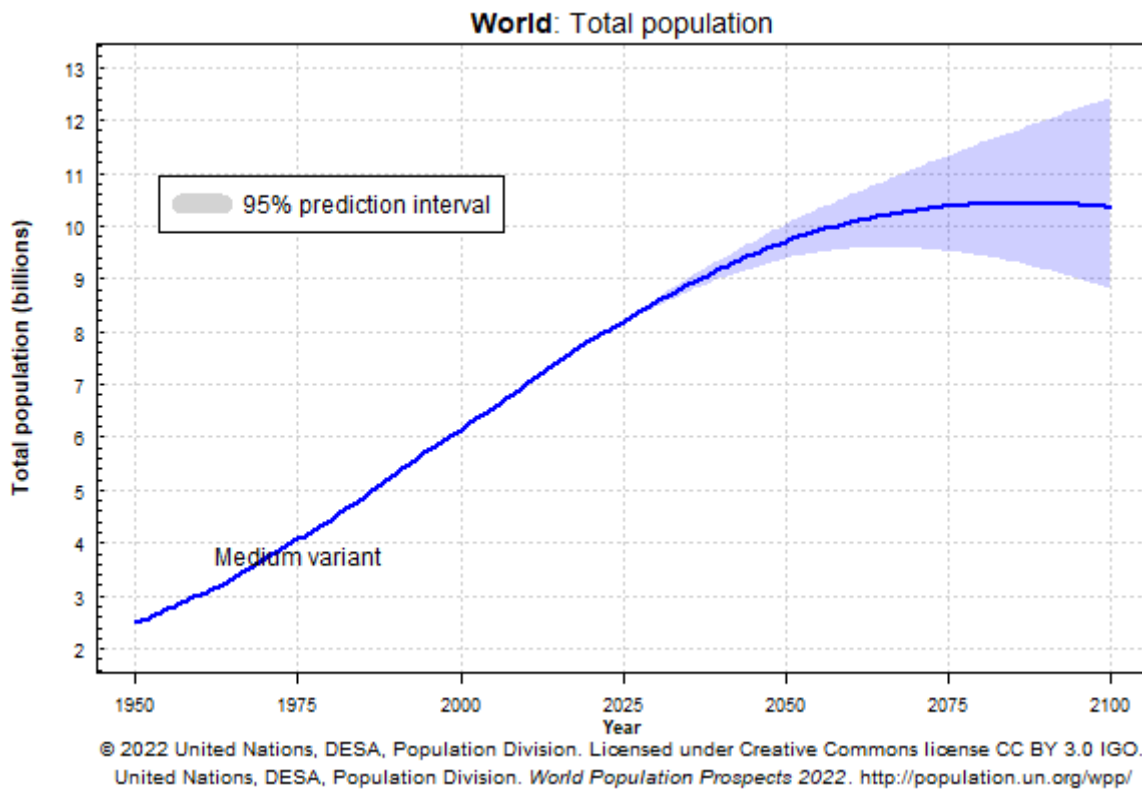


Grafico 1 – Andamento della popolazione mondiale fino al 2100, ONU⁴⁹

La persistente crescita demografica, a livello mondiale, è un fenomeno conclamato, che fin dal XIX secolo non ha conosciuto alcuna tregua. Analizzando la tendenza fornita dall'ONU, al grafico 1, la popolazione mondiale è passata dai due miliardi e mezzo del 1950 ai circa otto miliardi odierni. Nel 2100, sempre secondo le stime delle Nazioni Unite, tale numero potrebbe facilmente raggiungere la soglia dei dieci miliardi e mezzo, con una probabile variazione tra i nove miliardi e poco più dei dodici. Considerando la curva nel suo insieme, è evidente che, solamente nell'arco di 150 anni, la popolazione sulla terra quadruplicherà. Questa continua espansione demografica, inesorabilmente, ha delle conseguenze sul pianeta, ma anche sulla società e sull'economia mondiale,

⁴⁹ United Nations Department of Economic and Social Affairs, *World Population Prospects 2022: Summary of Results*, Population Division, 2022, p.27

nonostante si preveda comunque un blocco nella crescita al raggiungimento tra i dieci e gli undici miliardi di persone.

Già da diversi anni, molte organizzazioni si stanno occupando di monitorare la biocapacità della terra. Con questo termine, secondo la definizione del Global Footprint Network, si fa riferimento alla capacità degli ecosistemi di rigenerare ciò che l'uomo prende dalla superficie terrestre⁵⁰. La medesima istituzione calcola annualmente questa capacità di generazione, che prende il nome di "Earth Overshoot Day", che altro non è che, il giorno dell'anno in cui l'umanità ha consumato tutte le risorse naturali che la terra ha generato in quel preciso anno. I risultati, in termini temporali di esaurimento, sono evidenti e preoccupanti. Ad esempio, come riporta il FASDA⁵¹ *"Nel 2022 si è raggiunto l'overshoot day il 28 luglio, 5 mesi prima rispetto alla fine dell'anno solare."*⁵² Un dato in linea con gli anni precedenti e in continua discesa, considerando la tendenza che caratterizza gli ultimi decenni. Inoltre, ciò significherebbe che l'umanità, considerando la sua domanda e i suoi consumi, in termini di risorse naturali, avrebbe bisogno di più di un pianeta per soddisfare le sue richieste, per l'esattezza 1.75 pianeti terra.

Chiaramente, si sta assistendo al repentino prosciugamento delle riserve del pianeta, che con molta probabilità, considerando anche l'esponenziale crescita della popolazione, porterà a conseguenze drammatiche per la società futura.

Ad avvalorare quanto detto, parallelamente, è utile analizzare anche l'andamento dell'utilizzo di risorse mondiale, che permette di dare maggiore significato all'analisi demografica appena conclusa. Allo stesso tempo, un'analisi dei dati inerenti l'utilizzo delle risorse terrestri, in termini di evoluzione nei volumi richiesti dall'uomo, aiuta a individuare modelli di consumo insostenibili, come quello attuale (lineare).

Contestualmente, ciò fornisce una comprensione più profonda del problema e, di conseguenza, permette lo sviluppo di strategie e politiche che promuovano un utilizzo responsabile e razionale delle risorse, cercando alternative sostenibili e soluzioni innovative.

L'OCSE, Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, permette di comprendere appieno quello che è il trend attuale, a livello mondiale, del consumo di risorse. L'organizzazione ha infatti elaborato una significativa analisi del fenomeno

⁵⁰ <https://www.footprintnetwork.org/resources/glossary/>

⁵¹ Fondo integrativo di Assistenza Sanitaria per i Dipendenti dei servizi Ambientali.

⁵² <https://www.fasda.it/biocapacita-della-terra/>

“estrattivo”, sopra sommariamente introdotto, sviluppando una proiezione fino al 2060, la quale rappresenta la base di analisi delle prossime pagine.

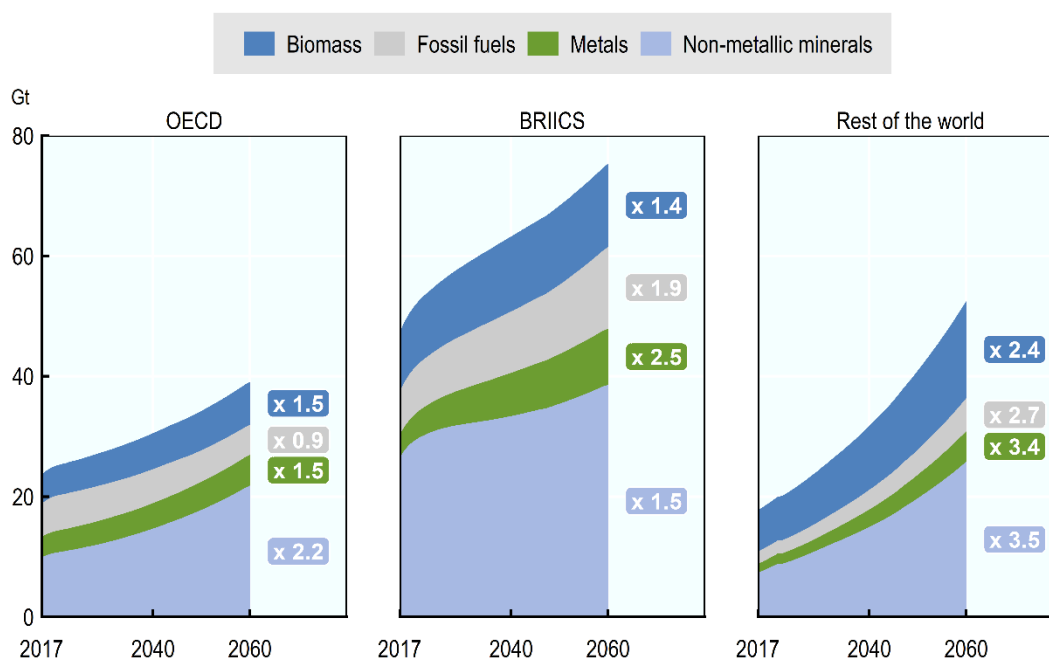


Grafico 2 - crescita dell'uso dei materiali prevista per tutte le regioni, OCSE ⁵³

Secondo lo scenario attuale, rappresentato dal grafico 2, senza significative politiche mirate a modificare l'attuale tendenza, si stima che entro il 2060 l'estrazione mondiale di materie prime e il loro impiego nei sistemi economici possa duplicare, passando da 79 GT⁵⁴ a 167 GT. ⁵⁵ Bisogna sottolineare che prendendo a riferimento un orizzonte temporale così ampio, come quello utilizzato dall'OCSE, sorge spontanea la considerazione riguardo il ruolo positivo che può giocare l'evoluzione tecnologica e strutturale che, sicuramente, la maggior parte delle economie mondiali registreranno. Considerazione del tutto lecita, ma già presa in considerazione nelle stime di cui al grafico 2. Infatti, cambiamenti strutturali e tecnologici, come afferma la stessa OCSE, possono mitigare il continuo incremento nell'utilizzo di materie prime, ad esempio

⁵³ OECD (2019), *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, OECD Publishing, Paris. Disponibile al link seguente:

<https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>

⁵⁴ La sigla GT, gigatonnellate, sta ad indicare la stazza lorda o “gross tonnage”, una misura convenzionale e un valore utilizzato per rappresentare la somma dei volumi degli spazi interni di una nave.

⁵⁵ OECD (2019), *cit.*, P. 19.

rendendo le tecniche produttive sempre più efficienti e conseguentemente impiegando sempre meno risorse. Ma gli effetti positivi di ciò non saranno sufficienti ad equilibrare la significativa crescita economica.

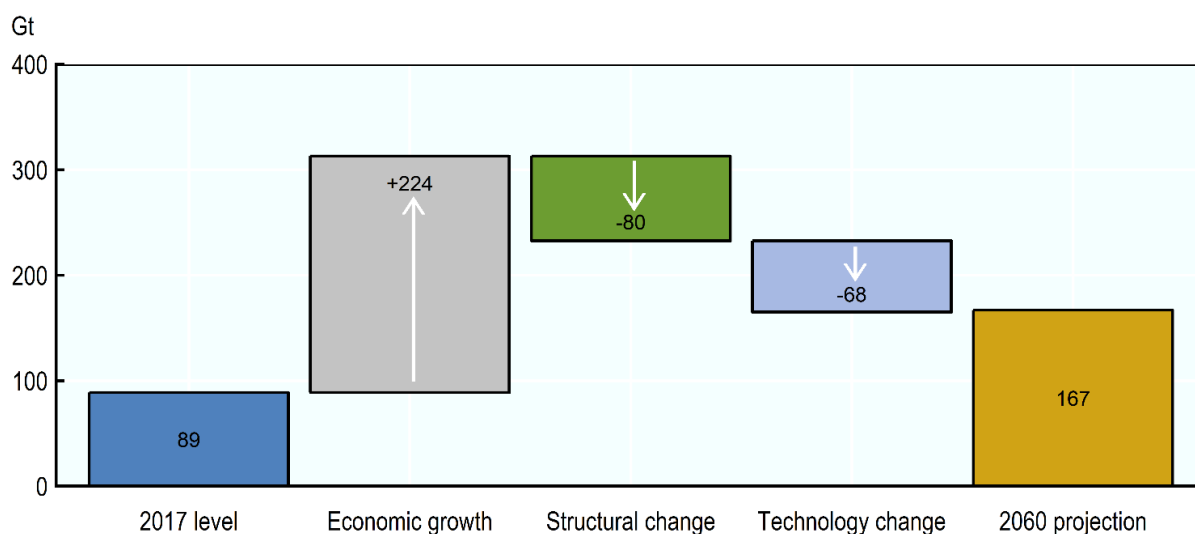


Grafico 3 - cambiamenti strutturali e tecnologici rallenteranno la crescita dell'uso dei materiali, OCSE ⁵⁶

A confermare quanto appena considerato è la medesima organizzazione, che fornisce la scomposizione degli elementi trattati (grafico 3), chiarendo così il passaggio logico per arrivare a fornire il valore stimato. Invero, cambiamenti tecnologici e strutturali vengono riportati nella tabella con segno negativo, a riduzione dell'incremento derivante dal valore "crescita economica", fornendo come risultante il valore stimato per il 2060.

Da quanto emerso nelle pagine precedenti, si può concludere che l'interconnessione tra l'aumento demografico globale e l'impiego crescente di risorse pone una sfida cruciale, che richiede risposte innovative, durature e quanto più immediate. Ma non solo, in questo contesto, un'altra interconnessione che richiede particolare attenzione e, attraverso la quale vengono prodotte molte delle esternalità negative al centro del dibattito odierno, è quella tra la crescita economica e l'impatto sull'ambiente.

⁵⁶ OECD (2019).

La figura 2, elaborata dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), in riferimento alla connessione tra crescita economica e impatto ambientale, permette di comprendere un concetto essenziale, soprattutto nel contesto dell'economia circolare, che è il "decoupling" o disaccoppiamento⁵⁷. Tale dissociazione ha evidentemente una certa importanza nell'ambito di una crescita sostenibile e anzi risulta necessaria.

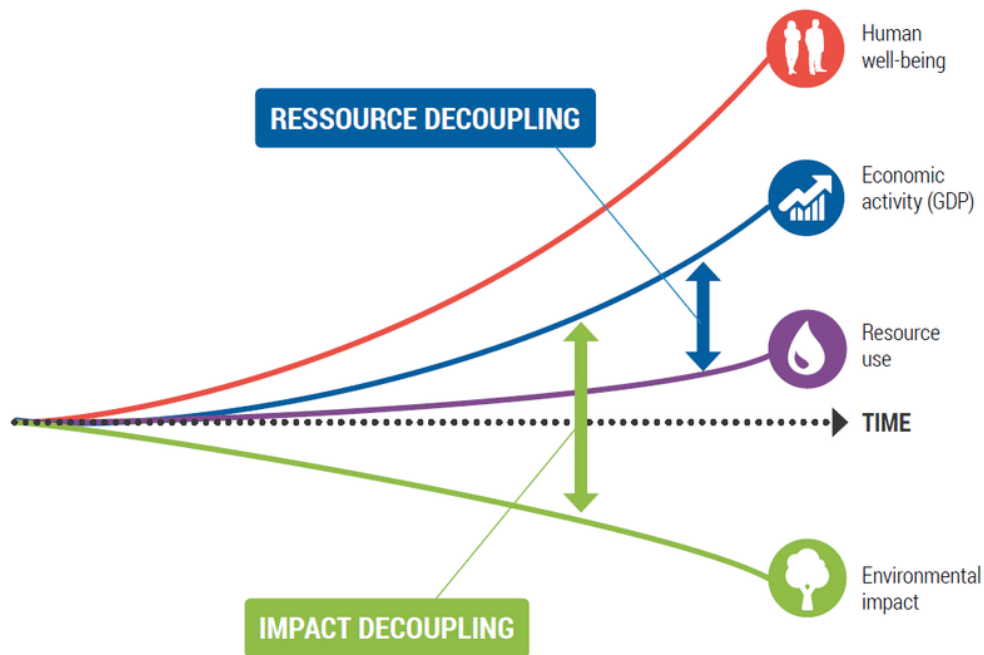


Figura 2 - disaccoppiamento tra la crescita economica e l'impatto sull'ambiente, UNEP ⁵⁸

Dalla figura sopra riportata, si vede che il disaccoppiamento in questione è scomponibile in due aspetti chiave. Il primo disaccoppiamento avviene tra l'impiego di risorse e la crescita economica, prevedendo di utilizzare un minor quantitativo di risorse per unità di output economico. Il secondo tipo di disaccoppiamento riguarda invece la crescita economica, intesa come produzione, che rimanendo stabile o crescendo non deve

⁵⁷ Come è intuibile, tale concetto sta proprio ad indicare un distacco o una disconnessione di due o più elementi che, in precedenza, risultavano invece interconnessi o dipendenti l'uno dall'altro.

⁵⁸Fischer-Kowalski M., Swilling M., von Weizsäcker E.U., Ren Y., Moriguchi Y., Crane W., Krausmann F., Eisenmenger N., Giljum S., Hennicke P., Romero Lankao P., Siriban Manalang A., Sewerin S., *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel, UNEP, 2011, P.XIII

implicare una proporzionale crescita nell'impatto ambientale, ma bensì innescare l'effetto opposto e, cioè, determinare una riduzione dell'impatto ambientale.

Alla luce di quanto emerso in questo paragrafo, al fine di uno sviluppo prospero e sostenibile, risulta determinante perseguire modelli di sviluppo capaci di soddisfare le esigenze della sempre più crescente popolazione, senza però esaurire le risorse del pianeta e senza generare un impatto ambientale sempre maggiore. Pertanto, diventa sempre più imprescindibile l'adozione di un approccio circolare all'economia, per garantire un futuro sostenibile alle attuali e future generazioni. In definitiva, superare la problematica connessione tra crescita demografica ed economica, utilizzo di risorse e impatto ambientale generato, richiede una visione olistica e un impegno globale. È fondamentale promuovere una consapevolezza diffusa riguardo la necessità di una gestione responsabile delle risorse e dell'importanza di adottare comportamenti e pratiche sostenibili, sia a livello di impresa che nella vita quotidiana.

2.2 L'andamento dei prezzi odierno

L'andamento dei prezzi rappresenta una questione di fondamentale importanza nel contesto economico attuale. Già dagli albori del nuovo millennio è evidente come i prezzi delle materie prime abbiano subito un incremento significativo, generando allarmanti ripercussioni a livello globale. In realtà fenomeni intensi di inflazione si sono registrati anche negli anni Settanta e Ottanta e questo dimostra ulteriormente l'instabilità del contesto economico odierno e del relativo andamento dei prezzi. Questa tendenza, lontana dall'essere mitigata velocemente e senza ripercussioni, continua ad intensificarsi nel corso degli anni, ponendo ancora una volta interrogativi sulle fondamenta del tradizionale modello economico lineare.

Ad esempio, l'aumento dei prezzi delle commodity⁵⁹ ha conseguenze che si ripercuotono sull'intera popolazione, evidenziando la necessità di ripensare l'approccio economico e adottare soluzioni che risentano in maniera minore delle condizioni specifiche di una nazione, mercato o settore, che inevitabilmente infettano anche altre nazioni, mercati o settori.

Come analizzato dall'Osservatorio sulla Green Economy dell'Università Bocconi (2015), tra 2002 e 2010 l'andamento dei prezzi era, e lo è ancora, alquanto allarmante, facendo registrare un incremento del 150% dei prezzi dei beni commodity.⁶⁰ La situazione a livello di andamento dei prezzi non è sicuramente migliorata dopo il 2010. Come dimostra infatti il grafico 4, nella prossima pagina, l'andamento dei prezzi delle commodity in Europa è abbastanza evidente. Nonostante siano presenti periodi temporali positivi e altri negativi, se tracciassimo una retta tra il dato dell'anno 2000 e il dato del 2022 vedremmo che i prezzi sono comunque in continua crescita. La speranza che questo trend in futuro si inverta è pressoché remota alle condizioni attuali. Non a caso ad aprile 2022 si è anche raggiunto un nuovo record in termini di incremento dei prezzi rispetto al dato dell'anno precedente. Toccando il massimo assoluto mai

⁵⁹ Le "commodity" sono le materie prime che si scambiano sul mercato senza alcuna particolare differenza a livello qualitativo. Tali beni, come gas, petrolio, metalli preziosi, zucchero e prodotti agricoli incluso il bestiame, seguono il rapporto tra domanda e offerta di mercato.

⁶⁰ Iraldo F., Bruschi I., *cit*, P.5.

registrato e del 14% più alto rispetto al precedente massimo raggiunto nel luglio 2008 (visibile anche dal grafico 3).⁶¹

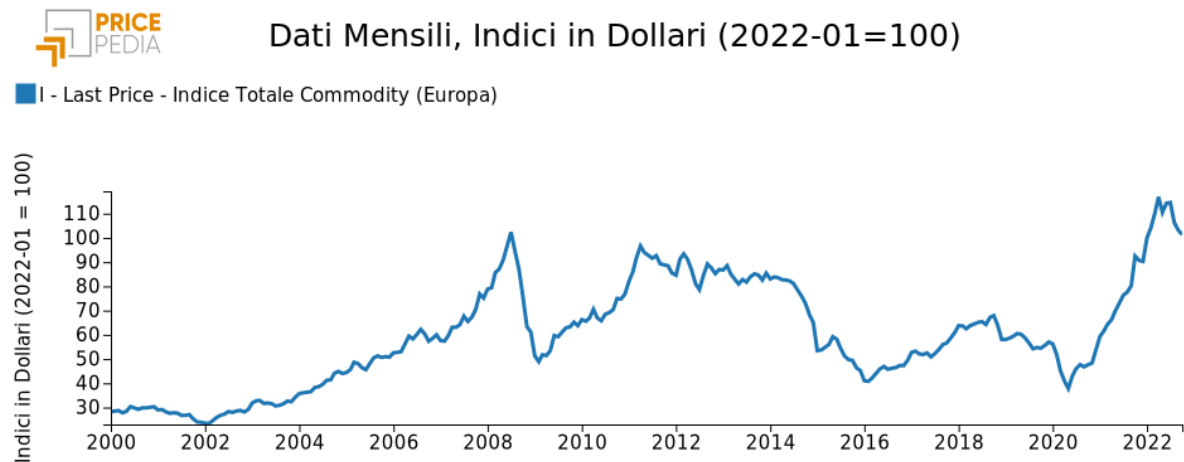


Grafico 4 – Andamento dei prezzi delle commodity, Marzano P., Pricepedia⁶²

Osservando ancora il grafico 4, va rilevato che i prezzi delle materie prime non hanno una crescita lineare e costante. Risentendo delle particolari condizioni politiche, economiche e sociali, l'andamento dei prezzi segue logicamente delle fasi cicliche, con periodi di crescita e periodi di decrescita. Prendendo ad esempio il periodo che va dal 2002 al 2008, si può constatare che i prezzi delle commodity hanno avuto un costante aumento, poi troncato in maniera netta dalla crisi immobiliare e finanziaria.

Quello che però risulta significativo chiarire, alla luce dell'analisi che si sta conducendo, sono due considerazioni distinte, estrapolabili proprio dalla particolare tendenza che si può cogliere dal grafico. La prima considerazione riguarda la serie storica in esame, che, se analizzata attentamente nei suoi punti di minimo, successivi al 2002 (2009, 2016, 2020), permette di dire che i suddetti minimi sono comunque valori superiori rispetto all'inizio della serie storica.

⁶¹ Marzano P., *Analisi storica dei prezzi reali delle commodity*, Pricepedia, 2022, articolo disponibile al seguente link: [https://www.pricepedia.it/it/magazine/article/2022/11/29/prezzi-delle-commodity-quali-aspettative-di-lungo-periodo/#:~:text=Indice%20Totale%20Commodity%20\(Europa\)&text=Tale%20crescita%20ha%20portato%20i,assoluto%20registrato%20nel%20luglio%202008.](https://www.pricepedia.it/it/magazine/article/2022/11/29/prezzi-delle-commodity-quali-aspettative-di-lungo-periodo/#:~:text=Indice%20Totale%20Commodity%20(Europa)&text=Tale%20crescita%20ha%20portato%20i,assoluto%20registrato%20nel%20luglio%202008.)

⁶² Marzano P., *Analisi storica dei prezzi reali delle commodity*, Pricepedia, 2022, articolo disponibile al seguente link: [https://www.pricepedia.it/it/magazine/article/2022/11/29/prezzi-delle-commodity-quali-aspettative-di-lungo-periodo/#:~:text=Indice%20Totale%20Commodity%20\(Europa\)&text=Tale%20crescita%20ha%20portato%20i,assoluto%20registrato%20nel%20luglio%202008.](https://www.pricepedia.it/it/magazine/article/2022/11/29/prezzi-delle-commodity-quali-aspettative-di-lungo-periodo/#:~:text=Indice%20Totale%20Commodity%20(Europa)&text=Tale%20crescita%20ha%20portato%20i,assoluto%20registrato%20nel%20luglio%202008.)

La seconda considerazione inerisce non tanto la serie storica in esame a livello micro, ma piuttosto l'andamento dei prezzi nel suo complesso, quindi a livello macro del fenomeno. Come si è detto, l'andamento dei prezzi delle materie prime risente molto delle particolari condizioni ambientali del periodo e, proprio per questo, la tendenza è e sarà sempre quella di essere caratterizzata da forti e imprevedibili oscillazioni. Se poi soppesiamo tale considerazione in riferimento anche alle caratterizzanti turbolenze di questo secolo, ne scaturisce uno scenario futuro anche più problematico. Proprio per questo, l'attuale traiettoria evolutiva sta virando verso soluzioni alternative, come l'economia circolare, al fine di scorporare il più possibile tali elementi e risentire in maniera meno significativa di influenze negative di questo genere.

Va infine tenuto a mente che, le condizioni ambientali di periodo, a livello sociale, politico ed economico, non sono gli unici elementi che influenzano i prezzi delle materie prime. In una prospettiva futura, un elemento fondamentale, che con molta probabilità produrrà effetti ancor più negativi sull'andamento dei prezzi, risiede nella già citata scarsità delle risorse. Come visto in precedenza, la biocapacità del pianeta terra è già oggi insufficiente a generare le risorse richieste dalla popolazione mondiale, necessitando, per l'appunto, di 1.75 pianeti terra. Secondo il Parlamento Europeo, entro il 2050, lo scenario diventerà ancora più controverso. Considerando la costante crescita nella domanda di risorse e il consistente aumento demografico globale previsto, se si persiste nell'utilizzo delle risorse, con la stessa intensità attuale, è stimato che saranno necessari tre pianeti terra per soddisfare la domanda della popolazione mondiale futura.⁶³ Di conseguenza, in un futuro non lontano, la scarsità delle materie può diventare un problema molto più critico di oggi, portando ad un innalzamento anche consistente dei prezzi delle risorse, molte delle quali già limitate nel presente. Ciò è collegato intrinsecamente al valore dei beni, il quale, inevitabilmente, tende ad incrementare se il bene in oggetto o le materie di cui è composto sono caratterizzate da limitatezza.

⁶³ <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20210128STO96607/economia-circolare-in-che-modo-l-ue-intende-realizzarla-entro-il-2050>

2.3 Rifiuti: tra produzione crescente e gestione inefficace

Senza ombra di dubbio, la produzione di rifiuti è una tra le conseguenze più critiche del modello economico lineare. Tale produzione, insieme anche allo scarto derivante dalle lavorazioni industriali e non, costituisce già da molti anni una vera e propria emergenza. L'attuale sistema di gestione dei rifiuti prodotti a livello nazionale e internazionale, nonostante abbia compiuto significativi passi in avanti, risulta altamente insufficiente e dimostra la necessità di un cambio di rotta del sistema economico. Ad avvalorare quanto appena detto è l'analisi effettuata dalla The World Bank nel 2018, la quale fa emergere una situazione a livello globale e una proiezione per il 2050 tutt'altro che positiva. Secondo lo studio dell'istituzione, effettuato in merito alla produzione di rifiuto solido urbano⁶⁴, attualmente si stima che il mondo produca 2.01 miliardi di tonnellate di rifiuti e circa il 33% di questi siano conservati o gestiti in maniera rischiosa per l'ambiente.⁶⁵ Tale ammontare si stima possa arrivare a 3.40 miliardi di tonnellate entro il 2050 e nonostante i paesi più sviluppati del mondo riescano a raccogliere più del 90% dei rifiuti (percentuale che si abbassa drasticamente per quelli in via di sviluppo), il loro corretto stoccaggio e smaltimento a tali volumi diverrebbe pressoché impossibile. Si potrebbe pensare che il progresso tecnologico, da qui al 2050, possa fare enormi passi avanti e che sarà in grado di sviluppare metodi e tecnologie in grado di processare tali volumi di rifiuti, ma non è così. Nemmeno la tecnologia potrà risolvere o quantomeno arginare tale problematica. La stessa The World Bank definisce erroneo pensare che la tecnologia futura possa risolvere l'emergenza rifiuti, anche perché è da considerarsi solamente uno dei tanti elementi che costituiscono il sistema di gestione del rifiuto.

Facendo un passo successivo, a livello logico, non si può non far emergere due collegamenti fondamentali con riguardo alla produzione di rifiuti. Il primo collegamento, alquanto ovvio ma necessario, è evidentemente la ricaduta sull'ambiente che hanno tali volumi di rifiuti. È stato stimato infatti che in base ai volumi, composizione, e modalità di stoccaggio, nel 2016 sono state generate 1.6 milioni di tonnellate di CO₂, derivanti

⁶⁴ Per rifiuti solidi urbani si intendono i rifiuti di natura residenziale, commerciale e istituzionale. Non vengono quindi ricompresi rifiuti industriali, medici, pericolosi, elettronici o da costruzioni/demolizioni.

⁶⁵ I dati citati e i successivi di questo paragrafo presentano la medesima fonte: Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F., *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, Urban Development Serie, The World Bank, Washington, 2018, P. 3-5

soprattutto dalle classiche discariche a cielo aperto o da discariche senza sistema di cattura dei gas.⁶⁶ E questi dati riguardano solamente l'emissione di CO2 in atmosfera, a questa bisogna aggiungere anche l'inquinamento, derivante sempre dai medesimi rifiuti, dei suoli e delle acque.

Il secondo collegamento, altrettanto importante, riguarda l'enorme perdita di risorse che si genera attraverso tale sistema. Stando sempre all'analisi eseguita dalla The World Bank (2018), approssimativamente, a livello globale, il 40% dei rifiuti viene depositato in discarica e non recuperato, l'11% viene smaltito attraverso inceneritori e solamente un 19% viene recuperato attraverso sistemi di riciclo e compostaggio. In ottica di sostenibilità nel tempo, è evidente che tale sistema non è sostenibile e soprattutto non è più compatibile con la scarsità di risorse registrata e illustrata precedentemente.

Risulta interessante proseguire tale trattazione andando ad analizzare quella che è la composizione dei rifiuti a livello globale.

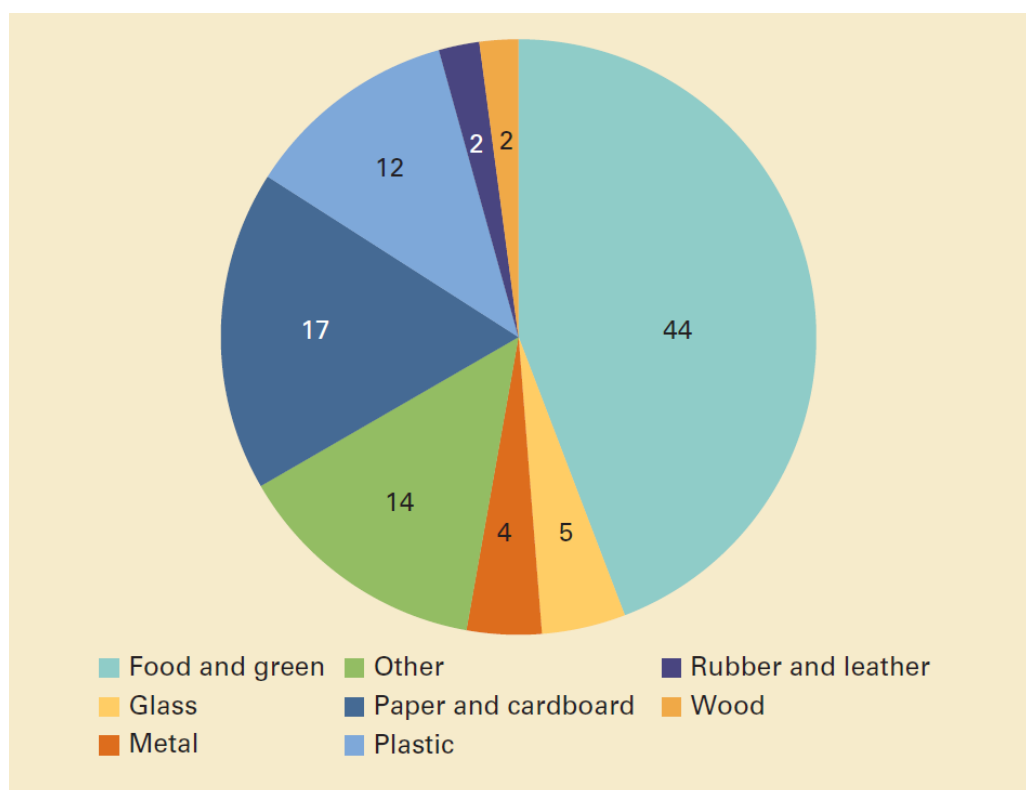


Grafico 5 – composizione dei rifiuti⁶⁷ globali, Kaza et al.⁶⁸

⁶⁶ Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F., 2018, P.5.

⁶⁷ Ci si riferisce sempre a rifiuti solidi urbani

⁶⁸ Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F., cit, P.29

Queste informazioni sono di cruciale importanza per governi ed istituzioni, i quali, conoscendo specificamente la composizione dei rifiuti raccolti, in termini di volumi per tipologia di rifiuto, hanno la possibilità di predisporre strategie più efficaci per gestire adeguatamente tali risorse finali. Questi dati forniscono, inoltre, una preziosa informazione per *“l’installazione di impianti di conversione energetica dei rifiuti solidi nel comune, ... decidere sulla loro utilità come fonti combustibili, ... prevedere la composizione delle emissioni gassose, ... un possibile utilizzo del materiale sia per il compostaggio che per la produzione di biogas come combustibile tramite la conversione biologica.”*⁶⁹

Dall’analisi eseguita dalla The World Bank, la composizione dei materiali, individuati all’interno dei rifiuti solidi urbani, fa emergere alcuni importanti elementi. Innanzitutto, osservando il grafico 5, si nota che la categoria di rifiuto dominante è rappresentata dalla frazione organica (scarti alimentari e vegetali), la quale, con il 44% costituisce quasi la metà dei rifiuti totali. Questa evidenza fornisce un’interessante osservazione, in quanto molto spesso si è portati a pensare, specialmente per effetto delle grosse campagne di comunicazione degli ultimi decenni, che le categorie di rifiuti più consistenti siano costituite da materiali come la plastica o la carta e il cartone. Ovviamente, con questo, non si intende minimizzare l’importanza o la gravità del problema dei rifiuti derivanti dalla plastica e dagli imballaggi in generale. In questa sede, infatti, si sta ragionando meramente in termini di volumi. Proseguendo, con il 17%, carta e cartone costituiscono la seconda categoria di rifiuti più importante. Mentre rispettivamente alla terza e quarta posizione si trovano la categoria “altro”, con il 14%, e quella della plastica, con il 12%. Infine, in maniera più contenuta, si posizionano le ultime tipologie di rifiuti, tutte comprese in percentuali dal 5% in giù, che sono il vetro, il metallo, il legno, la gomma e la pelle.

Per approfondire ulteriormente il livello di analisi, è utile valutare la medesima composizione dei rifiuti appena affrontata, contestualizzandola nelle diverse regioni in cui si origina, ossia introducendo la variabile dei differenti livelli di reddito di appartenenza. Attraverso il grafico 6, riportato alla pagina successiva, è possibile trarre alcune informazioni rilevanti riguardo la formazione dei rifiuti in base alla ricchezza del paese.

⁶⁹ I. Abdel-Shafy H., S.M. Mansour M., *Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization*, Egyptian Journal of Petroleum, 2018, P. 1276

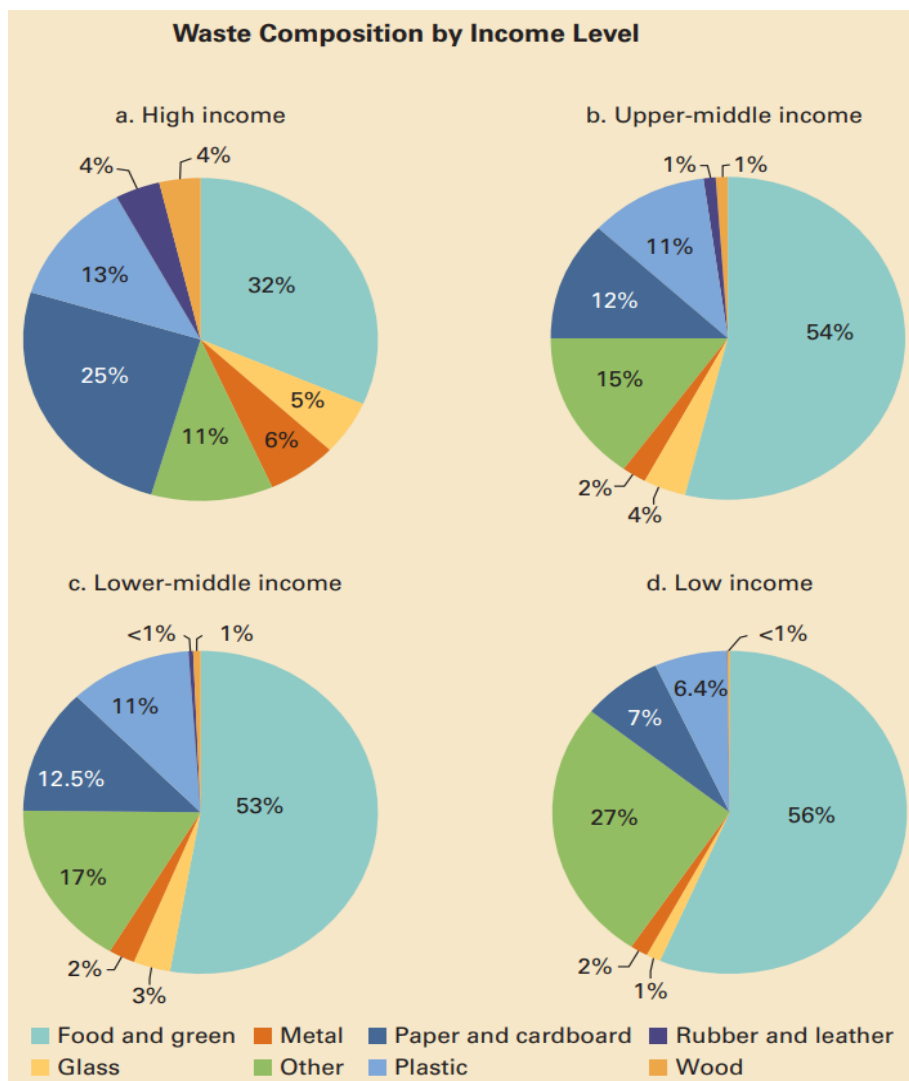


Grafico 6 – composizione dei rifiuti globali in base al livello di reddito, Kaza et al.⁷⁰

Partendo sempre dalla frazione organica è possibile vedere che, per tutti e quattro i livelli di reddito, questa rappresenta la tipologia di rifiuto maggiormente presente, con percentuali sopra il cinquanta per cento per tutti i livelli di reddito ad esclusione di quello più elevato. Parallelamente a questa prima constatazione, si può notare una particolare tendenza dalla successione dei vari grafici. Al crescere del livello di sviluppo e ricchezza della regione di appartenenza, diminuisce (consistentemente per il livello di reddito più alto) il rifiuto organico. Le ragioni di questa dinamica possono essere diverse, ma principalmente, nei paesi con un reddito basso, il rifiuto organico trova origine soprattutto prima che arrivi al consumatore finale, nelle fasi di produzione, lavorazione, stoccaggio e distribuzione. Ciò è semplicemente dovuto alle precarie condizioni e agli strumenti a disposizione per una corretta lavorazione delle colture o

⁷⁰ Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F., *cit*, P.30

dell'alimento e ad un suo corretto stoccaggio, post-produzione, per mantenerlo "fresco" il più a lungo possibile.

Questa "perdita" nelle prime fasi di vita del prodotto, non si trova invece nei paesi a più alto reddito, dove il rifiuto organico si origina molto più in prossimità del consumatore. Sono, infatti, proprio le fasi di distribuzione e specialmente di consumo a generare l'intero ammontare di rifiuto di questa categoria per i paesi ad alto reddito. Per questo caso, quindi, è possibile parlare di un vero e proprio spreco, dovuto principalmente ad una scorretta educazione dei consumatori.

La seconda considerazione apprezzabile riguarda le categorie di rifiuti della plastica, della carta e del cartone. In questo caso, contrariamente a quanto avveniva per la frazione organica, all'aumentare della ricchezza del paese, aumentano anche queste tipologie di rifiuto (fino al doppio per la plastica e fino a più del triplo per carta e cartone). Il confezionamento degli alimenti, al crescere del livello di reddito, indipendentemente che esso sia in plastica, carta o cartone, diventa imprescindibile e in molti casi esagerato. Si pensi ai molti casi di confezioni singole per un unico frutto, o al confezionamento di frutta sbucciata, che potrebbe essere venduta solamente con buccia, data anche la semplicità che ne richiede.

In riferimento all'analisi di dati effettuata fin qui, è doveroso rimarcare che, la scelta di utilizzare come base quantitativa i rifiuti solidi urbani, non è casuale. Infatti, le stime e le informazioni riguardanti questo tipo di aggregato sono quelle più complete e affidabili ad oggi. Inoltre, proprio per questo, la quasi totalità delle ricerche scientifiche e accademiche vengono condotte proprio su questa base di dati. Tuttavia, bisogna tenere a mente che, anche i rifiuti industriali giocano un ruolo fondamentale nella formazione di rifiuti globali, ma in questo caso le informazioni e i dati a riguardo risultano molto più scarni.

Nel prosieguo di questo paragrafo, si passa ora a mettere in luce la gestione e il trattamento destinato ai rifiuti, esplorando le principali pratiche adottate a livello internazionale. Molto comunemente questa attività prende il nome di management dei rifiuti e comprende tutte le attività e le strategie messe in atto per gestire in modo adeguato tali risorse finali, compresa la raccolta, il trasporto, il trattamento, lo smaltimento e il riciclaggio dei rifiuti. Tale processo, nel suo complesso di attività, mira a garantire una corretta gestione dei rifiuti, rispettando le normative ambientali,

promuovendo il riciclaggio e il recupero delle risorse, e riducendo al minimo l'impatto negativo dei rifiuti sull'ecosistema e sulla società.

Come già affrontato in precedenza, la quantità di rifiuti prodotta a livello globale è in continua crescita e, nonostante gli sforzi di istituzioni e governi, la gestione di tali volumi rimane inefficace. “in Europa, lo stoccaggio in discarica è il metodo principale di smaltimento”⁷¹, questo fino al 2009, perché analizzando le stime del 2021, circa il 49%⁷² di tutti i rifiuti urbani viene riciclato o compostato. Tuttavia, a primo impatto, tali stime possono sembrare molto confortanti e positive per il territorio europeo, ma ancora una volta è doveroso chiarire la situazione reale. Tale dato, infatti, è stato calcolato, come appena riferito, sul rifiuto urbano, non considerando i rifiuti industriali. Analizzando la medesima serie di dati fornita dal Parlamento Europeo, si nota come la percentuale di rifiuti urbani, rispetto al totale dei rifiuti generati, sia una percentuale relativamente bassa e non totalmente rappresentativa. Di fatto, solamente il 27%⁷³ dei rifiuti totali europei sono rappresentati da rifiuti urbani. E se consideriamo la situazione nel suo complesso a livello mondiale, non stupisce che questa rimanga critica. Proprio per questo, nel grafico 7 (prossima pagina), viene presentata la situazione mondiale a livello di trattamenti adottati ed è evidente come il metodo principale di smaltimento dei rifiuti rimanga la discarica. Il 33 % dei rifiuti totali viene destinato a discariche e un altro 25.2% è ancora oggi rinvenibile in discariche a cielo aperto, molto spesso abusive, non controllate o gestite in maniera informale. Quindi, attualmente quasi il sessanta per cento dei rifiuti globali sono bloccati all'interno di discariche, più o meno sicure, e solamente meno del venti per cento dei rifiuti viene riciclato o compostato. Con tali informazioni si può quindi arrivare a formulare alcune possibili valutazioni di contesto.

⁷¹ Giusti L., *A review of waste management practices and their impact on human health*, Waste Management, Volume 29, 2009, P. 2229

⁷²

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economicircular/20180328STO00751/statistiche-sulla-gestione-dei-rifiuti-in-europa-infografica-con-fatti-e-cifre>

⁷³

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economicircular/20180328STO00751/statistiche-sulla-gestione-dei-rifiuti-in-europa-infografica-con-fatti-e-cifre>

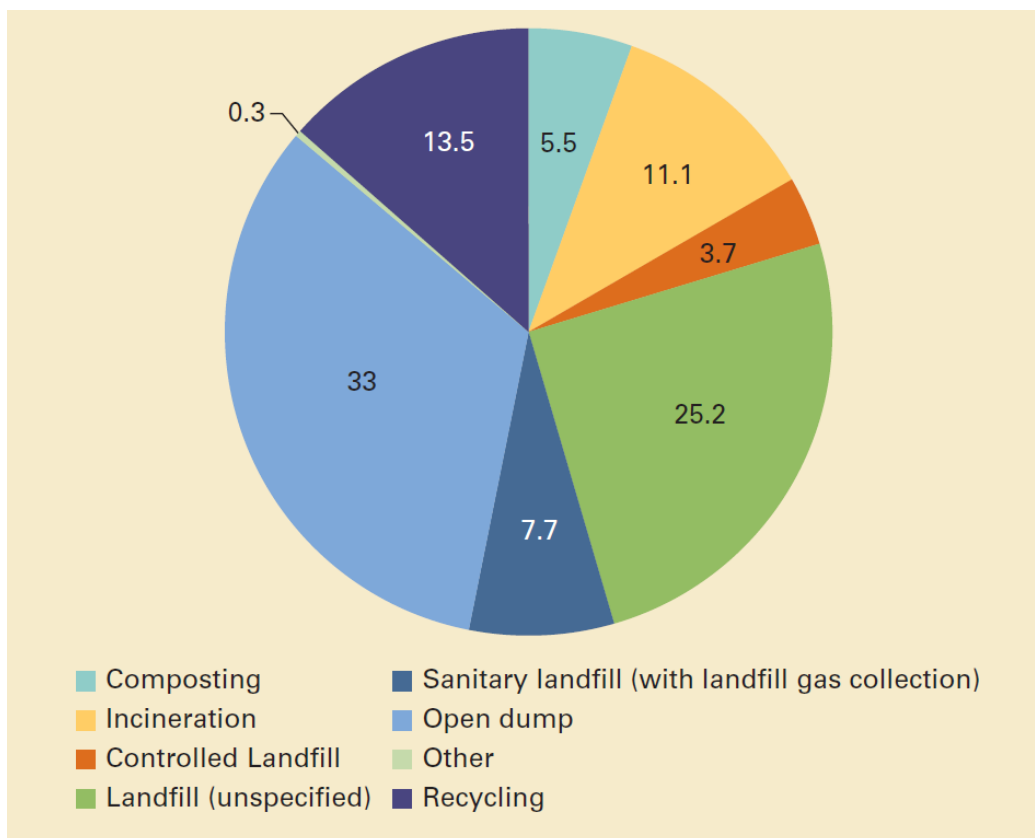


Grafico 7 – principali trattamenti dei rifiuti nel mondo in %, Kaza et al.⁷⁴

In primis, nel corso della trattazione, si è visto come governi e istituzioni basino la maggior parte delle valutazioni su dati inerenti la generazione e gestione dei soli rifiuti urbani, costituendo la base di dati più certa e completa a disposizione. Ma, proprio per questo, non si deve commettere l'errore di attribuire frettolosamente un giudizio troppo roseo all'intera gestione dei rifiuti. Pertanto, al massimo, un apprezzamento positivo può essere fatto sulle politiche mirate a gestire proprio i rifiuti "domestici" urbani.

In seconda battuta, conseguentemente a quanto appena affrontato, si devono intuire i ruoli fondamentali che ricoprono imprese e governi, con riferimento ai rifiuti industriali, per instaurare e garantire un'evoluzione nella gestione, simile a quella avvenuta per i rifiuti urbani. Improntata, pertanto, alla creazione di un sistema di gestione del rifiuto sempre più sostenibile e focalizzato a pratiche di recupero delle risorse.

Allargando ulteriormente i confini d'indagine, oltre il contesto europeo e oltre le valutazioni del Parlamento Europeo in merito, si dimostra che il risultato rimane invariato e, di conseguenza, anche le puntualizzazioni fornite in precedenza.

⁷⁴ Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F., cit, P.34

Se si considerano le stime dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), la dinamica valutativa rimane la medesima.

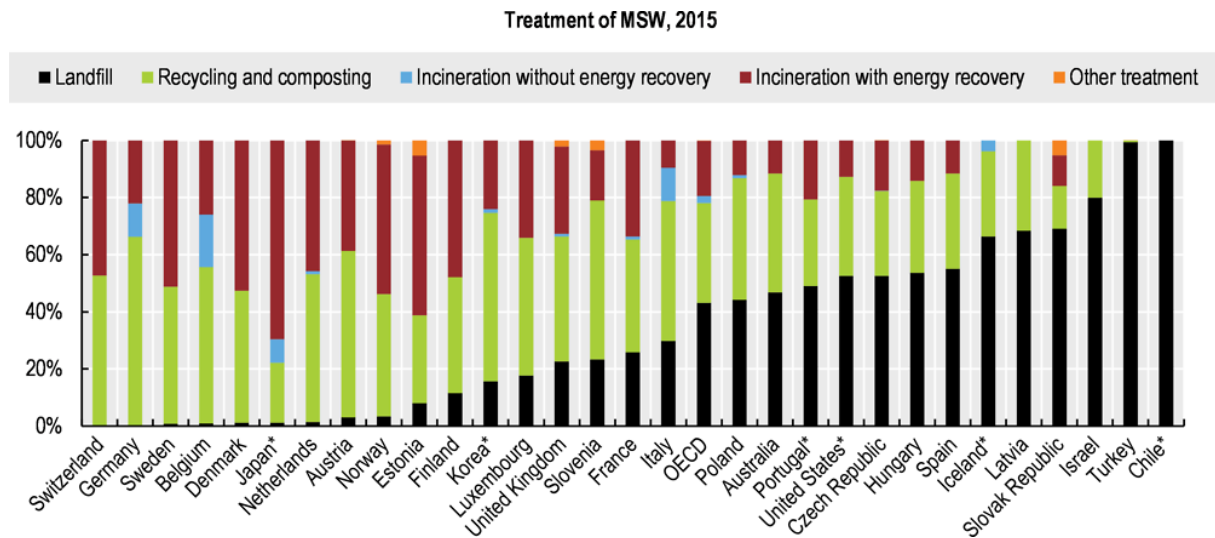


Grafico 8 – principali trattamenti dei rifiuti per paesi specifici, OCSE ⁷⁵

L'organizzazione, attraverso il grafico 8, evidenzia difatti positivamente l'evoluzione nella gestione dei rifiuti urbani, rimarcando il crescente ruolo del riciclo, del compostaggio e dell'incenerimento con recupero energetico, nella maggior parte dei paesi OCSE. Certamente un aspetto positivo da sottolineare, sebbene sia importante mantenere un'adeguata prospettiva sul contesto complessivo. In particolare, si trascura il peso significativo che i rifiuti rimanenti (industriali) hanno sul totale, dato che rappresentano statisticamente la percentuale più elevata dell'emergenza rifiuti e, intuitivamente, quindi, costituiscono il driver principale sulle stime totalitarie viste al grafico 7. Infine, va osservato nel grafico 8, che l'insieme dei paesi OCSE presenta comunque una percentuale superiore al 40% di rifiuti stoccati in discariche, evidenziando di conseguenza una gestione (dei rifiuti urbani) ancora inadeguata e poco sostenibile per molti paesi membri.

⁷⁵ OECD, *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, 2019, P.47

2.4 Economia circolare e Unione Europea: panoramica sull'evoluzione delle politiche

L'economia circolare è un modello economico sul quale l'Unione Europea ha riposto molte delle sue speranze, designandolo come paradigma per eccellenza da perseguire e su cui improntare la comunità europea, per un futuro sostenibile ed efficiente. Il modello economico circolare ha acquisito sempre maggiore approvazione dall'UE, arrivando a definirlo recentemente come *“una tendenza globale irreversibile”*⁷⁶, evidenziando l'inevitabilità della transizione e sancendo l'effettiva necessità della società di un modello a ciclo chiuso.

Il percorso affrontato dall'Unione Europea, a livello di policy, che ha condotto fino all'individuazione del paradigma circolare come *“best choice”* e al suo successivo posizionamento al centro delle politiche ambientali e di sviluppo economico, non è stato immediato. L'UE ha infatti attraversato un percorso complesso e graduale nel definire e implementare politiche legate al paradigma circolare.

Eseguendo una revisione delle politiche europee in tema di circolarità è opportuno bipartire la successione di direttive in due momenti fondamentali, prima della Comunicazione COM(2015) 614 final e, il periodo che va dopo la pubblicazione di tale comunicazione. Elaborare tale bipartizione risulta necessariamente utile, a livello di trattazione accademica, dal momento che la comunicazione elaborata nel 2015 risulta essere la prima vera direttiva volta ad attuare un'economia circolare europea, fornendo il primo concreto piano d'azione per la Comunità Europea .

Prima del 2015:

le politiche elaborate prima del 2015 in Europa, come anticipato, non presentano un vero e proprio focus sull'economia circolare. Soprattutto se poi si risale alle scelte di policy più datate, dove la costruzione di un modello economico improntato sulla

⁷⁶ Commissione Europea, *RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI sull'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare*, COM (2019) 190, P.11

circularità è assente, costituendo negli anni Novanta e nella prima decade degli anni Duemila un concetto ancora poco conosciuto e compreso. Risalendo infatti alle prime direttive europee rilevanti per il tema che si sta affrontando, si può segnalare l'inizio, del percorso evolutivo della comunità europea, da:

- La pubblicazione della Direttiva 1994/62/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, riguardante gli imballaggi e la produzione di rifiuti da imballaggio. La direttiva del 94 nasce con il fine di *“armonizzare le misure in materia di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio... al fine di prevenire la produzione di rifiuti di imballaggio a cui si affiancano... il reimpiego degli imballaggi, il riciclaggio e le altre forme di recupero dei rifiuti di imballaggio e, quindi, la riduzione dello smaltimento finale.”*⁷⁷ Con tale direttiva dunque, si cominciano ad intravedere alcuni elementi d'interesse, come i principi della prevenzione della generazione di rifiuti, del riutilizzo degli imballaggi o, parallelamente, del loro recupero e riciclo.
- La Direttiva 1999/31/CE del Consiglio, relativa alle discariche di rifiuti. Il fine di questa direttiva è quello di definire le varie categorie di discariche, la loro gestione e l'ammissibilità dei rifiuti alle diverse categorie di discariche.
- Si susseguono poi varie direttive incentrate su particolari categorie di rifiuti, che, per la loro natura, necessitano di particolari previsioni. Ne sono un esempio la Direttiva 2000/53/CE in merito a veicoli fuori uso, oppure la Direttiva 2006/66/CE in merito allo smaltimento di pile e accumulatori.
- Si arriva poi all'atto legislativo più importante in materia di gestione dei rifiuti, rappresentato dalla Direttiva quadro 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio. Con questa direttiva si introduce la cosiddetta “gerarchia dei rifiuti”, la quale stabilisce un ordine di priorità di gestione del rifiuto come segue: “a) prevenzione b) preparazione per il riutilizzo c) riciclaggio d) recupero di altro tipo e) smaltimento”⁷⁸. La prevenzione della generazione di rifiuti risulta essere l'attività prioritaria della gerarchia, seguita da attività volte a recuperare le risorse utilizzate e, solamente come ultima opzione si dovrebbe ricorrere allo smaltimento dei rifiuti in discarica. Dalla direttiva del 1994 e ancora di più da quella del 2008, è possibile interpretare il disegno legislativo dell'Unione Europea, in tema di gestione dei rifiuti,

⁷⁷ Direttiva 1994/62/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 1994, P.12

⁷⁸ Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 2008, P. 10

all'insegna dell'adozione e promozione della filosofia delle "3R", già analizzata nel corso dell'elaborato al paragrafo 1.4.

- La Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni del 2011 (COM 2011, 571), in merito alla costruzione di un piano verso un'Europa maggiormente efficiente nell'utilizzo delle risorse. Con questa comunicazione, la Commissione Europea introduce un nuovo fondamentale elemento, che deve necessariamente essere preso in considerazione. L'efficienza nell'impiego delle risorse non è un elemento del tutto nuovo nel panorama politico europeo, rinvenendolo già nella COM (2005) n. 670. Tuttavia, nell'atto più recente, l'importanza attribuita effettivamente all'efficientamento è consistentemente maggiore, prevedendo la costruzione di un piano, che conduca concretamente a tale fine.

L'apertura al nuovo decennio, infatti, è un momento fondamentale per le principali politiche introdotte in ottica di sostenibilità, non solo dall'UE, ma anche da molti altri paesi del mondo. All'interno della Comunicazione del 2011, la Commissione Europea evidenzia la fondamentale importanza di vari elementi, molti dei quali scarsamente considerati fino a questo momento, che devono marcatamente essere considerati e posti alla base delle scelte di policy europee. Tra questi spiccano il necessario rispetto dei vincoli imposti dalle risorse, i limiti intrinseci del pianeta terra nel generare nuove risorse e, l'impiego efficiente di tutte le risorse in maniera sostenibile nel tempo. La comunicazione continua esponendo e proponendo la tabella di marcia, che deve essere seguita nelle scelte politiche future, evidenziando le azioni e le tappe necessarie per progredire verso una crescita del tutto sostenibile e, soprattutto, efficiente nell'utilizzo delle risorse. Nel testo, inoltre, si rimarca la necessità di cambiare il modello economico attuale, di migliorare i prodotti e i modelli di consumo, di trasformare il concetto di rifiuto in risorsa.

- Si giunge, infine, alla Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, del 2014. La COM (2014) 398 costituisce un momento decisivo per l'Unione Europea nella transizione al modello circolare, recando, nel titolo stesso della comunicazione "verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti". Con questa comunicazione, la Commissione dimostra l'effettivo interesse nel perseguire il modello circolare, ricalcando gli obiettivi individuati nella strategia "Europa 2020"

delineati nel 2010. Va però evidenziato che, nonostante l'interesse verso il modello economico circolare sia presente, manca ancora una concretezza nell'azione, rintracciabile solamente a partire dal 2015. In secondo luogo, nel testo della COM (2014) 398, l'economia circolare non viene ancora considerata propriamente con una visione sistemica, universale e applicabile all'intero sistema economico europeo. Effettivamente, gli obiettivi principali, in estrema sintesi, rintracciabili nella comunicazione, vertono quasi esclusivamente alla riduzione dei rifiuti o ad azioni, come il riciclaggio, che ne permettano il recupero.

Il percorso di policy, intrapreso fino al 2015 dalla Comunità Europea, è stato descritto nelle pagine precedenti in maniera sintetica, ma abbastanza esaustivo da far emergere le informazioni salienti, rilevanti nel discorso che si sta costruendo attraverso la serie storica in esame. Giunti a questo punto, è possibile trarre delle conclusioni significative riguardo a questa prima fase temporale, che contribuiscono, inoltre, a chiarire ulteriormente la decisione di suddividere la serie storica delle politiche adottate, prima del 2015 e dopo tale anno.

Innanzitutto, risulta evidente che l'azione principale dell'Unione Europea è stata volta particolarmente a risolvere la questione dell'emergenza rifiuti. La quasi totalità delle politiche elaborate in materia pongono indubbiamente la gestione dei rifiuti al centro del discorso politico, costituendo un elemento emergenziale su cui prendere concretamente una linea d'azione. Ciò ha senz'altro incanalato le energie degli organi comunitari fino al 2010, momento a partire dal quale la visione europea comincia a cambiare, ad aprirsi maggiormente all'idea di formulare proposte che possano portare ad un cambiamento dalla radice. Come visto, in una versione ancora introduttiva e frammentaria, è qui che si inserisce la formula dell'economia circolare, ma per una sua effettiva e concreta implementazione bisogna aspettare ancora qualche anno. Di fatto, fino al 2015, il paradigma circolare non è considerato nella sua completezza, ma piuttosto è relegato a divenire quasi esclusivamente il framework ideale per la gestione dei rifiuti.

Quindi, in questa prima fase temporale, è facilmente desumibile che l'economia circolare non rappresenta ancora il modello economico al centro del discorso politico dell'UE o, quantomeno, non presenta ancora una concretezza e una pianificazione tale da poter essere implementato efficacemente.

Dal 2015 ad oggi

Dal 2015 la visione politica europea, in riferimento all'adozione di un modello a ciclo chiuso, cambia sostanzialmente. Si comprende che la circolarità è un modello intrinsecamente proattivo, che ha la capacità di agire alla base dei principali problemi della società odierna. Questo può non solo divenire un efficace strumento per la gestione dei rifiuti, ma bensì un meccanismo rigenerativo in termini di risorse, un driver di crescita economica, generatore di nuove opportunità economiche ed occupazionali, sostenibile per l'ambiente e la società.

- COM (2015) 614 final: la comunicazione della Commissione Europea del 2015 rappresenta, come anticipato in precedenza, il punto di svolta fondamentale dell'unione europea riguardo l'adozione dell'economia circolare. Non a caso, questa, viene intitolata "L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare", marcando in maniera netta la centralità acquisita dal modello e l'importanza di farlo entrare a far parte necessariamente del sistema economico europeo. *"Il pacchetto propone, rispetto al precedente, un approccio integrato che vada oltre il focus sui rifiuti e comprende azioni per promuovere l'economia circolare in ogni fase della catena del valore, dalla produzione alla riparazione ai prodotti secondari, coinvolgendo tutti gli attori, sia dal lato della produzione che dal consumo."*⁷⁹ Il piano d'azione previsto delinea tutta una serie di azioni e step, da raggiungere entro determinate date, al fine di consentire una concreta transizione verso l'economia circolare. Tale transizione viene definita dalla commissione *"una componente indispensabile degli sforzi messi in campo dall'Unione europea"*⁸⁰, esprimendo ancora una volta il cambiamento sostanziale della visione europea rispetto al passato. Inoltre, il successo raggiunto dal modello e l'effettiva presa di

⁷⁹ Il pacchetto proposto dalla Commissione Europea viene così definito dalla nota breve n.120 del Senato della Repubblica (diciassettesima legislatura), disponibile al seguente link:

https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/17/DOSSIER/0/981476/index.html?part=dossier_dossier1

⁸⁰ Commissione Europea, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, *L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare*, COM (2015) 614 final, P. 2

posizione sono constatabili dalle ingenti fonti di finanziamento a sostegno del piano previsto, tra queste si rintracciano: “i Fondi strutturali e di investimento europei, il Programma Quadro Europeo per la ricerca e l’innovazione Horizon 2020, il Fondo europeo per gli investimenti strategici (FEIS), il programma per la salvaguardia dell’ambiente e della natura LIFE.”⁸¹

Entrando nel merito delle azioni del piano, in maniera sintetica, queste includono l’ecodesign, l’introduzione di sistemi di certificazione per attestare la sostenibilità dei prodotti (come Ecolabel), obiettivi di riciclo, previsioni legislative in materia di concimi, riutilizzo dell’acqua, tracciabilità e sicurezza, e infine, si introduce la cosiddetta responsabilità estesa del produttore, che lo rende responsabile dello smaltimento e del riciclo dei beni che produce.

- Il pacchetto Economia Circolare del 2018, che ha previsto l’adozione di quattro direttive: la Direttiva 849/2018/EU, la Direttiva 850/2018/EU, la Direttiva 851/2018/EU e la Direttiva 852/2018/EU. Le suddette direttive sono state elaborate con il fine di modificare i precedenti provvedimenti legislativi in materia di rifiuti, rendendo “la nuova normativa volta a rafforzare la gerarchia sul trattamento dei rifiuti”⁸², ma anche in materia di imballaggi, discariche, rifiuti elettrici ed elettronici, veicoli fuori uso e pile. Le previsioni sono chiaramente elaborate in ottica circolare, ormai punto cardine a cui si fa riferimento, considerando il recupero delle risorse e la loro reimmissione nel ciclo produttivo un obiettivo di primaria importanza. Nello specifico, il pacchetto di direttive prevede che entro il 2025 sia raggiunto il riciclaggio di almeno il 55% dei rifiuti urbani. Questo obiettivo sarà ulteriormente incrementato al 60% entro il 2030 e al 65% entro il 2035.⁸³ Ciò evidenzia il forte impegno dell’Unione Europea nell’ottenere una maggiore efficienza nella gestione dei rifiuti, con un’importante enfasi sul riciclaggio come soluzione primaria per ridurre la quantità di rifiuti destinati alle discariche. Parallelamente, il pacchetto di direttive stabilisce l’obiettivo di riciclare il 65% dei rifiuti di imballaggi entro il 2025,

⁸¹ <http://www.salvisjuribus.it/economia-circolare-analisi-delle-politiche-europee/>

⁸² Mari M., Fardelli A., Millucci L., *LA LEGISLAZIONE EUROPEA IN MATERIA DI ECONOMIA CIRCOLARE E IL RUOLO DEI GOVERNI NAZIONALI*, Ingegneria dell’Ambiente, vol. 6, 2019, P. 125

⁸³ Dati forniti dalla seguente fonte: Grimaldi G., *Economia circolare e Unione europea: percorsi e sfide verso un’Europa unita*, EUROSTUDIUM3W, vol. 54, 2020, P.308

con una previsione di aumento al 70% entro il 2030.⁸⁴ In aggiunta, sono previste specifiche differenziate per i diversi materiali che compongono gli imballaggi, in modo da formulare un quadro previsionale più completo e preciso. Queste misure mirano chiaramente a incoraggiare una gestione più responsabile dei rifiuti di imballaggio, promuovendo, come avviene per i rifiuti urbani, il riciclaggio come pratica chiave per ridurre gli impatti ambientali derivanti da tali rifiuti. Inoltre, il pacchetto di direttive include anche nuove norme che riguardano le discariche. L'obiettivo vincolante è quello di ridurre al massimo al 10% il totale dei rifiuti urbani destinati allo smaltimento in discarica entro il 2035.⁸⁵ Questo sottolinea la volontà dell'Unione Europea di limitare l'uso delle discariche come opzione di smaltimento, volontà, come visto in precedenza, già espressa più volte nel corso degli anni, promuovendo invece il ricorso ad alternative sostenibili, che permettano di non sprecare il valore intrinseco dei beni. Sotto un profilo strategico, l'Unione Europea si pone l'obiettivo a lungo termine di coinvolgere attivamente le aziende nella produzione di beni realizzati con materiali completamente riutilizzabili, evitando così la generazione di scarti. Per quanto attiene la strategia di breve e medio termine, l'attenzione è rivolta a gestire in modo più responsabile gli scarti prodotti, attraverso pratiche di riutilizzo e riciclaggio.

- Il Green Deal europeo⁸⁶, presentato nel 2019, si affianca alla moltitudine di previsioni legislative comunitarie come piano strategico, costituito da varie proposte, “volto a trasformare l’UE in una società a impatto climatico zero, giusta e prospera, dotata di un’economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva”.⁸⁷ Il Green Deal del 2019, in realtà, prende il nome di Green New Deal e, tra le varie iniziative strategiche al suo interno, prevede anche il Piano d’Azione per l’Economia Circolare del 2020 (al prossimo punto), come strumento operativo. Ciò che conta rilevare, al fine della trattazione, è la ormai consolidata centralità che

⁸⁴ Dati forniti dalla seguente fonte: Grimaldi G., *cit*, P.308

⁸⁵ Dati forniti sempre da: Grimaldi G., *cit*, P.308

⁸⁶ Secondo la definizione riportata dal Consiglio dell’Unione Europea: “Il Green Deal europeo è un pacchetto di iniziative strategiche che mira ad avviare l’UE sulla strada di una transizione verde, con l’obiettivo ultimo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.” Disponibile al seguente link: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/>

⁸⁷ Consiglio europeo, Green Deal Europeo, disponibile sempre su: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/>

riveste il modello circolare all'interno della visione europea, come strumento necessario per raggiungere l'obiettivo di società sostenibilmente duratura nel tempo.

- Come anticipato, nel quadro del Green New Deal Europeo, la Commissione Europea ha introdotto nel 2020 il “Nuovo Piano d’Azione per l’Economia Circolare”, basandosi sulle misure e sui punti salienti adottati dal piano del 2015. Tra gli obiettivi principali del piano, si mira a introdurre gradualmente un quadro strategico per i prodotti sostenibili. Le azioni proposte vertono sulla progettazione dei prodotti, sulla promozione di un clima informativo tale da dare la possibilità a consumatori e acquirenti pubblici di effettuare scelte informate e, sull’incentivazione ad una maggiore circolarità nei processi produttivi. La linea strategica formulata prevede di concentrare l’attenzione sulle principali catene di valore dei prodotti, quindi, chiaramente, con un focus particolare sui settori a maggior consumo di risorse, che sono: i settori dell’elettronica e TIC⁸⁸, i settori delle batterie e dei veicoli, il settore degli imballaggi, della plastica, dei prodotti tessili e dell’edilizia e, infine i settori dei prodotti alimentari, dell’acqua e dei nutrienti. Il Parlamento europeo ha approvato il piano, con risoluzione nel 2021, affermando l’inevitabile transizione all’economia circolare, necessaria per rendere l’Europa resiliente, sostenibile e fortemente competitiva. Il Parlamento Europeo esorta, inoltre, la Commissione ad aggiungere, a tali previsioni, entro il 2021, un pacchetto di indicatori di circolarità armonizzati, comparabili e uniformi. Ma non solo, in linea generale, la volontà del Parlamento è quella di prevedere politiche anche più stringenti, rimarcando la necessità di puntare ad obiettivi ambiziosi, che possano porre la Comunità Europea in prima linea, come leader nell’ambito dell’economia circolare ed esempio per i paesi del resto del mondo.

Con l’introduzione del piano del 2020, si è giunti a completare l’analisi delle principali politiche dell’Unione Europea che hanno segnato il percorso evolutivo nel contesto dell’economia circolare. Come visto, il modello economico proposto dall’economia circolare non è entrato a far parte della visione europea in maniera netta, ma bensì facendosi strada in maniera graduale e imponendosi dopo il 2015, nella sua completezza, come soluzione radicale all’intero sistema economico europeo. Come

⁸⁸ L’acronimo TIC, più conosciuto nella sua forma inglese (ICT), sta ad indicare le Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione.

rilevato dal Parlamento Europeo, la strada nella transizione al paradigma è ancora lunga e ci si deve aspettare ancora numerose disposizioni in merito. È fondamentale considerare anche che, *“accanto alle politiche e alle strategie dell’Unione Europea, gli stati membri dovrebbero anche adottare e attuare varie azioni e misure per rafforzare il concetto”*⁸⁹. Questo punto risulta essenziale, in quanto, al fine di velocizzare la transizione e arrivare ad instaurare effettivamente il modello, c’è bisogno che, a livello nazionale, ogni stato membro, in base alle sue peculiarità, predisponga il terreno ideale e agisca attivamente. Infatti, va segnalato che per favorire concretamente l’adozione del modello da parte delle imprese, attori principali e determinanti per il cambiamento, non basta esclusivamente stanziare ingenti fondi e formulare disposizioni a livello comunitario, ma è necessario che gli stati membri mettano le imprese nella condizione di non incontrare ostacoli burocratici o di altro tipo, specifici del contesto nazionale.

⁸⁹ Bucharest University of Economic Studies, *Economic Convergence in European Union (ECEU)*, The Faculty of Theoretical and Applied Economics, 16^a edizione, 2019

2.5 Rilevanza strategica dell'applicazione del modello circolare

Nel panorama attuale, caratterizzato dalla necessità di affrontare sfide globali, non solo a livello socio-politico, ma anche a livello di impresa, emerge con sempre maggior rilevanza la prospettiva del modello circolare come fondamento strategico per la sostenibilità e la prosperità delle società. L'applicazione del modello circolare, inteso come un sistema di produzione e consumo che mira a ridurre al minimo gli sprechi, ripristinare e rigenerare le risorse naturali, e promuovere la riutilizzazione e il riciclo dei materiali, si rivela cruciale per affrontare le sfide economiche, sociali e ambientali che ci si trova ad affrontare oggi. La rilevanza strategica di tale approccio si manifesta in diverse dimensioni, alcune già affrontate sommariamente nel corso della trattazione dell'elaborato: innanzitutto, l'adozione del modello circolare permette di ridurre la dipendenza dalle risorse finite e non rinnovabili, garantendo la sicurezza e la resilienza delle catene di approvvigionamento. Inoltre, promuove l'innovazione e l'adozione di tecnologie avanzate che favoriscono l'efficienza energetica, la riduzione delle emissioni di gas serra e la mitigazione dell'impatto ambientale. Da un punto di vista economico, l'applicazione del modello circolare genera nuove opportunità di business, un efficientamento dei processi produttivi e una diminuzione dei costi d'impresa, creando un circolo virtuoso in cui le imprese possono trarre vantaggio dalla gestione sostenibile delle risorse, dalla progettazione di prodotti e servizi eco-compatibili e dalla valorizzazione dei rifiuti come risorse preziose.

Il presente paragrafo si presta ad avvalorare la scelta di inglobare una linea strategica circolare, a livello di impresa, non tanto riportando semplici vantaggi e opportunità a livello teorico, ma piuttosto riportando dati concreti e, dunque, sviluppare una ricerca a carattere maggiormente quantitativo.

Parallelamente, l'analisi prende in considerazione anche una serie di dati, come ad esempio quelli inerenti all'occupazione o alle emissioni di gas serra, che hanno una particolare valenza, non tanto per le imprese, ma soprattutto a livello politico o per la pianificazione strategica dello sviluppo a livello nazionale e comunitario.

Il primo elemento di interesse, nell'implementazione del modello circolare a fine strategico, è la possibile sostanziale riduzione dei costi di produzione. Secondo il Parlamento Europeo, infatti, *“L'economia circolare potrebbe portare alle aziende dell'UE*

risparmi annuali netti sui costi dei materiali che vanno da €250 a €465 miliardi - ovvero dal 12% al 23% dei loro costi materiali."⁹⁰ Un fattore non indifferente per un'impresa, soprattutto se questa persegue già una strategia competitiva di base come la leadership di costo o la focalizzazione orientata al costo. Conseguentemente, l'implementazione di una strategia circolare, portando ad una riduzione dei costi di produzione, potrebbe consentire alle imprese, che perseguono strategie di base orientate ai costi, di sviluppare un vantaggio competitivo rispetto ai propri concorrenti o comunque di raggiungere un posizionamento migliore sul mercato. Questa diminuzione è da considerarsi il risultato di varie pratiche circolari, ma principalmente è collegabile all'efficientamento nell'utilizzo delle risorse, all'abbattimento degli scarti di produzione o alla loro reintroduzione nel ciclo produttivo e al ricorso di canali di approvvigionamento secondari, i quali offrono materiali già utilizzati in cicli precedenti e quindi sicuramente più convenienti rispetto al solo utilizzo di materiali vergini. Come riporta infatti Esposito et al., in un articolo del 2018, sulle basi di ricerca e sulle stime della Ellen MacArthur Foundation e del centro McKinsey per l'economia e l'ambiente, le pratiche circolari *"possono portare ad una riduzione nel consumo di materie nuove (o vergini) di circa il 32% entro 15 anni e, di più del 53% entro il 2050"*⁹¹. Tali stime, oltre che generare un mero risparmio economico, rivestono anche una rilevanza a livello strategico, come già affrontato in precedenza, in merito alla deleteria relazione delle imprese con i canali di approvvigionamento primari e con le materie prime vergini. Slegarsi completamente dal tradizionale sistema di reperimento delle risorse, non è chiaramente una scelta facile. Nella maggior parte dei casi, le imprese possono slegarsi in parte dai canali di approvvigionamento primari, affiancandogli quelli secondari, in modo da sostituire parte delle risorse nuove con materiali rigenerati o riciclati. L'adozione di canali di approvvigionamento secondari può diventare di conseguenza una scelta strategica per un'impresa, in quanto ciò gli permette di superare le problematiche che caratterizzano il tradizionale reperimento delle risorse, come periodi di scarsità delle materie o forti fluttuazioni nei prezzi, conferendo una maggiore resilienza all'impresa e, nei periodi di

⁹⁰ European Parliamentary Research Service, 2018, consultabile al seguente link:

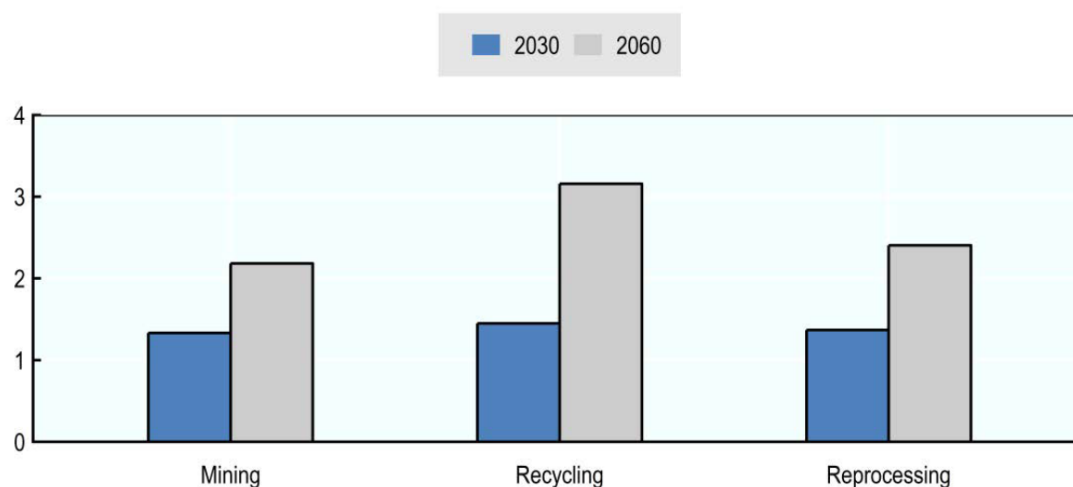
file:///C:/Users/rafael/Desktop/tesi/parlamento%20europeo%20sito%20sulleconomia%20circolare.html

⁹¹ Esposito M., Tse T., Soufani K., *The circular economy: An opportunity for renewal, growth, and stability*, Thunderbird Int Bus Rev., 2018, P. 726

difficile reperimento delle materie, il vantaggio di poter garantire una tempestività di risposta alle richieste dei propri clienti.

La transizione ad un modello a ciclo chiuso necessita senza dubbio della nascita e della proliferazione di una moltitudine di servizi, infrastrutture e nuovi attori economici. Chiaramente questo innesca nuove opportunità di business per imprese già esistenti, la nascita di nuove realtà economiche e, conseguentemente, una spinta all'occupazione con nuovi posti di lavoro. L'economia circolare può quindi non solo divenire una scelta strategica aziendale, ma bensì entrare a far parte della strategia "core" o di base di un'impresa. Le opportunità di business, che si sviluppano attorno al concetto circolare, possono diventare, per un'azienda già esistente, un elemento su cui basare parte della propria operatività. Una stima che può aiutare a comprendere quanto appena detto è quella fornita dall'OCSE, riportata al grafico 9, in merito al settore del riciclo dei metalli.

Growth of global sectoral output between 2017 and 2060, index 1 in 2017



Source: OECD ENV-Linkages model.

Grafico 9 – sviluppo del settore del riciclo dei metalli, OECD ⁹²

La stima fornita dalla suddetta organizzazione rivela che il settore del riciclo di metalli triplicherà il suo volume entro il 2060 e supererà di più del doppio il relativo settore

⁹² OECD (2019), *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, OECD Publishing, Paris, P.148 Disponibile al link seguente:

<https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>

estrattivo. Proprio per questo, tale proiezione, risulta interessante a livello esemplificativo, in quanto dimostra le opportunità nascenti di tale settore. Considerando un'azienda estrattiva già esistente, le cui attività principali sono l'estrazione dei metalli dal suolo e, molto spesso, la loro successiva lavorazione per la commercializzazione. In questo contesto, una strategia potenzialmente vantaggiosa sarebbe quella di integrare il processo di riciclaggio dei medesimi metalli, diventando così produttori non solo di metalli vergini, ma anche di metalli riciclati.

Allo stesso modo, lo sviluppo rapido di tale mercato diventa terreno fertile per la nascita di nuove imprese, non solo focalizzate sul riciclo in sé, ma anche sulle opportunità offerte per fornire prodotti e servizi complementari al settore del riciclo. Chiaramente, le considerazioni appena fornite, anche se relative ad uno specifico settore, sono da considerarsi rappresentative della dinamica innescata dalla transizione all'economia circolare, e perciò riguardanti l'intero sistema economico.

A livello macroeconomico, la generazione di opportunità di business, come anticipato, stimola l'occupazione. A tal proposito, la Commissione Europea e l'OCSE, attraverso un rapporto di sintesi, relativamente al potenziale di creazione di posti di lavoro dell'economia circolare (con ammissibili variazioni nelle stime), evidenziano che: *"L'applicazione dei principi dell'economia circolare nell'economia dell'UE potrebbe aumentare il PIL dell'UE di un ulteriore 0,5% entro il 2030, creando circa 700.000 nuovi posti di lavoro netti. Tra il 2012 e il 2018, il numero di posti di lavoro legati all'economia circolare nell'UE è aumentato del 5% raggiungendo circa 4 milioni."*⁹³⁹⁴ Il modello economico si inserisce quindi, a livello di politica dell'UE, non soltanto come paradigma volto a rigenerare il pianeta, ma anche come strumento strategico per stimolare e innovare il sistema economico europeo. Allo stesso modo, Le medesime opportunità sono state percepite e accolte anche dagli stati membri della Comunità Europea, vedendo nell'economia circolare uno strumento efficace e in grado di rilanciare l'economia nazionale e il mercato del lavoro.

⁹³ European Commission, OCDE, *POLICY BRIEF ON MAKING THE MOST OF THE SOCIAL ECONOMY'S CONTRIBUTION TO THE CIRCULAR ECONOMY*, Publications Office of the European Union, 2022, P.11

⁹⁴ In merito ai dati utilizzati, la fonte originaria citata è: Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF, *Impacts of circular economy policies on the labour market*, Publications Office of the European Union, 2018

La transizione porta naturalmente con sé un ulteriore elemento, potenzialmente ad alto valore strategico, tanto per le imprese quanto per il benessere del sistema economico di una nazione. Tale elemento è individuabile nell'innovazione, indubbiamente necessaria per portare ad un cambiamento radicale dei processi produttivi e delle abitudini di consumo. Il potenziale strategico dell'innovazione è ampiamente conosciuto ed esistono molti casi aziendali che hanno fatto dell'innovazione la base del proprio vantaggio competitivo. Certamente innovarsi si traduce in un investimento, spesso consistente, che per un'impresa di piccole o medie dimensioni può non essere sopportato. Ma, prendendo a riferimento il contesto europeo, tutto cambia se si parla di investimenti in innovazione circolare. La commissione Europea e il Parlamento Europeo rappresentano infatti i principali partner strategici per la transizione al modello a ciclo chiuso, rappresentando quest'ultimo una parte di fondamentale rilevanza strategica per l'Unione Europea. Gli strumenti finanziari stanziati dall'UE in tema circolare sono diversi e ammontano a svariati miliardi di euro. Solamente nell'ambito del Green Deal Europeo, la Commissione prevede di impegnarsi a mobilitare almeno 1000 miliardi di euro in investimenti sostenibili.⁹⁵

Con quanto appena detto si vuole sottolineare un duplice aspetto, e cioè che da un lato l'innovazione circolare, come si è già capito, può costituire già da sola un elemento di interesse strategico per un'impresa, portando a molti benefici discussi in precedenza. Parallelamente va considerato un altro aspetto, che, se implementato correttamente, può rivelarsi una linea strategica ulteriore. Considerando che numerosi progetti e finanziamenti europei prevedono l'assegnazione di una percentuale, talvolta anche del 100%, cosiddetta a fondo perduto, si crea un incentivo prezioso per le imprese. Questo significa che tali aziende possono ottenere una somma di denaro senza doverla restituire, riducendo notevolmente il loro effettivo investimento e il rischio finanziario associato al progetto. Le aziende hanno così l'opportunità di intraprendere anche diversi progetti finanziati dall'UE, innovativi e ambiziosi, nel contesto dell'economia circolare⁹⁶. La partecipazione attiva a diversi progetti europei assume importanza a livello

⁹⁵ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal_it

⁹⁶ Come già analizzato in precedenza, l'economia circolare rappresenta un caposaldo nella strategia di sviluppo della Comunità Europea e, proprio per questo, la quantità di opportunità a livello di progetti finanziati con fondi europei è elevata e eterogenea dal punto di vista settoriale.

strategico, in quanto l'impresa può trarre da essi diversi vantaggi, come l'apporto di capitali e conoscenze, ma anche il potenziale di creare una rete di relazioni con vari enti, istituzioni, università e altre imprese.

Nella trattazione di questo paragrafo non può certamente mancare la rilevanza strategica assunta dal paradigma circolare in merito alle emissioni di CO₂. La riduzione delle emissioni rappresenta un obiettivo fondamentale per tutti i paesi del mondo. Un impegno sancito con l'Accordo di Parigi del 2015⁹⁷, attraverso il quale, le maggiori potenze mondiali si pongono l'obiettivo di mantenere l'aumento della temperatura media globale a 1,5°C. Tale obiettivo si traduce necessariamente in un dimezzamento delle emissioni entro il 2030 e il raggiungimento dell'impatto zero entro il 2050. La realtà, come spesso accade, si rivela però molto più complicata delle previsioni e assunzioni, prese in considerazione nella formulazione delle azioni che ogni paese intende adottare, per raggiungere l'obiettivo finale. Dalle ricerche più recenti, infatti, nonostante tutti i paesi aderenti all'Accordo di Parigi del 2015 riuscissero a completare con successo i propri impegni e obiettivi, rimarrebbe comunque un consistente "gap" di emissioni, calcolate dall'UNEP (Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente) in 25 Gt di CO₂ ⁹⁸. La medesima organizzazione elabora ogni anno il suo "Emission gap report", monitorando costantemente l'andamento delle emissioni globali e l'impegno per la loro riduzione, effettivamente assunto dai vari paesi del mondo. Tra i vari grafici, prodotti dall'equipe scientifica dell'UNEP per i vari report annuali, risulta interessante riportare il grafico che mostra in maniera molto chiara l'andamento attuale delle emissioni globali, rispetto all'obiettivo formulato per il 2030. Va precisato che il grafico 10, alla pagina successiva, è stato calcolato utilizzando la stima mediana⁹⁹ delle emissioni globali e, come scenario di riferimento, il cosiddetto "NDC scenario". Il Nationally Determined Contribution (NDC) costituisce nella pratica il piano di azione alla base dell'Accordo di Parigi del 2015 e, come intuibile dalla denominazione stessa, riguarda le azioni

⁹⁷ L'accordo di Parigi rappresenta un trattato internazionale firmato dai paesi membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Il trattato è stato raggiunto nel dicembre 2015 e le trattative per il contenuto dell'accordo hanno coinvolto i rappresentanti di ben 196 Stati.

⁹⁸ <https://www.unep.org/interactive/emissions-gap-report/2019/>

⁹⁹ Una stima mediana è un tipo di stima statistica che si riferisce al valore centrale di un insieme di dati, dove la metà dei valori sono al di sopra e l'altra metà al di sotto di tale valore

climatiche elaborate e pianificate a livello nazionale da ogni paese. Questo significa che ciascuna nazione apporta il proprio contributo, determinato internamente e senza particolari restrizioni esterne, con il fine di raggiungere, insieme ai contributi di tutte le altre nazioni, l'obiettivo stabilito dal trattato.

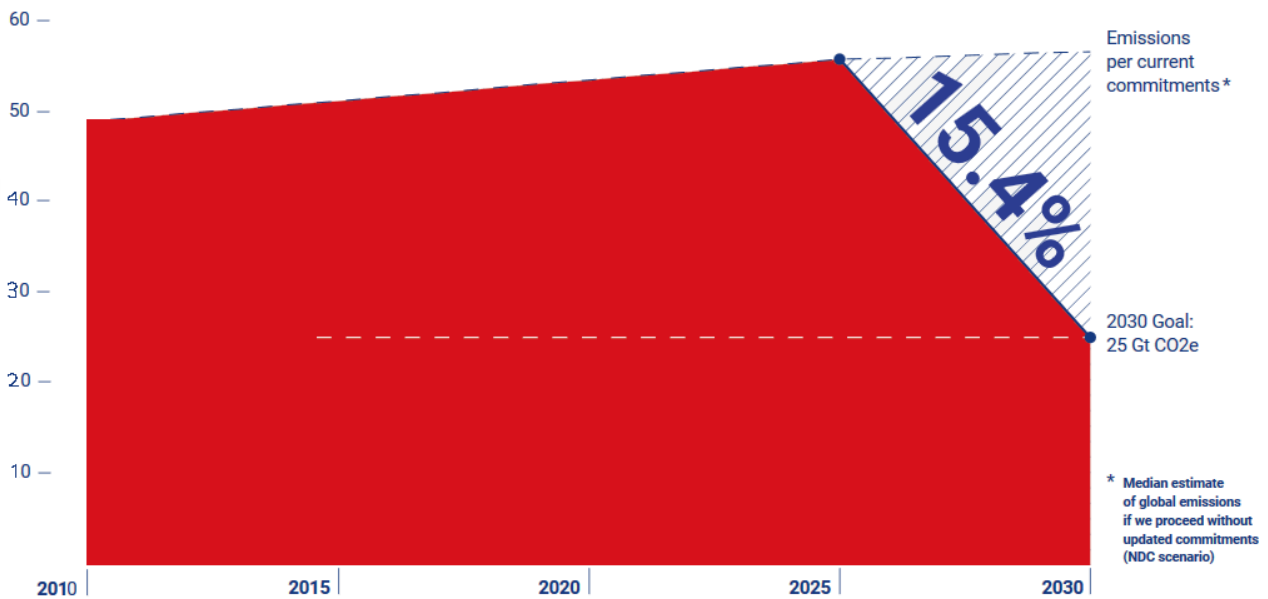


Grafico 10 – andamento emissioni globali di CO2 e gap rispetto all'obiettivo 2030, UNEP ¹⁰⁰

Ma, come si nota chiaramente dal grafico 10, alle condizioni attuali e quindi quelle appena descritte (NDC scenario), le emissioni seguono una traiettoria consistentemente differente rispetto all'obiettivo sancito per il 2030. Al momento della formulazione del report del 2019, l'UNEP segnalava già una situazione negativa, indicando che ogni nazione avrebbe dovuto ridurre le proprie emissioni del 7,6% ogni anno per poter raggiungere la meta degli 1,5°C. Ad oggi, come visibile dal grafico, solamente a distanza di 5 anni, la situazione è diventata maggiormente critica. La percentuale di emissioni di CO2 che ciascun paese deve ridurre annualmente è raddoppiata, portandosi a 15,4 punti percentuali. Proprio per questo, se non si agisce nell'immediato e con azioni forti, la suddetta istituzione definisce il raggiungimento del target imposto dalla missione pressoché impossibile da portare a termine con successo.

¹⁰⁰ <https://www.unep.org/interactive/emissions-gap-report/2019/>

A questo punto si può inequivocabilmente comprendere che i dati forniti dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente lanciano un chiaro segnale in merito alle azioni finora intraprese. L'azione attuale da sola non si dimostra abbastanza valida per far fronte alle condizioni odierne. Infatti, gli studi più recenti in merito evidenziano che, la soluzione, sempre più certa da portare avanti, risulta essere un cambio quanto più radicale possibile del sistema economico e dei consumi. Solamente attraverso una risposta di questo genere si ha la possibilità di arrivare ad una soluzione sostanziale, che agisce molto più all'origine del problema, piuttosto che sulla riduzione degli effetti prodotti. C'è da dire che l'instaurazione di un sistema economico, radicalmente differente rispetto a quello attuale e applicato su scala globale, è probabilmente molto difficile da vedere realizzato nell'immediato. Ma, una transizione graduale è senza dubbio necessaria e deve diventare un obiettivo primario della pianificazione strategica nazionale di ciascun paese.

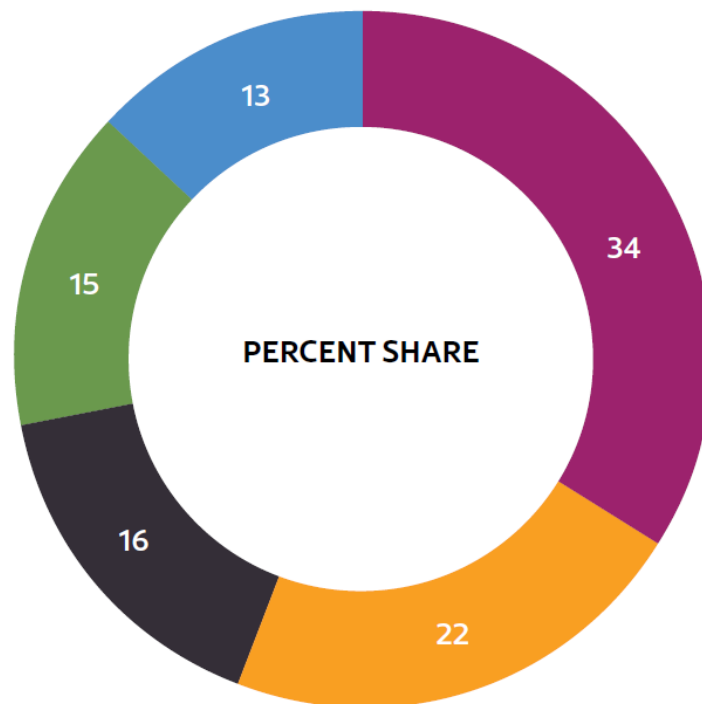
Come preannunciato, le ricerche più recenti in tema di emissioni concordano sul fatto che le azioni climatiche pianificate dai vari paesi del mondo, anche se di considerevole importanza, non tengono il passo alla crescente generazione di CO₂. Di conseguenza, l'attenzione si sta spostando sempre più ai principali elementi che danno origine ai gas ad effetto serra e, non sorprende scoprire che, all'incirca il 50% delle emissioni globali di questi gas proviene dall'estrazione e dalla lavorazione di risorse e materie.¹⁰¹ Come riporta anche il circular economy network, attraverso uno dei suoi report, più precisamente con l'edizione del 2021, *“Dal lato dell'estrazione e della prima lavorazione delle risorse a scala globale le maggiori emissioni di gas serra sono connesse con l'estrazione e l'uso dei combustibili fossili (38,4 GtCO₂eq): possono essere abbattute tagliando e sostituendo l'uso dei fossili. Non irrilevante (16 GtCO₂eq) è inoltre il contributo delle attività di deforestazione, della liberazione del carbonio stoccato nei suoli e delle emissioni prodotte dagli allevamenti. 1,9 GtCO₂eq sono associate alla produzione e gestione dei rifiuti, in particolare dovute alle emissioni di gas dalle discariche in attività*

¹⁰¹ IRP, Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N., *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 2020, PP. 2 e 13

per decenni e con un elevato potenziale di effetto serra. 1,6 Gt e 1,2 GtCO₂eq sono dovute rispettivamente all'estrazione e alle prime lavorazioni dei minerali e dei metalli.”¹⁰²

Per una comprensione migliore e più intuitiva si riporta di seguito un grafico, presentato da una ricerca del World Resource institute ed elaborato dall'IPCC¹⁰³, che permette di suddividere in percentuale le emissioni di CO₂ prodotte per settore.

■ Industry ■ Energy use by buildings ■ Other energy
■ AFOLU ■ Energy use by transport



Note: AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use.
Source: IPCC 2022.

Grafico 11 – emissioni globali di gas serra per settore, IPCC¹⁰⁴

¹⁰² Circular Economy Network, 3 ° RAPPORTO SULL' ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA: Focus sull'economia circolare nella transizione alla neutralità climatica, 2021, P.15. I dati utilizzati provengono da: Circle Economy, *Circularity Gap Report 2021*, 2021, P.20-23

¹⁰³ Intergovernmental Panel on Climate Change

¹⁰⁴ Wang K., Costanza van den Belt M., Heath G., Walzberg J., Curtis T., Barrie J., Schroder P., Lazer L., Altamirano J. C., *Circular economy as a climate strategy: current knowledge and calls-to-action*, Working Paper, World Resources Institute, Washington, 2022, P.5

Come rappresentato nel grafico 11, le attività industriali, intese come estrazione e successive lavorazioni di materiali, sono quelle che generano le maggiori emissioni e, insieme alle attività cosiddette “AFOLU”, per la produzione di materie organiche o di origine biologica, costituiscono più della metà delle emissioni prodotte. L’economia circolare ha un’importanza strategica in tutto questo, proprio perché può agire direttamente su queste attività, portando efficacemente ad una riduzione delle emissioni connesse. La medesima ricerca sopra citata, infatti, ha elaborato un ulteriore grafico, servendosi dei dati di note organizzazioni e istituzioni¹⁰⁵, per mostrare gli effetti in termini quantitativi dell’utilizzo di un sistema economico circolare.

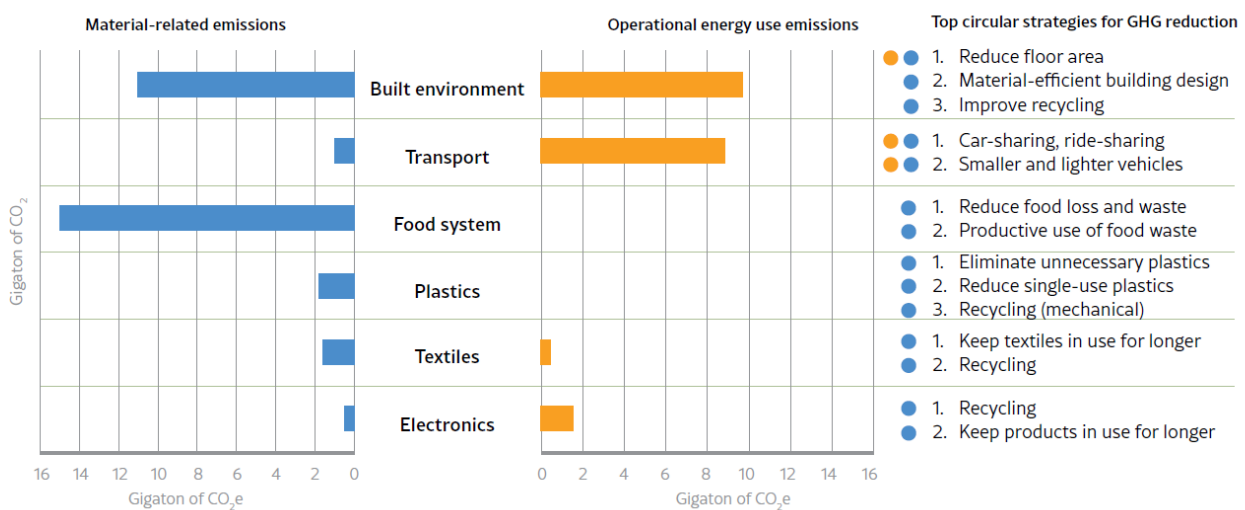


Grafico 12 – riduzione in gigatonnellate delle emissioni grazie alle pratiche circolari¹⁰⁶

Non è un caso che il grafico 12 riporti sei settori specifici, che sono: l’edilizia, i trasporti, il sistema alimentare, la plastica, il tessile e l’elettronica. Proprio perché, questi sei settori presi a riferimento costituiscono le principali catene del valore dei prodotti, identificate dalla commissione europea nell’ambito del nuovo Piano d’Azione del 2020 per l’economia circolare. L’analisi viene condotta sotto due punti di vista differenti. Nella parte sinistra del grafico, viene evidenziata la potenziale riduzione di CO₂ correlata alle materie estratte e utilizzate nei processi dei 6 settori considerati. Nella parte destra del

¹⁰⁵ Tutte le fonti di origine dei dati utilizzati sono presenti nella ricerca

¹⁰⁶ Wang K., Costanza van den Belt M., Heath G., Walzberg J., Curtis T., Barrie J., Schroder P., Lazer L., Altamirano J. C., cit, P.6

grafico, l'analisi fa riferimento invece alla potenziale riduzione di CO₂, che si verificherebbe adottando pratiche circolari in riferimento all'utilizzo operativo dell'energia per i 6 settori. Il grafico fornisce infine evidenza delle migliori strategie circolari che si potrebbero applicare agli specifici settori. Dalle quantificazioni indicate, complessivamente, si potrebbe generare una riduzione dei gas ad effetto serra di circa 50 gigatonnellate. Tale stima risulta essere estremamente positiva se confrontata con le previsioni del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP).

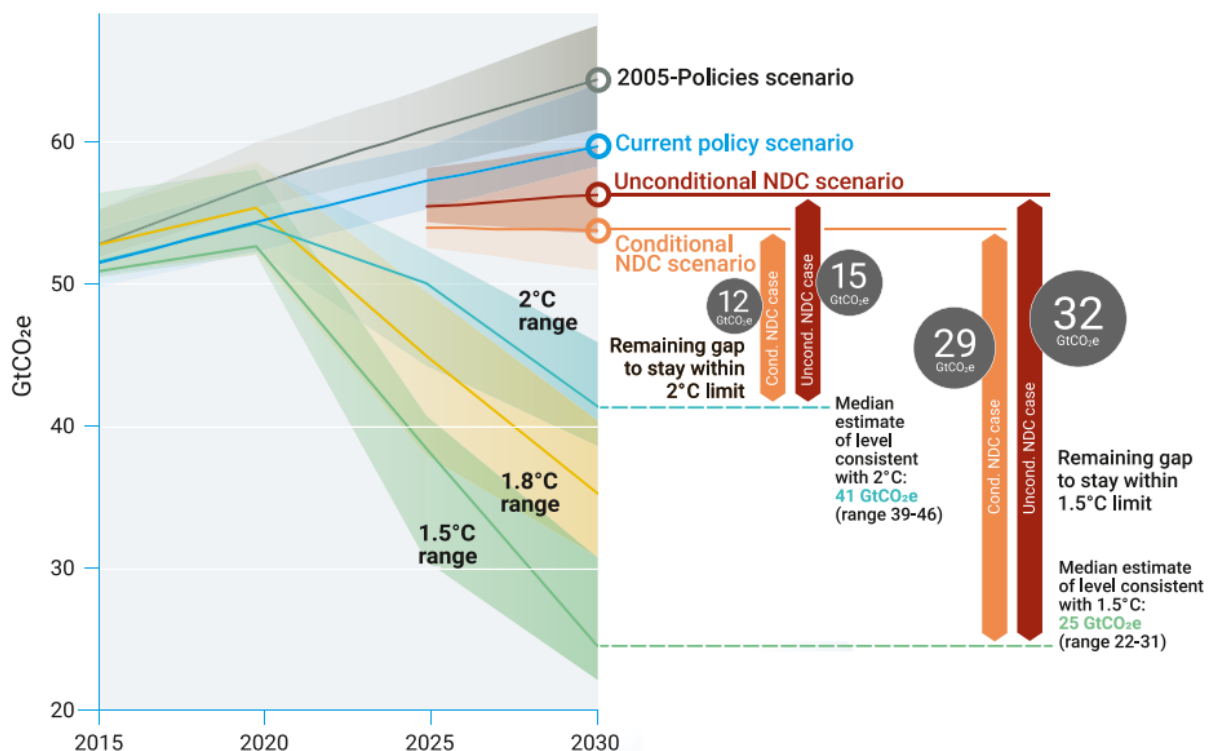


Grafico 13 – emissioni globali di CO₂ sotto diversi scenari possibili, UNEP¹⁰⁷

Al fine di formulare delle considerazioni interessanti tra le previsioni dell'UNEP e i dati individuati nella recente ricerca del World Resources Institute, appare utile servirsi di un grafico elaborato dal medesimo Programma delle Nazioni Unite, all'interno dell'emission gap report del 2019. Osservando il grafico sopra riportato, è possibile notare i vari sviluppi legati alle emissioni di CO₂ in relazione a quattro scenari specifici, insieme alle tre curve che rappresentano l'andamento ideale da seguire, al fine di rimanere al di sotto di aumenti di temperatura di rispettivamente 2°C, 1,8°C e 1,5°C.

¹⁰⁷ United Nations Environment Programme, *Emissions Gap Report 2019*, 2019, Nairobi, P.26

Considerando i quattro scenari, si può innanzitutto concludere che, il primo, cioè quello basato sulle politiche adottate nel 2005, è il peggiore sviluppo riscontrabile.

Evidentemente le politiche e le azioni climatiche intraprese dal 2005 ad oggi sono progredite, conducendo alla formazione del secondo scenario. Questo, effettivamente realizzabile rispetto al primo, presuppone che le politiche adottate in tema rimangano invariate. Proseguendo, più in basso troviamo il NDC scenario "non condizionato", il quale presuppone che tutti i paesi riescano a portare a termine i propri impegni e obiettivi assunti a livello nazionale e non sottoposti a nessun tipo di condizione. Infine, lo sviluppo migliore che si potrebbe riscontrare è quello rappresentato dall'ultimo scenario, cioè il NDC scenario "condizionato". In questo particolare caso, i paesi, oltre che raggiungere tutti i propri impegni ed obiettivi assunti nazionalmente, raggiungono anche tutti quelli caratterizzati da "condizioni" imposte. Ora, spostando l'attenzione sulle diverse traiettorie seguite dalle curve, che indicano i livelli e i relativi range, entro i quali si può mantenere l'aumento della temperatura al di sotto di specifiche temperature target, si osserva inevitabilmente un elemento. Questo, altro non è che la netta distanza tra gli scenari futuri e i target di temperatura. Anche solamente prendendo a riferimento il range dei 2°C e lo scenario migliore possibile, il gap è evidentemente incolmabile.

Detto tutto questo, si può passare ad analizzare i dati presentati alla destra del grafico, i quali costituiscono gli elementi di maggiore interesse per procedere ad un confronto con i risultati della ricerca del World Resources Institute. I dati forniti rappresentano la quantificazione di gap (a livello di CO₂) che si genera tra i vari scenari realizzabili e i target di temperatura. Senza dilungarsi troppo, è palese che il risultato rinvenuto nella ricerca sopra citata, quantificabile in una diminuzione di circa 50 gigatonnellate di CO₂ grazie al modello circolare, condurrebbe ad uno scenario più che positivo. In effetti, vale la pena notare che il divario più significativo evidenziato nel grafico si riscontra tra lo scenario NDC "non condizionato" e l'obiettivo di temperatura di 1,5°C, con una quantificazione di 32 gigatonnellate. La diminuzione di CO₂ potenzialmente prodotta dall'economia circolare potrebbe quindi ben superare il gap e, anzi, condurre a livelli ben al di sotto del target di 1,5°C.

È doveroso comunque ritenere che, la consistente diminuzione connessa all'economia circolare è calcolata su il presupposto di un netto e radicale cambiamento nel sistema economico e dei consumi globali, che, come si è ben compreso, difficilmente può realizzarsi in tempi brevi e nella sua completezza. Ma sicuramente, il mix tra, politiche

ed azioni climatiche, il corretto raggiungimento degli impegni fissati come nel caso del NDC scenario e, una decisa implementazione dell'economia circolare per molti settori e paesi, può rivelarsi comunque una linea strategica vincente nel mantenere l'aumento della temperatura terrestre sotto certi limiti.

2.6 tassi di circolarità: i numeri effettivi dell'economia circolare

L'economia circolare, emersa come risposta alle principali sfide globali, rappresenta come si è visto un approccio innovativo, che mira a ripensare e ridefinire il ciclo di vita dei prodotti, minimizzando la produzione di rifiuti e ottimizzando l'utilizzo delle risorse. Nel contesto economico odierno, l'implementazione di pratiche legate all'economia circolare ha guadagnato crescente rilevanza nelle agende politiche e aziendali, promuovendo l'adozione di strategie capaci di favorire una maggiore circolarità dei materiali e dei prodotti. Ma, come molto spesso accade, la realtà può rivelarsi molto più complicata e differente rispetto a quanto enfatizzato a livello di letteratura o di piani elaborati, anche meticolosamente, su carta.

Questo paragrafo si presta dunque ad esaminare da vicino i tassi di circolarità economica, sia a livello di territorio italiano che nel resto del mondo. Questo tipo di analisi permette quindi di comprendere quanto effettivamente sia stato compiuto in termini di adozione dell'economia circolare nel contesto mondiale. Una panoramica esauriente dei tassi di attuazione dell'economia circolare consente, pertanto, di venire a conoscenza della concretezza dei fatti che riguardano il modello circolare e del lavoro che ancora c'è da fare per incentivare tale paradigma.

In questo contesto, il primo dato essenziale da ricercare è sicuramente il valore aggregato, sottoforma di tasso percentuale, che rispecchia il livello di circolarità dell'economia globale. Questo può essere rintracciato all'interno dei report del Circle Economy e, considerando il Gap Report del 2023, il tasso di circolarità si ferma solamente al 7,2%¹⁰⁸, registrando una perdita sostanziale rispetto agli anni precedenti. Come riporta lo stesso report, infatti, in appena cinque anni si è passati da una circolarità globale del 9,1%, a quella odierna più bassa di due punti percentuali. Ciò potrebbe erroneamente portare a pensare che la principale causa di questa diminuzione sia da attribuire a una minore adozione di pratiche circolari, rispetto agli anni precedenti. In realtà, i tassi di riutilizzo delle risorse continuano a registrare una crescita costante, ma minore rispetto all'incremento che si registra invece per i consumi. Tale dinamica è segnalata anche nel 4° rapporto sull'economia circolare in Italia, nel quale si riporta che *“Questo andamento negativo dipende dall'aumento dei consumi, che negli*

¹⁰⁸ Circle Economy, The circularity gap report 2023, Amsterdam, 2023, P.18

*ultimi cinque anni sono cresciuti di oltre l'8% (da 92,8 a 100,6 miliardi di tonnellate - Gt), a fronte di un incremento del riutilizzo di appena il 3% (da 8,4 a 8,6 Gt)."*¹⁰⁹ Dunque, da un lato, il problema fondamentale è rappresentato da una domanda sempre più elevata di beni e servizi e, conseguentemente, un consumo sempre più elevato di risorse. Però, dall'altro lato, il problema risiede anche nel recupero e nella successiva reintroduzione delle risorse all'interno del ciclo economico, che seppure il relativo tasso segnali incrementi positivi, non è sufficiente a compensare l'incremento dei consumi. Già di per sé, questi primi dati segnalano che il riutilizzo delle risorse è un'opzione, che necessita di maggiori sforzi e incentivazioni per poter crescere a ritmi tali da rendere il sistema economico mondiale sempre più circolare.

Va precisato che, il tasso di circolarità è convenzionalmente inteso come la quota percentuale di materia recuperata, rispetto al totale delle materie estratte e immesse nel ciclo economico. Il recupero delle materie avviene attraverso attività già affrontate nel corso dei paragrafi precedenti e, più precisamente, attraverso la rigenerazione, il riciclo, il compostaggio, il recupero di energia e la produzione di biogas. Chiaramente, queste attività non ricoprono l'intero spettro di azioni e pratiche che compongono l'archetipo circolare. Tuttavia, data la complessità di valutazione di molte delle attività circolari o per la scarsità di dati connessi, le attività in questione rappresentano la fonte più affidabile e aggiornata di dati su cui basare l'indice di circolarità.

Passando ad un territorio più circoscritto, ci si sofferma ora all'analisi dell'Unione Europea. Considerando l'importanza significativa che riveste il modello, nella strategia di sviluppo per la comunità europea, la quantità di dati e analisi in merito risultano maggiori e più approfonditi rispetto al resto dei paesi del mondo. Non a caso, come afferma anche la Fondazione Ellen MacArthur, "l'Unione Europea, ad oggi, è riconosciuta a livello globale come leader nell'elaborazione delle politiche in materia di economia circolare."¹¹⁰ Ciononostante, come si vedrà in seguito, il lavoro di incentivazione all'adozione di pratiche circolari è da considerarsi ancora lungo e consistente, al fine di raggiungere livelli di circolarità considerevoli.

Come per il resto del mondo, anche l'UE ha risentito della crisi dovuta alla pandemia da COVID-19, registrando una diminuzione nei tassi di circolarità, fino a quel momento

¹⁰⁹ Circular Economy Network, 4° *RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA*, Roma, 2022, P.8

¹¹⁰ <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-eus-circular-economy-action-plan>

contraddistinti da una costante crescita. Dal 2004, primo anno a partire dal quale sono disponibili i dati, il tasso di circolarità europeo è cresciuto dall'8,3%, al valore massimo, raggiunto nel 2019, del 12%. In seguito, la crisi pandemica ha generato una riduzione dei consumi, ma minore rispetto alla riduzione riscontrata nell'utilizzo di risorse secondarie. Questo ha portato ad una riduzione del tasso di circolarità, raggiungendo l'11,8% nel 2020 e l'11,7% nel 2021.¹¹¹ Questo può essere interpretato come un segnale che molte realtà economiche vedano ancora i canali di approvvigionamento primari e l'utilizzo di materiali vergini come la scelta più sicura in periodi di crisi economica. Per prevenire efficacemente l'insorgere di tale dinamica, è fondamentale che le istituzioni europee, insieme ai governi nazionali, pongano un'attenzione rafforzata nella promozione di una solida base di conoscenze, rivolta tanto alle imprese europee, quanto ai consumatori. Questa "formazione" si rivela essenziale nella costruzione di una consapevolezza informata e razionale, basata su dati concreti e informazioni esaustive. Solamente in questo modo è possibile ristrutturare il processo decisionale, specialmente nel caso delle imprese, mettendole nella condizione di slegarsi dalle consuete routine e abitudini radicate nel modello economico tradizionale, consentendo loro di abbracciare con fiducia un nuovo modello operativo.

Riprendendo il tasso di circolarità europeo, bisogna considerare che questo rappresenta un valore medio dei tassi di ogni paese membro della comunità e, nonostante le previsioni del Parlamento e del Consiglio Europeo siano molto chiare, le differenze tra gli stati membri a livello di tassi si dimostrano anche molto differenti. A questo proposito, per poter visualizzare la situazione europea e di ogni stato membro, si riporta al grafico 14, presentato nella prossima pagina ed elaborato dall'Eurostat per il 2021, una panoramica della situazione attuale a livello di utilizzo di materiali riciclati, che in percentuale si traduce nei tassi di circolarità di ogni paese.

¹¹¹ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20221213-1>

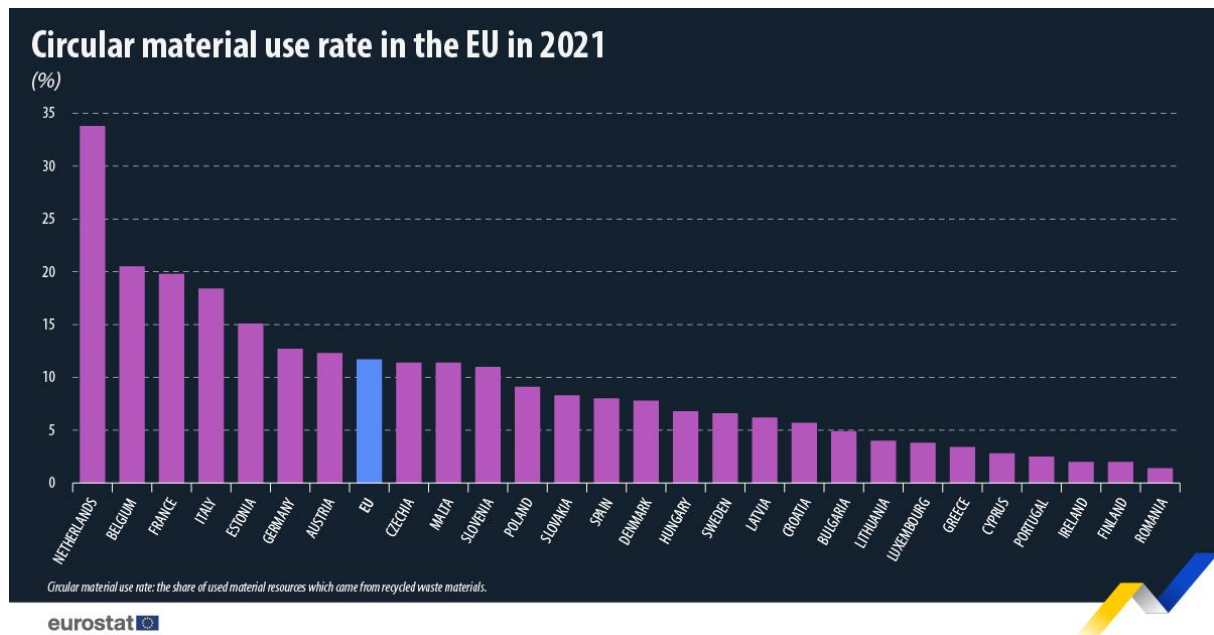


Grafico 14 – tasso di utilizzo di materia circolare in Europa, Eurostat¹¹²

È possibile vedere che i Paesi Bassi conducono la classifica con il 34%, seguiti dal Belgio con il 21%, dalla Francia con il 20% e dall'Italia con il 18,4%. Dall'altro lato troviamo che i paesi peggiori sono il Portogallo con il 2,5%, l'Irlanda con il 2%, la Finlandia con il 2% e la Romania con appena l'1,4%. Le differenze risultano quindi molto evidenti, con pochi paesi che hanno assunto seriamente l'impegno per una vera transizione e molti paesi che invece non raggiungono nemmeno la soglia del 5%. A queste condizioni, come rileva la medesima Corte dei Conti Europea in una sua relazione, "l'ambizione dell'UE di raddoppiare il proprio tasso di circolarità entro il 2030 appare molto impegnativa"¹¹³. Inoltre, nonostante il tasso di circolarità europeo superi quello a livello mondiale, questo risulta ancora relativamente basso. Se l'UE vuole concretamente rappresentare un esempio di circolarità deve senz'altro affinare le sue azioni, implementando strumenti sempre più specifici per ogni settore e sviluppando un approccio maggiormente bottom up, coinvolgendo così più attivamente le realtà economiche. La medesima relazione della Corte dei Conti Europea porta alla luce alcune lacune che necessitano quanto prima di un intervento, come la necessità di incentivare maggiormente le organizzazioni e le imprese, soprattutto nel prendere parte a progetti europei, i cui fondi risultano molte volte inutilizzati. Oppure ancora, si rimarca l'eccessiva enfasi attribuita alla gestione dei

¹¹² <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20221213-1>

¹¹³ Relazione della Corte dei Conti Europea, https://www.eca.europa.eu/en/publications/SR-2023-17#_Ref122428323, al punto 93

rifiuti e al riciclo, lasciando poco spazio e minori fondi ad azioni e progetti inerenti l'ecoprogettazione e l'ecodesign di prodotto, indubbiamente più orientati alla prevenzione. Infine, un altro punto principale riguarda l'azione che dovrebbe essere indirizzata verso quei paesi che ancora non si sono adattati ai piani e alle disposizioni introdotte dal Consiglio e dal Parlamento Europeo.

Focalizzando ancora di più l'indagine, si esamina ora il caso dell'Italia a livello di prestazioni e performance circolari. Secondo il tasso di circolarità presentato nel grafico 14, l'Italia si posizionerebbe come quarto paese maggiormente circolare in Europa. Tuttavia nella medesima Unione Europea, come si è detto in precedenza, il livello di analisi dell'economia circolare va ben oltre il semplice rapporto tra utilizzo di materiali riciclati e la quantità totale di risorse utilizzate da un paese in un dato anno. Il tasso di circolarità è sicuramente un buon indicatore, abbastanza semplice da calcolare, ma non è possibile considerare il livello di circolarità di un'economia solamente attraverso questo dato. Il nuovo paradigma incide profondamente sull'intero sistema economico e pertanto è necessario ampliare lo schema di analisi.

Detto questo, sorprende scoprire infatti che il paese con le migliori performance circolari, leader di questa transizione, è proprio l'Italia. Una leadership che dura da diversi anni e che potrebbe affiancare strategicamente il noto marchio d'origine del "made in italy", ma purtroppo poca conosciuta e pubblicizzata. Prendendo a riferimento i report elaborati dal Circular Economy Network per gli anni 2020, 2021, 2022 e 2023, l'Italia rimane sempre in testa rispetto alle altre economie europee. Il Circular Economy Network elabora annualmente una classifica di circolarità delle principali economie dell'UE, servendosi di sette indicatori, che sono: riciclo dei rifiuti, tasso d'uso circolare di materia, produttività delle risorse, rapporto tra rifiuti e consumo di materiali, quota di energia rinnovabile, riparazione dei beni e consumo di suolo. Il tasso di circolarità viene quindi preso in considerazione, tuttavia inserendolo in una più ampia visione di analisi. Questi ulteriori indicatori vanno infatti ad indagare alcune variabili che risultano fondamentali per il modello circolare. La tabella 2, riportata alla pagina seguente, mostra la classifica complessiva elaborata per il 2023 all'interno dei sopra citati report. Per ogni indicatore, ciascun paese può totalizzare fino ad un massimo di cinque punti e, nel caso dell'Italia, le massime performance si sono registrate nel riciclo dei rifiuti e nella produttività delle risorse, totalizzando nel complesso 20 punti.

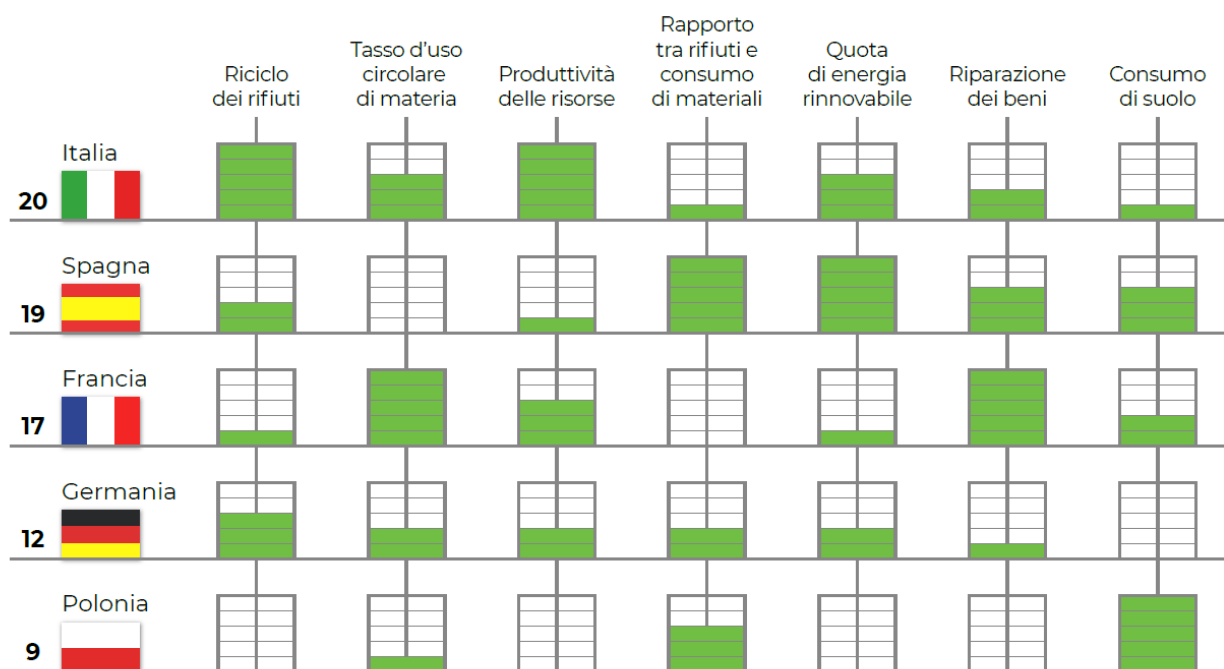


Tabella 2 – classifica complessiva di circolarità del 2023, Circular Economy Network¹¹⁴

Partendo dal primo indicatore, l'Italia si aggiudica le migliori performance nel riciclo dei rifiuti. Il trend esposto dal grafico 15 evidenzia che tra il 2016 e il 2020, l'Italia ha accresciuto la sua quota percentuale di riciclo dei rifiuti, dal 68% al 72%. L'eccellenza italiana in questo settore è innegabile, staccando di diversi punti percentuali il resto dei paesi europei.

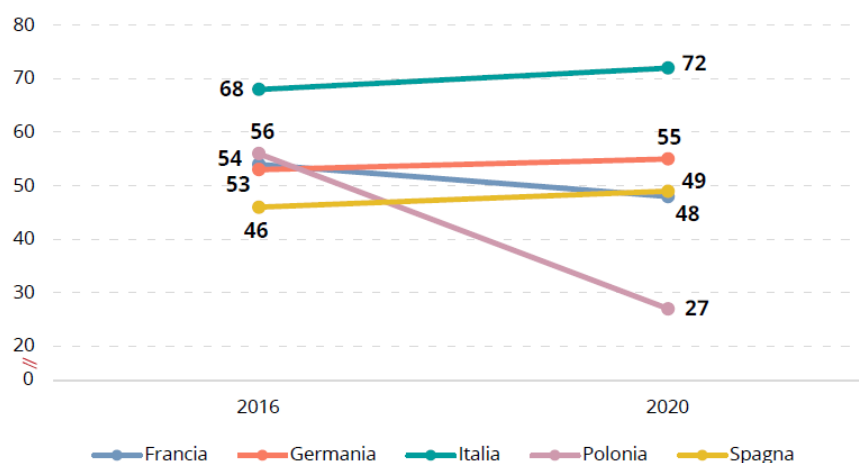


Grafico 15 – andamento del tasso di riciclo dei rifiuti tra 2016 e 2020 (in %), Circular Economy Network¹¹⁵

¹¹⁴ Circular Economy Network, 5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA: I consumi al bivio della circolarità, 2023, P.113.

¹¹⁵ Circular Economy Network, cit, P:114

Infatti, la media europea si ferma a circa il venti per cento in meno, nello specifico al 53%¹¹⁶. L'industria italiana del riciclo ha raggiunto livelli ragguardevoli nel corso degli ultimi due decenni, divenendo un settore strategico del sistema produttivo nazionale, con 4.800 imprese, che creano 236.365 posti di lavoro e generando un valore aggiunto di 10,5 miliardi.¹¹⁷

Passando ora al tasso d'uso circolare di materia o tasso di circolarità, si è già analizzato in precedenza che l'Italia, nel 2021, ha raggiunto il 18,4%. Come si può vedere dal grafico 16, tale percentuale è però la medesima registrata nel 2017. Ciò è dovuto non tanto ad uno stallo nell'utilizzo di materiali secondari nei cicli produttivi, ma piuttosto ad una diminuzione del tasso stesso, specialmente in conseguenza alla situazione pandemica e alle difficoltà connesse allo scoppio della guerra tra Russia e Ucraina. A tal proposito, infatti, la Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile mette in risalto che il tasso italiano resta comunque *“più alto della media UE (11,7%) nel 2021, ma eravamo al 20,6% nel 2020 e al 19,5% nel 2019.”*

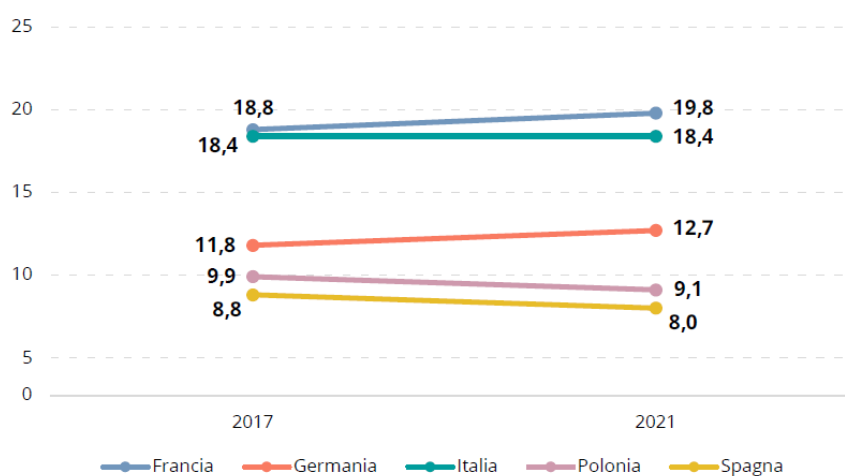


Grafico 16 – andamento del tasso di circolarità tra 2017 e 2021 (in %), Circular Economy Network¹¹⁸

¹¹⁶ <https://www.italiaoggi.it/news/italia-leader-in-europa-con-il-72-di-rifiuti-riciclati-fratin-siamo-un-eccellenza-devono-essere-gli-altri-202212161038119440>

¹¹⁷ <https://www.italiaoggi.it/news/italia-leader-in-europa-con-il-72-di-rifiuti-riciclati-fratin-siamo-un-eccellenza-devono-essere-gli-altri-202212161038119440>

¹¹⁸ Circular Economy Network, cit, P:115

La produttività delle risorse è un'altra area in cui l'Italia eccelle, nonostante si registri anche per questo indicatore una netta diminuzione nel quinquennio 2017-2021. Prima di tutto, è utile definire che cosa si esprime attraverso questo indicatore. Con produttività delle risorse si intende l'ammontare di PIL generato per ogni kg di materia utilizzata. Questo valore permette quindi di conoscere il livello di efficienza del sistema produttivo e il tanto ricercato disaccoppiamento tra crescita economica e utilizzo di risorse. Il valore raggiunto nel 2021 è pari a 3,19€ generati da ogni kg di materia utilizzata, a fronte però di una riduzione di circa il 10% rispetto al 2017. Va comunque considerato che la media UE rimane ben più bassa, fermandosi a 2,1€ di PIL per ogni kg di risorse.¹¹⁹

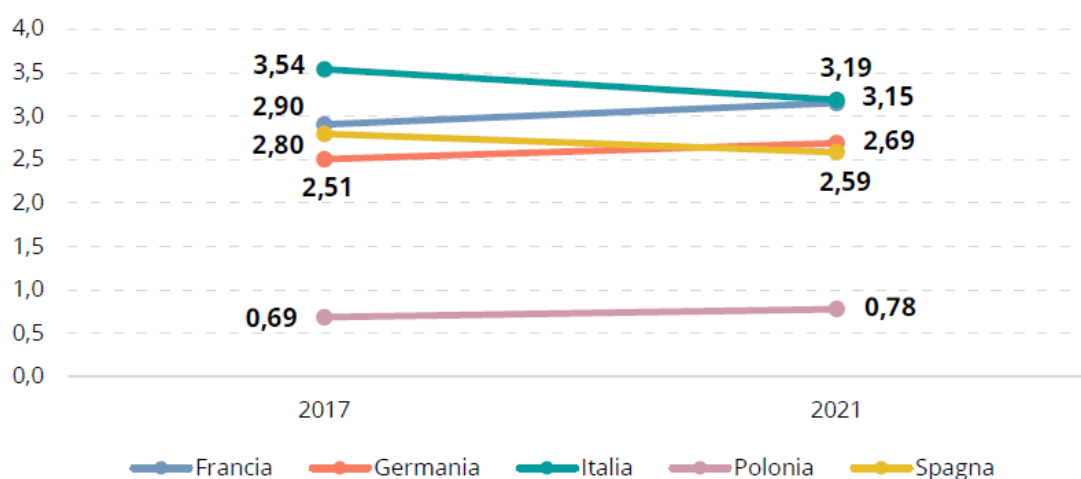


Grafico 17 – andamento della produttività delle risorse tra 2017 e 2021 (€/PIL), Circular Economy Network¹²⁰

Il quarto indicatore rilevante per valutare le performance circolari di un'economia è il rapporto tra la generazione di rifiuti e il consumo di materiali. Già osservando la classifica, si può comprendere che questo rappresenta un tasto dolente per il sistema economico italiano. Ciò significa che, a dispetto di un efficiente e riconosciuto sistema di gestione dei rifiuti e del riciclo, il modello economico e dei consumi italiano genera un quantitativo consistente di rifiuti, a parità di risorse utilizzate. Analizzando il grafico 18, si può vedere infatti che l'unico paese che possiede un valore più elevato è la Francia con

¹¹⁹ <https://economiecircolare.com/economia-circolare-italia-primi-ue-enea-circular-economy-network/>

¹²⁰ Circular Economy Network, cit, P:115

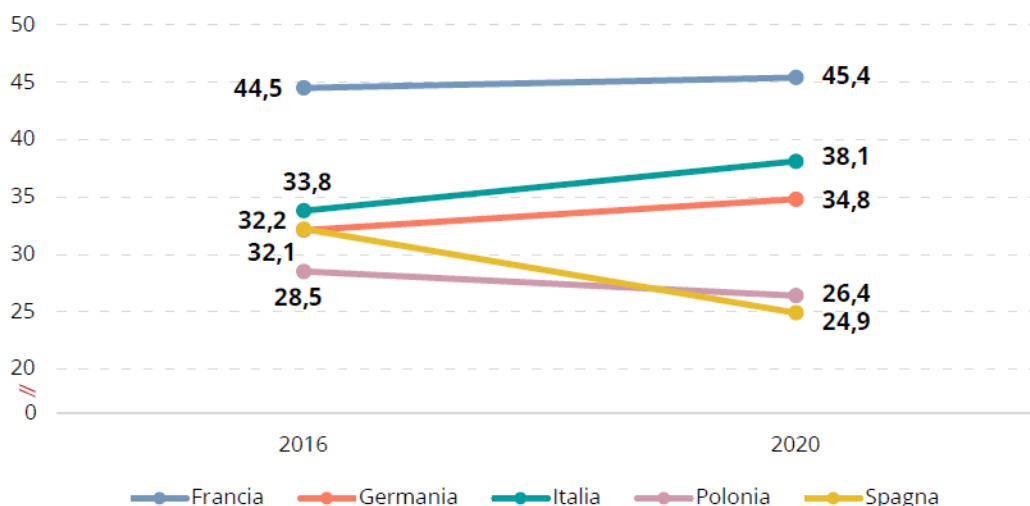


Grafico 18 – trend del rapporto tra la generazione di rifiuti e l'utilizzo di risorse tra 2016 e 2020 (in %), Circular Economy Network¹²¹

il 45,4%. Tuttavia, nel caso francese questo valore è rimasto pressoché invariato negli anni. Nel caso italiano invece, solamente tra 2016 e 2020 si è registrato un incremento del 4,3%, che diventa del 12%¹²² se si considera l'ultimo decennio.

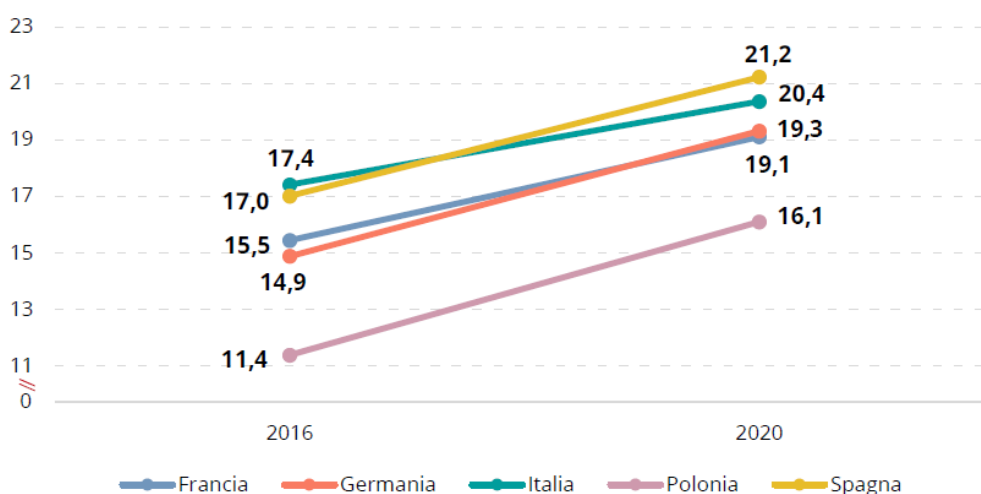


Grafico 19 – trend nell'utilizzo di energia da fonti rinnovabili rispetto al consumo totale lordo tra 2016 e 2020 (in %), Circular Economy Network

Passando al quinto indicatore, volto ad indagare la quota di energia rinnovabile rispetto al totale dell'energia utilizzata, l'Italia possiede una quota del 20,4 %. Tra 2016 e 2020, analogamente ai paesi qui in analisi, ma anche alla maggior parte delle economie

¹²¹ Circular Economy Network, cit, P:116

¹²² Circular Economy Network, 5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA: SINTESI, 2023, P. 11

europee, l'Italia manifesta un andamento crescente della sua quota e, nello specifico, del 3%. Nonostante questo, però, la maggior parte dei paesi membri si posizionano ancora lontani dall'obiettivo comunitario del 32% entro il 2030¹²³.

Il sesto indicatore presente nella classifica riguarda la riparazione dei beni. Data la maggiore difficoltà di valutazione di questa attività, questo indicatore non presenta un unico valore di riferimento, configurandosi dunque come indicatore "composto".

L'indicatore si scompone infatti in altri tre indicatori, che vanno a valutare il numero di imprese operanti nel settore, il fatturato generato e il numero di occupati nel settore.

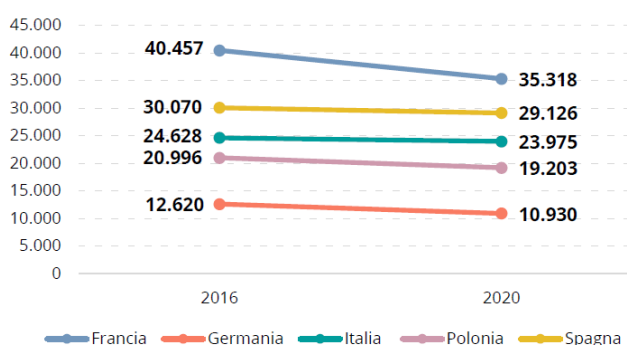


Grafico 20 – andamento nel numero di imprese

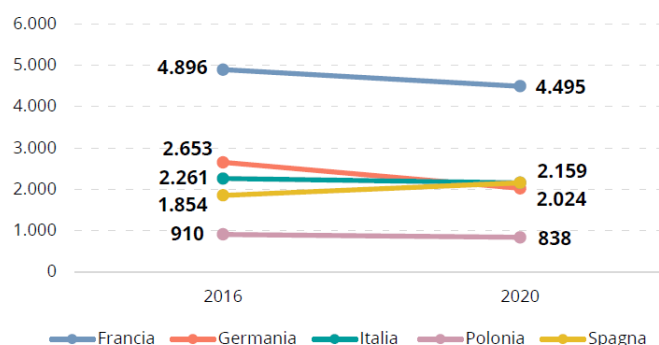


Grafico 21 – andamento del fatturato (in M€)

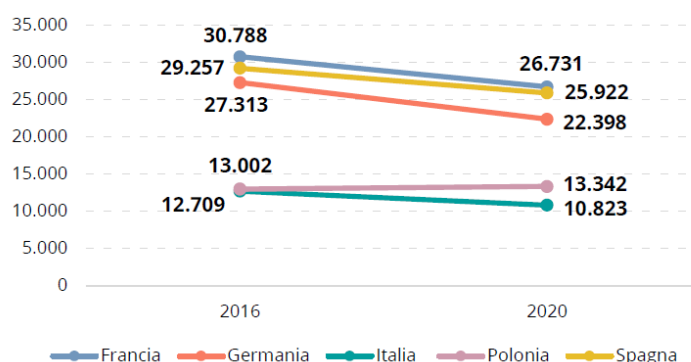


Grafico 22 – andamento nel numero di occupati del settore¹²⁴

Partendo dal grafico 20, è possibile vedere che in tutti i paesi presi in analisi hanno subito una flessione tra 2016 e 2020 nel numero di imprese operanti nel settore delle riparazioni. Nel caso dell'Italia si è passati da 24.628 imprese del 2016 a 23.975 del 2020, costituendo comunque il decremento più basso, all'incirca del 2,7%. Per quanto riguarda la generazione di fatturato, al grafico 21, anche in questo caso tutti i paesi

¹²³ Circular Economy Network, *cit*, SINTESI, 2023, P. 11

¹²⁴ Il grafico 20, 21 e 22 presentano la medesima fonte e numero di pagina: Circular Economy Network, *cit*, P:118

hanno rilevato una decrescita, ad eccezione della Spagna. Nonostante in Italia si rileva un -4,5% sul fatturato, la situazione risulta essere più favorevole rispetto alla Polonia (-7,9%), alla Francia (-8,2%) e alla Germania (-23,7%). Infine, in merito al numero di occupati di questo settore, il mercato del lavoro italiano segnala una consistente diminuzione del 14,8%, da 12.709 occupati a 10.823.

L'ultimo dei sette indicatori si focalizza sul consumo di suolo e, per il territorio italiano, questo rappresenta il secondo punto debole rintracciabile nella classifica.

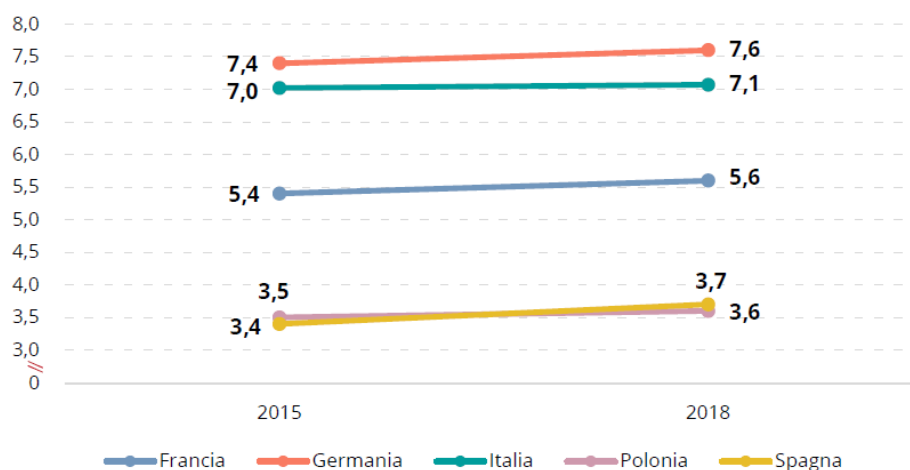


Grafico 23 – trend nel consumo di suolo tra 2015 e 2018 (in %), Circular Economy Network¹²⁵

Analizzando il grafico 23, si può notare infatti che l'Italia ha una percentuale di suolo coperto artificialmente tra le più alte, seconda solo alla Germania. Ma, va evidenziato che rispetto agli altri paesi, l'Italia è quella che ha saputo contenere maggiormente il suo incremento, che si ferma ad un +0,05%.

Con quest'ultimo indicatore si chiude l'analisi in merito alle performance di circolarità e, nonostante si sono visti alcuni punti di debolezza del sistema economico italiano, questo mantiene ancora la sua posizione di leadership circolare. Tuttavia, bisogna sottolineare che le performance italiane hanno subito un forte rallentamento rispetto al passato. Come espone anche il medesimo Circular Economy Network: *“Nei trend di circolarità degli ultimi cinque anni l'Italia migliora meno della Polonia, che parte da livelli molto bassi, e della Spagna che sta correndo più velocemente, tiene lo stesso passo della Francia e va un po' più veloce della Germania.”*¹²⁶

¹²⁵ Circular Economy Network, cit, P. 119

¹²⁶ Circular Economy Network, cit, P. 113

Capitolo 3 – L'IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO CIRCOLARE ALL'INDUSTRIA DELLA PLASTICA

Nei primi due capitoli di questo elaborato il livello di analisi si è fermato ad affrontare l'economia circolare in quanto modello applicabile all'intero sistema economico. Dalla comprensione degli elementi fondanti e delle peculiarità del modello stesso, alle caratteristiche contestuali che identificano l'ambiente odierno, dalle politiche alle opportunità strategiche del nuovo paradigma, si è giunti ad interiorizzare appieno le motivazioni che sottendono la necessità di una transizione verso un modello quanto più possibile a ciclo chiuso. L'estesa panoramica, affrontata fino a questo punto, risulta evidentemente necessaria per comprendere il fenomeno nel suo complesso e per rispondere alla domanda: *“perché è concretamente rilevante implementare un modello circolare nel sistema economico odierno?”*. Tuttavia, la comprensione del fenomeno assume un'importanza ancora maggiore quando l'obiettivo è concentrarsi su settori o mercati specifici. Non si può infatti considerare singoli aspetti di un fenomeno se non lo si conosce nella sua interezza.

Con il terzo capitolo, infatti, si focalizza l'attenzione sul settore specifico della plastica. La plastica “circolare”, specialmente nel caso del packaging, rappresenta proprio il punto principale di analisi di questa ricerca. Il settore del packaging in plastica, ma anche l'industria della plastica in generale, figura molto spesso come uno tra i settori che meglio si prestano alla riflessione e all'applicazione dei principi dell'economia circolare. In effetti, ad oggi, numerose organizzazioni e istituzioni identificano tale modello come archetipo per eccellenza al fine di risolvere la problematica gestione delle plastiche. Proprio per questo, nel corso di questo capitolo si cercherà di indagare le concrete soluzioni che questo paradigma può offrire al suddetto settore e se effettivamente queste possono rappresentare uno strumento efficace. Nella trattazione di questo capitolo si cercherà quindi di rispondere ad una seconda domanda di ricerca: *“quali sono gli strumenti circolari che possono efficacemente essere implementati nell'industria della plastica?”*.

3.1 Plastica: definizione e cenni storici

Per dare una definizione quanto più chiara possibile del termine plastica, si riporta di seguito quanto espresso dalla direttiva SUP¹²⁷ del Parlamento e del Consiglio Europeo del 2019, che la definisce come *“il materiale costituito da un polimero... cui possono essere stati aggiunti additivi o altre sostanze, e che può funzionare come componente strutturale principale dei prodotti finiti, a eccezione dei polimeri naturali che non sono stati modificati chimicamente.”*¹²⁸ Per polimero si intende una macromolecola costituita da una sequenza di monomeri, che sono molecole semplici dello stesso tipo legate tra loro. I polimeri naturali sono ovviamente polimeri, ma di origine naturale e proprio per questo non ricompresi nella definizione di plastica, come lo sono la cellulosa o l'amido.

La nascita della plastica è da ricondurre al XIX° secolo, più precisamente tra il 1861 e il 1862, anni in cui Alexander Parkes riesce ad isolare attraverso il nitrato di cellulosa una primissima versione della plastica semisintetica, conosciuta notoriamente come “xylonite”. Il nuovo materiale trova un modesto consenso commerciale per la produzione di contenitori, utensileria e per parti più flessibili come i polsini delle camicie.

Il primo successo di questo materiale si ha però nel 1870 con i fratelli Hyatt, i quali riescono a formulare e brevettare la formula della celluloido. Il materiale brevettato riesce efficacemente a sostituire il costoso avorio nelle palle da biliardo e trova soprattutto ampio utilizzo dai dentisti per prendere le impronte dentarie dei propri pazienti.

Tuttavia, la prima vera celluloido, ricavata dall'acetato di cellulosa, viene scoperta solo agli albori del Novecento, superando il problema dell'elevata infiammabilità del nitrato di cellulosa, che ne limitava consistentemente la lavorazione. Il nuovo materiale trova subito applicazione nei primi aeroplani e nelle pellicole cinematografiche.

Indubbiamente il Novecento rappresenta il secolo di ascesa delle materie plastiche, caratterizzandosi dal susseguirsi di molte varianti, con caratteristiche e impieghi differenti, ma accomunate quasi sempre da un successo travolgente. Nel 1907 viene

¹²⁷ Single Use Plastic

¹²⁸ DIRETTIVA (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, *sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente*, 2019, P.8

prodotta la prima resina termoindurente¹²⁹ sintetica dal chimico belga Leo Baekeland. La resina prende il nome di “bakelite” e ottiene velocemente un successo e un’applicazione molto vasta.

Nel 1912 è la volta del polivinilcloruro o comunemente conosciuto come PVC, prodotto dal chimico tedesco Fritz Klatte, che tuttavia riscuote grande successo commerciale diversi anni più tardi dalla sua scoperta. Solo un anno più tardi, nel 1913, nasce dall’ingegno dello svizzero Jacques Edwin Brandenberger il “cellophane”, prodotto il cui successo invece non tarda ad arrivare e risulta ampiamente utilizzato ancora oggi.

Gli anni 20 si caratterizzano non tanto dalla scoperta di nuove plastiche, ma piuttosto da una spiccata volontà di approfondire gli studi di questo materiale e di poterne formulare una concreta base teorica.

Al contrario della decade precedente, gli anni 30 e 40 si configurano come un periodo fondamentale per i materiali plastici, i quali entrano all’interno dell’industria moderna e, grazie alla marcata versatilità, le ottime performance e le innumerevoli applicazioni, vengono impiegati in molti settori, soddisfacendo le esigenze delle produzioni di massa. È proprio in questo periodo che la materia prima da cui ricavare le diverse tipologie di plastica diventa il petrolio.

L’ascesa delle fibre sintetiche si apre difatti nel 1935 con la scoperta del “nylon” di Wallace Carothers, un materiale eccezionale a livello tessile, che trova velocemente una vasta applicazione in campo militare, per indumenti e materiali bellici come i paracadute.

Pochi anni più tardi, nel 1941, Rex Whinfield e James Tennant Dickson brevettano il PET o polietilene tereftalato. Questo materiale, ancora oggi alla base di molte produzioni, trova subito ampio utilizzo e diventa essenziale nel dopoguerra nella produzione di fibre tessili artificiali come il Terylene (il pile ne costituisce infatti un esempio). Il PET è oggi notoriamente conosciuto per il suo utilizzo nella produzione di bottiglie, che però risale solo a circa trent’anni dopo la scoperta di questo materiale. Difatti, è nel 1973 che Nathaniel Wyeth (della Du Pont) brevetta la bottiglia in PET e apre tale materiale al confezionamento alimentare.

¹²⁹ Il termine termoindurente indica la caratteristica di un materiale che attraverso il calore (a determinate temperature) indurisce. Il nuovo stato del materiale è però irreversibile e l’esposizione successiva al calore non ne modifica la struttura, anzi, ne innesca la degradazione.

Anche la Seconda guerra mondiale ha giocato un ruolo rilevante nell'evoluzione e innovazione della plastica. È risaputo che il conflitto ha generato grossi sconvolgimenti a livello commerciale, creando una situazione di scarsità diffusa di prodotti naturali. Una situazione che si rivela al contempo stimolante sul campo delle innovazioni di prodotto, come nel caso della gomma, efficacemente sostituita dallo sviluppo dei poliuretani. Nello stesso periodo si procede a sviluppare nuovi composti a partire dal PVC, dando vita ai primi "copolimeri"¹³⁰. Molte di queste innovazioni nascono evidentemente da esigenze militari, ma che trovano immediata applicazione anche nel mondo commerciale con il finire della guerra. Il PVC, ad esempio, trova vasta applicazione nella produzione di vinili, altri polimeri vengono invece impiegati nell'arredamento, nel settore tessile e nell'industria alimentare. In questi stessi anni vengono sviluppati altri due polimeri di enorme successo, il polietilene e il polipropilene isotattico, utilizzati nella maggior parte del confezionamento odierno. In riferimento al polipropilene, è interessante segnalare che la sua scoperta è da attribuire all'italiano Giulio Natta nel 1954, la quale gli farà ottenere il Premio Nobel nel 1963. Questo avvenne in un periodo in cui l'Italia stava investendo considerevolmente nel settore petrolchimico.

Gli anni 60 sanciscono definitivamente la plastica come materiale per eccellenza, divenendo indispensabile per il vivere quotidiano delle persone. Questo materiale, unico e a basso costo, ha permesso infatti l'accesso al mercato di massa di svariati prodotti, prima inaccessibili alla maggior parte della popolazione, dando origine al nuovo stile di vita cosiddetto "moderno".

Gli anni 70 e i decenni successivi si caratterizzano per lo sviluppo dei cosiddetti "tecnopolimeri", varianti sempre più sofisticate e specifiche per la tipologia di prodotto finale o per il processo produttivo nel quale devono entrare. Esempi di tecnopolimeri sono il polimetilpentene (o TPX), che trova applicazione negli articoli per i laboratori clinici, le poliammidi, resine termoindurenti resistenti a temperature di trecento gradi utilizzate nel settore dell'automotive. L'elenco dei tecnopolimeri vanta molti materiali e applicazioni che spaziano dall'arredamento alle lenti dei caschi spaziali degli astronauti.

L'analisi storica dell'evoluzione della plastica affrontata fin qui, sebbene concisa, costituisce una base fondamentale per l'approfondimento dei temi trattati nelle

¹³⁰ Con il termine copolimero si intende un polimero le cui molecole appartengono a due o più monomeri diversi (molecole semplici).

prossime sezioni. Questo paragrafo si è rivelato essenziale per acquisire una comprensione preliminare di alcuni aspetti e caratteristiche cruciali. Prima di tutto, è imprescindibile considerare che il termine "plastica" abbraccia una vasta gamma di composti chimici differenziati. Allo stesso modo, rivestono notevole importanza le molteplici applicazioni di tali materiali, le quali, come evidenziato in precedenza, rappresentano ormai un elemento imprescindibile nella quotidianità dell'uomo. La plastica ha effettivamente apportato molti vantaggi alla società moderna, producendo al contempo, come è risaputo, diversi svantaggi, specialmente a livello ambientale. Di conseguenza, ci si chiede come il modello circolare possa migliorare la situazione odierna, se gli strumenti circolari potranno concretamente eliminare gli effetti negativi di questo materiale e se il modello stesso rappresenti la scelta migliore su cui investire.

3.2 Un materiale onnipresente

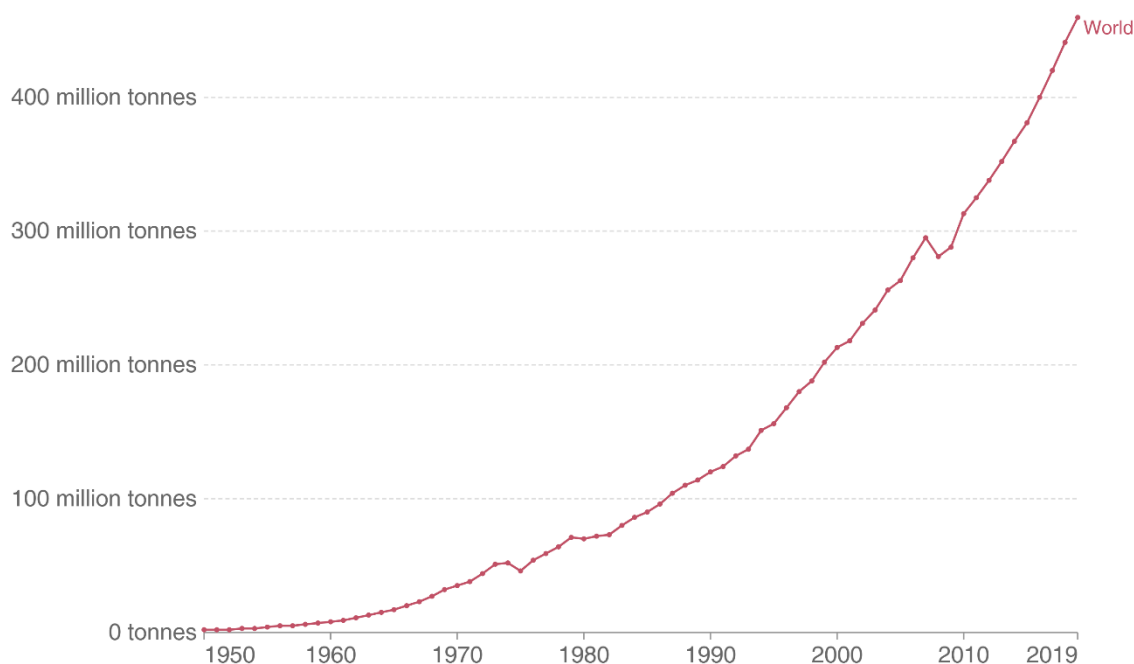
Per valutare al meglio l'efficacia che il paradigma circolare può avere come soluzione alla problematica gestione della plastica e agli effetti da essa generati, è necessario anzitutto comprendere le proporzioni del problema ed esaminare alcuni elementi caratteristici alla base dell'industria della plastica.

L'elevata versatilità e il costo contenuto hanno reso questo materiale una risorsa unica per l'uomo, adattabile a qualsiasi applicazione e funzione, dall'abbigliamento alla componentistica, dall'automotive agli imballaggi, divenendo a tutti gli effetti il materiale per eccellenza della società odierna. Secondo l'OCSE la produzione globale di plastica ha raggiunto approssimativamente 460¹³¹ milioni di tonnellate nel 2019, circa 160 milioni in più rispetto al 2010.

Global plastics production

Plastic production refers to the annual production of polymer resin and fibers.

Our World
in Data



Source: Our World in Data based on Geyer et al. (2017) and the OECD Global Plastics Outlook
OurWorldInData.org/plastic-pollution • CC BY

Grafico 24 – produzione globale di plastica: serie storica¹³²

¹³¹ <https://economiecircolare.com/inquinamento-plastica-report-ocse/#:~:text=Nel%202019%20a%20livello%20globale,le%20353%20milioni%20di%20tonnellate.>

¹³² Grafico elaborato da Our World in Data basandosi sui dati forniti dall'OCSE e dalla ricerca di Geyer et al. Del 2017. <https://ourworldindata.org/grapher/global-plastics-production>

Osservando il grafico 24 si può facilmente intuire che la crescita nella produzione di questo materiale è quantomeno inarrestabile, dettata evidentemente da una sempre maggiore domanda. Inoltre, si deve notare come la serie storica possa essere suddivisa in due momenti, caratterizzati da un tasso di crescita della produzione differente. Nei primi quarant'anni in analisi, dal 1950 al 1990 circa, la produzione di plastica ha raggiunto le 100 milioni di tonnellate. Mentre in poco meno di trent'anni, dal 1990 al 2019, la produzione di plastica è quadruplicata, passando dalle 100 milioni di tonnellate alle 460 dell'ultimo anno di riferimento.

Allargando ulteriormente l'orizzonte temporale di riferimento, l'incremento esponenziale nella produzione e nell'utilizzo di questo materiale non sembra mostrare segni di diminuzione, anzi al contrario, è stimato che possa soltanto intensificarsi.

Stando infatti alle stime dell'OCSE elaborate all'interno del "Global Plastic Outlook", *"secondo il cosiddetto "baseline scenario"¹³³, si prevede che tra il 2019 e il 2060 l'utilizzo mondiale di plastica triplicherà, passando da 460 milioni di tonnellate a 1231 milioni."*¹³⁴

Al fine di conoscere le motivazioni sottostanti l'utilizzo così intenso di questo materiale, bisogna indagare l'effettivo utilizzo del medesimo all'interno del sistema economico.

Questa valutazione risulta infatti fondamentale allo scopo di comprendere in quali settori vengano processati i maggiori volumi e, disponendo di questa informazione, si può giungere ad alcune rilevanti conclusioni.

Il grafico 25, riportato alla pagina seguente, mostra la produzione globale di plastica divisa per settore nel 2015. Dalla somma dei diversi settori risulta che la produzione totale di plastica per il 2015 ammonta a 407 milioni di tonnellate e che il settore che fa più utilizzo di questo materiale è quello del packaging. Secondo tali stime, Questo specifico settore, da solo, processa e immette nel sistema economico globale all'incirca il 35% della plastica totale prodotta in un anno. A conferma di queste informazioni, servendosi di una fonte più istituzionale, si ricerca il medesimo dato all'interno delle stime fornite dal PlasticsEurope. L'associazione europea, punto di riferimento dei

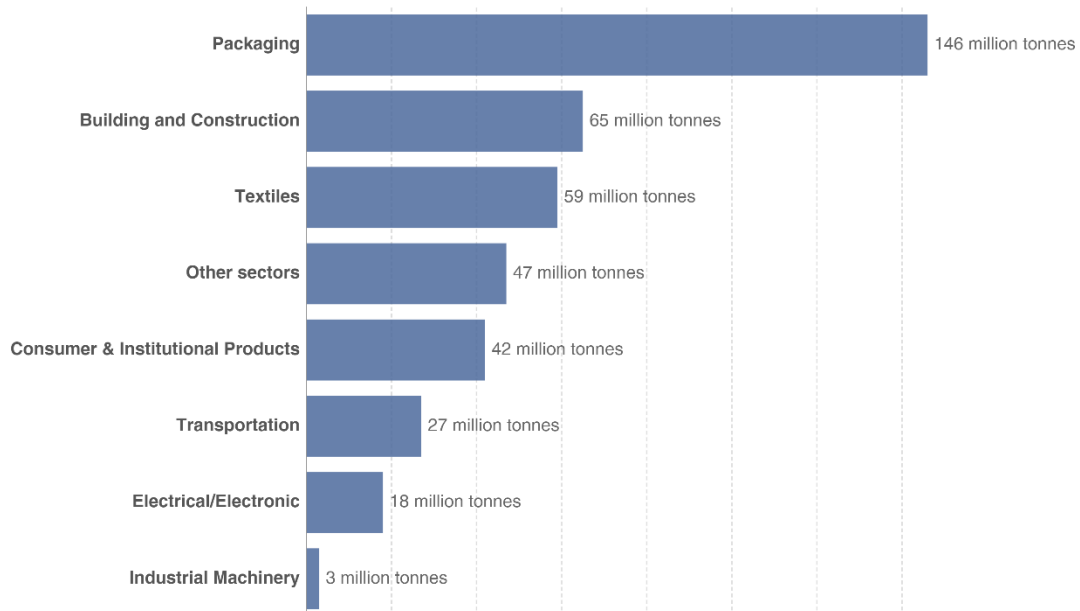
¹³³ Il baseline scenario è quel particolare scenario basato sulle condizioni attuali, che tiene conto delle dinamiche di mercato, dei tassi di crescita economica e delle politiche odierne, ma anche del probabile progresso tecnologico e strutturale dei settori, che può portare ad una diminuzione nell'utilizzo della plastica (considerati con segno negativo)

¹³⁴ OECD, *Global Plastic Outlook: Policy Scenarios to 2060*, OECD publishing, Paris, 2022, P. 62

produttori di materie plastiche, per il medesimo anno in questione, indica persino una percentuale maggiore attribuita al settore del packaging, per l'esattezza del 39,5%¹³⁵.

Primary plastic production by industrial sector, 2015

Primary global plastic production by industrial sector allocation, measured in tonnes per year.



Source: Geyer et al. (2017)

OurWorldInData.org/plastic-pollution • CC BY

Grafico 25 – produzione globale di plastica per settore¹³⁶

L'assegnazione di quasi la metà della produzione globale di plastica al settore del packaging rappresenta un passaggio logico essenziale nell'analisi delle ragioni alla base dell'aumento costante dei volumi di produzione di questo materiale. Considerando l'ingente domanda che caratterizza le materie plastiche annualmente, si suppone con semplicità che tali materie vengano impiegate principalmente in prodotti a breve ciclo di vita. I dati appena analizzati convalidano proprio questa supposizione, è intuibile infatti che il ciclo di vita di una confezione o di un imballaggio, nei modelli di consumo attuali, è sicuramente molto breve. Basti pensare che molti prodotti di confezionamento hanno un orizzonte temporale di vita che non raggiunge nemmeno un anno. A questo proposito, la validazione arriva ancora una volta dall'OCSE, nel suo Global Plastics Outlook per l'anno

¹³⁵ PlasticsEurope, *Plastics – the Facts 2015: An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2015, slide 12.

¹³⁶ Grafico elaborato da Our World in Data attraverso i dati di Geyer et al. (2017), disponibile al seguente link: <https://ourworldindata.org/grapher/plastic-production-by-sector>

2022, nel quale presenta un grafico che esprime l'orizzonte di vita medio delle materie plastiche per settore.

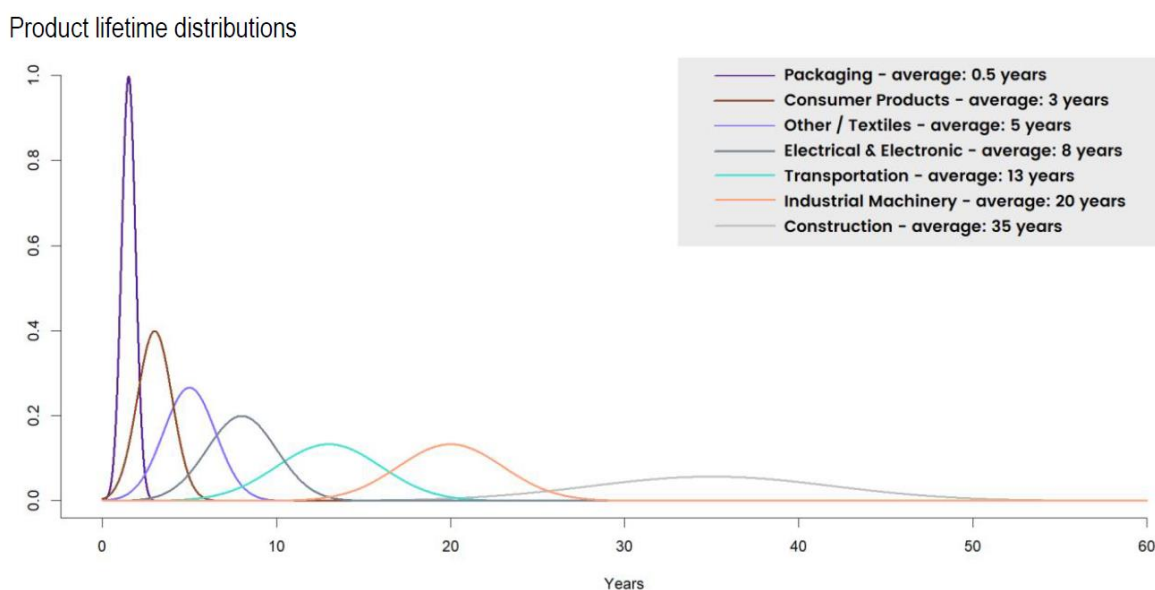


Grafico 26 – ciclo di vita medio delle materie plastiche per settore¹³⁷

Come si può vedere dal grafico, il ciclo di vita medio delle plastiche impiegate nel settore del packaging risulta appena di sei mesi. Si potrebbe notare anche che il secondo settore di maggior utilizzo è rappresentato dall'edilizia (grafico precedente) e che il ciclo di vita della plastica per questo secondo settore è molto più longevo, in media trentacinque anni. Ciononostante, il peso del primo settore sul totale è indiscutibile, staccando di più del doppio il settore dell'edilizia. Ragion per cui il presente elaborato focalizza la maggior parte dell'analisi e delle valutazioni su questo specifico settore. Si deve considerare inoltre che, sempre secondo le stime dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, i prodotti con un ciclo di vita breve, derivanti dall'industria della plastica, costituiscono all'incirca i 2/3 dei rifiuti in plastica a livello globale. Motivo in più per concentrare l'attenzione su tale settore, all'interno del quale un'implementazione decisa del modello circolare può portare ad effetti maggiormente visibili e concreti.

¹³⁷ OECD, *Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*, OECD Publishing, Paris, 2022, P.40

Avendo compreso dal precedente paragrafo che questo materiale si declina in una vasta gamma di composizioni eterogenee, rileva venire a conoscenza delle tipologie più frequentemente impiegate.

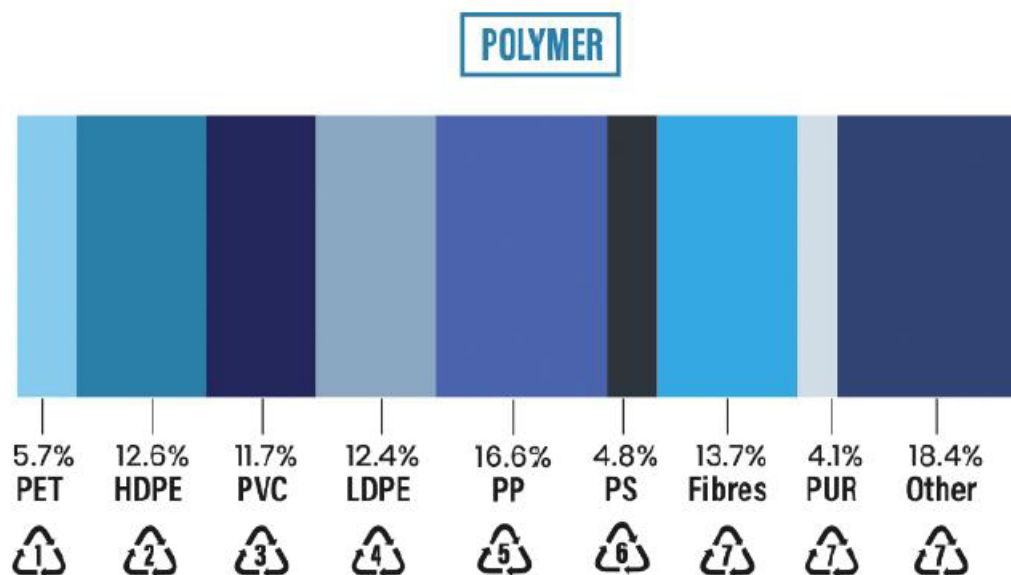


Grafico 27 – tipologie di plastica maggiormente impiegate, OECD ¹³⁸

Dal grafico è possibile vedere che la tipologia di plastica maggiormente utilizzata risulta essere il polipropilene (PP), seguito dal polietilene ad alta densità (HDPE) e da quello a bassa densità (LDPE), tralasciando invece la categoria delle fibre e la categoria “altro” che, seppure in percentuali più elevate, racchiudono al loro interno diverse altre tipologie di sottoprodotti. Possedere questa informazione, apparentemente fine a se stessa, riveste invece un ruolo di fondamentale importanza sotto più punti di vista. Innanzitutto, conoscere le tipologie di plastica più utilizzate all'interno di questa gamma di composizioni eterogenee può avere impatti significativi sulla gestione dei rifiuti. In particolare, non tutti i tipi di plastica, data la loro composizione chimica o le caratteristiche meccaniche, possono entrare in un processo di riciclo. Di conseguenza, possedere tali informazioni permette di influenzare la ricerca e lo sviluppo di nuovi materiali plastici più sostenibili, che possano essere riciclati o sostituiti da varianti biodegradabili. La comprensione delle preferenze di impiego potrebbe indirizzare gli sforzi verso soluzioni che rispondono così alle esigenze attuali e future in modo più

¹³⁸ OECD, *Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*, OECD Publishing, Paris, 2022, P.37

efficace. Queste conoscenze di base risultano quindi essenziali anche al fine di adottare le pratiche circolari più corrette e coerenti in base alla tipologia di prodotto in esame.¹³⁹

Infine, in questo contesto, avendo quantificato i volumi di produzione delle materie plastiche, è interessante apprendere anche le proporzioni di mercato delle medesime materie. Per valutare quantitativamente le dimensioni di questo settore, si ricorre a tre dei valori più frequentemente utilizzati, che sono il numero di persone impiegate nel settore, il numero di imprese operanti nel settore e il volume di affari del mercato. A livello globale, si stima che il turnover¹⁴⁰ dell'industria della plastica abbia un valore di circa 609.01 miliardi di dollari (USD) e che il tasso annuale di crescita di tale mercato sia del 4%.¹⁴¹ Per quanto concerne il numero di lavoratori impiegati e il numero delle aziende su scala mondiale, al momento non si dispone, purtroppo, di una visione completa, rintracciando solamente alcuni dati puntuali di paesi specifici. Restringendo invece il campo di analisi all'Unione Europea, l'European Plastics Converters (EuPC), organismo rappresentativo dei trasformatori di materie plastiche in Europa¹⁴², fornisce in maniera accurata tutti e tre i valori sopra indicati, suddividendoli inoltre per produttori di materie plastiche, trasformatori e riciclatori.

Dal grafico presentato nella prossima pagina, partendo dal numero di occupati nell'industria, si ha che il 90,4% delle persone sono impiegate nell'attività di trasformazione della plastica, percentuale che si traduce in 1.6 milioni di occupati. Nel caso invece dei produttori delle materie plastiche, la percentuale si riduce al 7,91%, corrispondente a 140 mila occupati. Infine, ai riciclatori di tali materiali spetta solamente l'1,69% dell'occupazione del settore, rappresentando 30 mila posti di lavoro.

¹³⁹ Queste osservazioni verranno riprese nel prossimo paragrafo, nel quale verrà dato maggiore spazio all'analisi del modello circolare applicato al settore delle materie plastiche.

¹⁴⁰ Volume d'affari.

¹⁴¹ <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-plastics-market#:~:text=Report%20Overview,projected%20to%20support%20the%20growth>.

¹⁴² Bisogna evidenziare che il termine trasformatori di materie plastiche deriva dalla traduzione più vicina al termine utilizzato dall'organismo europeo di "converters". Ciò che rileva puntualizzare è che con il termine "converters", EuPC si riferisce a tutti i settori di trasformazione delle materie plastiche e, quindi, anche al comparto del riciclo.

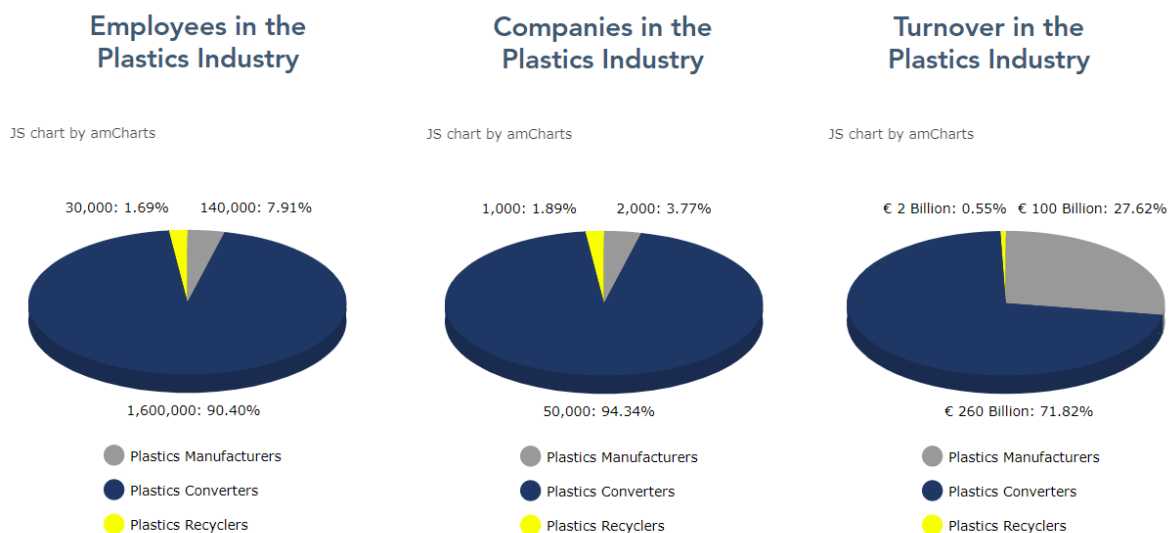


Grafico 28 – le dimensioni dell'industria della plastica, EuPC ¹⁴³

Passando al numero di imprese operanti in questo settore, principalmente di piccole e medie dimensioni come indicato dal medesimo organismo, la fetta più importante spetta sempre alle imprese di trasformazione, che ammontano a circa 50 mila e rappresentano il 94,34% delle imprese operanti nell'industria della plastica. Le imprese produttrici di queste materie prime ammontano a due mila unità, il 3,77% delle imprese totali, numero che si riduce invece a circa un migliaio nel caso delle aziende addette al riciclo (1,89%).

Per ultimo, il turnover o valore del mercato in questione è quantificabile all'incirca in 260 miliardi di euro per il comparto delle aziende di trasformazione (71,82%), 100 miliardi di euro per quelle di produzione (27,62%) e 2 miliardi per l'attività di riciclo (0,55%). In totale quindi, l'industria della plastica nel suo complesso ha un volume di affari di circa 362 miliardi di euro, occupando un milione e settecentosettanta mila persone in 53 mila aziende.

Dai dati appena esaminati si può ben intuire che l'industria della plastica rappresenta un comparto fondamentale del sistema economico europeo, posizionandola all'8° posto della classifica dei settori industriali a maggior valore aggiunto.

Per concludere, Le informazioni rintracciate nel corso della trattazione di questo paragrafo sono servite a delineare il ruolo che la plastica riveste, in tutte le sue diverse

¹⁴³ European Plastics Converters, <https://www.plasticsconverters.eu/>

formulazioni, nella società odierna. Questo materiale si impone come una risorsa chiave, divenuta oramai un elemento insostituibile e fisiologico della quotidianità dell'uomo. Tuttavia, gli ingenti volumi di produzione di questo materiale, caratterizzati da un modello economico del tipo take-make-dispose, hanno raggiunto livelli ingestibili già da diversi decenni, producendo impatti sull'ambiente in molti casi incalcolabili. La transizione verso un modello più sostenibile, come quello enunciato dall'economia circolare, risulta oggi un'azione indispensabile e di cruciale importanza, non soltanto per l'ambiente, ma anche per le imprese e le persone stesse, intese come consumatori.¹⁴⁴

¹⁴⁴ Con questo si vuole fare riferimenti agli elementi discussi nel corso del secondo capitolo, come la scarsità delle risorse, l'aumento costante dei prezzi e la produzione di rifiuti. Elementi che produrranno effetti sempre più evidenti e dirompenti, contrastabili solo adottando un approccio differente e ripensando il sistema economico attuale.

3.3 L'economia circolare della plastica

Nel contesto di una crescente consapevolezza ambientale e dell'urgenza di affrontare la crescente crisi dei rifiuti plastici a livello globale, l'attenzione si è sempre più concentrata sulla necessità di adottare un approccio più sostenibile nella gestione della plastica. Questo approccio è stato individuato da molti governi e organizzazioni nell'economia circolare e rappresenta un cambiamento fondamentale nella percezione e nell'utilizzo di questo materiale onnipresente. Dopo aver esplorato le radici storiche della produzione e l'attuale panorama dell'industria della plastica, è fondamentale approfondire come e perché l'adozione di strategie circolari possa trasformare radicalmente il modo in cui produciamo, utilizziamo e smaltiamo questo materiale, con implicazioni significative per l'ambiente, l'economia e la società.

La prima riflessione logica da cui si deve necessariamente partire riguarda il tema della plastica intesa come risorsa, le cui caratteristiche e proprietà tecniche non si deteriorano per diversi anni. Come si è visto nel precedente paragrafo, solamente nel 2019, sono state prodotte 460 milioni di tonnellate di plastica, di cui la maggior parte diventano rifiuti nel giro di pochissimi anni, se non mesi, come nel caso del packaging. Prendendo a riferimento proprio questo ultimo settore, il quale, come si è detto, rappresenta secondo il PlasticsEurope il 39,5% della plastica utilizzata, si deduce che 181.7 milioni di tonnellate di questo materiale perdono totalmente il loro valore nel giro di appena 6 mesi. Secondo le analisi e le stime condotte da McKinsey & Company *“circa il 95 per cento del valore degli imballaggi in plastica, da 80 miliardi a 120 miliardi di dollari all'anno, si perde dopo un singolo utilizzo”*.¹⁴⁵ Questi valori si riferiscono solamente ad un anno di produzione. È stato stimato infatti che, dal 1950 ad oggi, sono stati prodotti circa 9¹⁴⁶ miliardi di tonnellate di materie plastiche. Di conseguenza si è di fronte ad uno spreco enorme di risorse, le quali nella maggior parte dei casi, con le tecnologie odierne disponibili, possono essere reimmesse come nuove materie secondarie nei cicli produttivi.

¹⁴⁵ McKinsey & Company, *The circular economy: Moving from theory to practice*, McKinsey Center for Business and Environment Special edition, 2016, P.18

¹⁴⁶ <https://www.cnbc.com/2017/07/19/the-world-has-made-more-than-9-billion-tons-of-plastic-says-new-study.html>

A lungo si è dibattuto e analizzato se l'economia circolare rappresenti effettivamente l'approccio migliore per gestire le dinamiche inerenti a questo materiale e si è arrivati a concordare che tale modello ben si adatta all'industria della plastica. Anzi, negli ultimi anni, pratiche circolari come il riciclo, il cui scopo è quello di mantenere in loop le materie di partenza, e varianti "bio-based" dei prodotti in plastica, sono considerate una delle migliori alternative rispetto all'utilizzo della plastica vergine. Ciononostante, ci sono alcune precisazioni da tenere in considerazione, che verranno discusse mentre si affronteranno tali pratiche.

Partendo dal riciclo delle materie plastiche, si deve segnalare che la validazione dell'efficacia di questa pratica circolare è intrinseca alle medesime caratteristiche chimiche e meccaniche che rendono questo materiale tanto utilizzato dall'industria moderna.

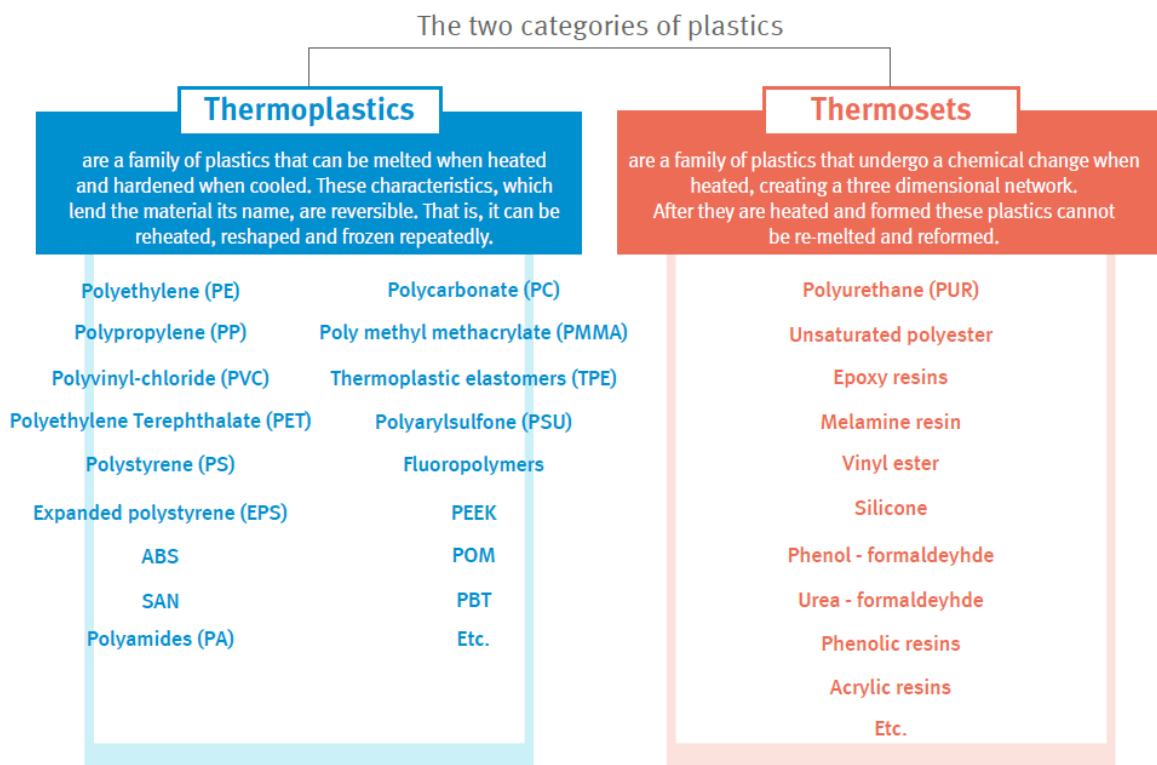


Figura 3 – due categorie distinte di materiali plastici, *PlasticsEurope*¹⁴⁷

Per comprendere le motivazioni alla base della concreta efficacia del riciclo, bisogna distinguere le materie plastiche in due categorie. Come rintracciabile dalla figura sopra riportata, le materie plastiche si dividono in termoplastiche e termoindurenti,

¹⁴⁷ PlasticsEurope, *Plastics – the Facts 2018: An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2018, P.17

adattandosi in maniera consistentemente differente alla pratica del riciclo. I materiali termoplastici sono polimeri che possono essere fusi e rifusi multiple volte senza subire una degradazione significativa delle loro proprietà chimiche e fisiche. Questo rende quindi il processo reversibile, riportando i prodotti al loro stadio di materia.

Il discorso cambia invece per i materiali termoindurenti, i quali, una volta induriti, non possono essere fusi o ammorbiditi tramite calore senza subire una degradazione significativa, rendendo il processo irreversibile.

È da tenere presente che l'attività di riciclo non si ferma certamente alla sola rifusione dei prodotti in plastica, costituendo questa, l'attività finale del più ampio riciclo meccanico, ma contempla al suo interno anche il riciclo chimico, più controverso, per certi versi meno sostenibile e attualmente ancora in fase di studio, attraverso il quale si può arrivare a scomporre i materiali chimicamente, riportandoli al loro stato di origine. Di solito, quando si tratta di riciclo della plastica, ci si riferisce al processo meccanico di triturazione e alla successiva fusione dei materiali, al fine di trasformarli nuovamente in nuovi prodotti o in materia secondaria. Nel caso dei materiali termoindurenti, è possibile solamente impiegare la prima parte del riciclo meccanico, la triturazione, in molti casi comunque difficoltosa. Di conseguenza, il riciclo trova piena adattabilità alla prima categoria di materiali, le termoplastiche, mentre per la seconda categoria di materiali questa pratica attualmente non si dimostra la scelta migliore.

Nonostante la puntualizzazione appena fornita, è interessante e, alquanto positivo, notare che i materiali plastici contenuti nella branca delle termoplastiche, confrontandoli con i materiali esaminati al grafico 27 del precedente paragrafo, costituiscono le materie maggiormente utilizzate nell'industria della plastica.

Il riciclo si configura quindi come uno strumento circolare con una buona efficacia e con una duplice valenza. Da un lato considera i rifiuti in plastica come una preziosa risorsa da poter riutilizzare, offrendo parallelamente una soluzione alla problematica gestione dei rifiuti. Dall'altro lato, a monte dei processi produttivi, questa attività ha il potenziale di innescare una diretta riduzione della domanda di plastica vergine. Non a caso questa attività si denota come una delle soluzioni su cui l'Unione Europea principalmente investe, posizionandola al centro dei suoi piani d'azione per la costruzione di una società sostenibile.

Tenendo a riferimento il contesto dell'UE, è utile approfondire e analizzare i principali dati riguardanti questa attività.

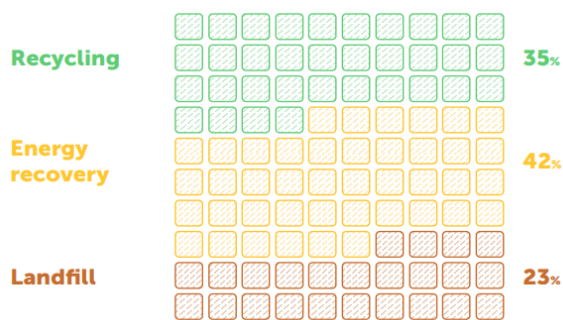
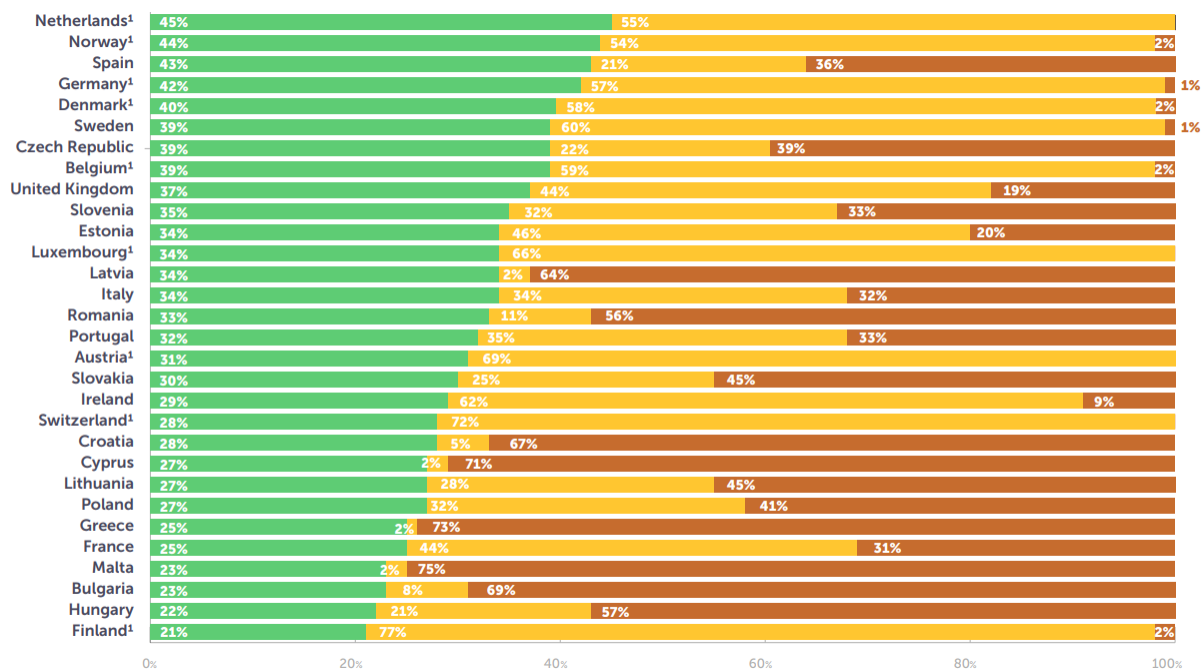


Grafico 29 – Gestione dei rifiuti in plastica all'interno dell'EU27+3, PlasticsEurope¹⁴⁸

Il primo dato utile da cui far partire l'analisi è sicuramente il tasso di riciclo dei rifiuti in plastica, che per il 2020 si attesta al 35%. Secondo le informazioni fornite da PlasticsEurope, la maggior parte dei rifiuti viene avviata all'incenerimento con recupero di energia. La termovalorizzazione e lo sversamento in discarica si dimostrano le attività con la percentuale più elevata per tutti i paesi membri, anche nel caso dei Paesi Bassi, paese con il più alto tasso di riciclo dei materiali in esame. La percentuale di rifiuti plastici avviati a trattamenti di riciclaggio è perciò minore rispetto alla percentuale riscontrata nel paragrafo 2.3 in riferimento al tasso di riciclo del totale dei rifiuti solidi urbani, che si attesta al 49%. In seconda istanza, è da segnalare che il tasso di rifiuti avviati al riciclo non è sinonimo di nuovi prodotti derivanti da materie riciclate.

¹⁴⁸ PlasticsEurope, THE CIRCULAR ECONOMY FOR PLASTICS: A European Overview, 2022, P.27

Difatti, “Nel 2020, le parti e i prodotti in plastica trasformati avevano un contenuto di materia riciclata di circa l'8,5%”¹⁴⁹. Di conseguenza, non tutta la plastica che entra pienamente in un processo di riciclaggio si traduce proporzionalmente in materia secondaria impiegata nella produzione di nuovi prodotti. A questo proposito, è doveroso segnalare che esistono diversi elementi che frenano il processo di riciclaggio della plastica e il successivo impiego della materia secondaria risultante. Il primo problema riscontrabile è certamente attribuibile alla varietà di tipologie in cui si divide la famiglia delle plastiche. Queste, presentando differenti composizioni, rendono il meccanismo di riciclo più complicato. Ciò non significa che differenti tipologie di plastica non possano venire mescolate, ma se ciò avviene, la qualità del materiale risultante si abbassa, trovando applicazione in un più ristretto spettro di prodotti. La qualità delle materie plastiche secondarie è infatti il secondo elemento critico che frena l'adozione di materia riciclata. Infine, un terzo problema che viene riscontrato riguarda il prezzo della plastica vergine, il quale risulta ancora competitivo e conseguentemente attrattivo da parte dei trasformatori. Tuttavia, quest'ultimo elemento è sempre meno impattante, data la forte instabilità dei prezzi degli ultimi decenni. In riferimento invece ai primi due elementi, il problema può essere ovviato attraverso una soluzione comune, ossia con la separazione dei rifiuti per tipologia di plastica.

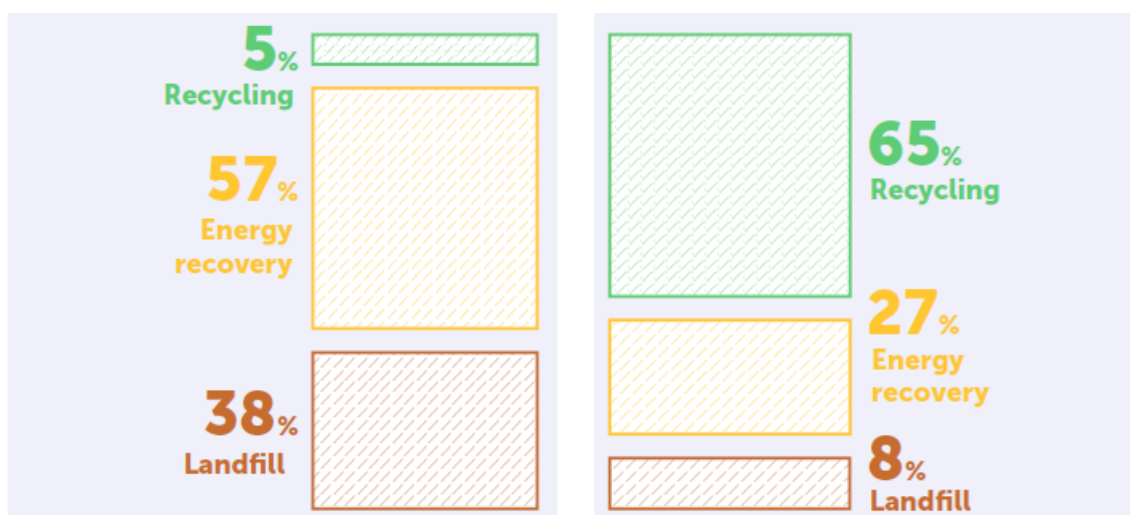


Grafico 30 – separazione dei rifiuti in plastica: elemento chiave del riciclo, *PlasticsEurope*¹⁵⁰

¹⁴⁹ PlasticsEurope, THE CIRCULAR ECONOMY FOR PLASTICS: A European Overview, 2022, P.16

¹⁵⁰ PlasticsEurope, *cit*, P.21

Secondo le analisi di PlasticsEurope, come visibile dal grafico 30, il tasso di riciclo dei prodotti in plastica si differenzia in maniera netta a seconda che il processo preveda o meno la separazione dei materiali. L'associazione europea segnala infatti che, in base ai dati del 2020, i rifiuti in plastica entrati all'interno di processi di riciclaggio, derivanti da una raccolta mista dei rifiuti, sono solamente il 5%. Contrariamente, si è calcolato che, quando il sistema di raccolta dei rifiuti implica la separazione dei medesimi, il tasso di riciclo dei materiali plastici sale al 65%. È palese che, l'adozione di sistemi di raccolta dei rifiuti in via separata, già utilizzato in diversi paesi, si dimostra imperativo se si vuole efficacemente progredire in questa pratica.

Per quanto concerne il concreto impiego delle materie secondarie, l'intervento dovrebbe focalizzarsi sull'incentivazione ad una separazione delle plastiche, in fase di lavorazione presso i centri e le aziende addette al riciclo, per tipologia di materiale, al fine di raggiungere livelli elevati di qualità delle materie riciclate. Con ciò, le aziende di trasformazione incontrerebbero meno difficoltà nell'uso dei materiali secondari, rivolgendosi così molto più facilmente al relativo canale di approvvigionamento. La domanda di materie plastiche riciclate, come riporta il Parlamento Europeo, sta crescendo velocemente, sebbene costituisca il 6% della domanda totale di plastica (dato 2018).¹⁵¹ Pertanto, una più elevata qualità delle materie plastiche riciclate potrebbe favorire ulteriormente tale crescita. Gli interventi delineati fin qui, collegati specialmente al sistema di gestione dei rifiuti in plastica, potrebbero apparire consistentemente complicati, presupponendo delle modifiche rilevanti. In realtà, bisogna far notare che esistono già sistemi, correttamente implementati, che eseguono queste operazioni. Lo sforzo dovrebbe quindi concentrarsi nell'incentivazione, a livello europeo e nazionale, proprio di queste realtà considerabili come best practice. Innanzitutto, imponendo un sistema di raccolta in via separata, che semplifica certamente gli step successivi, giungendo poi alla seconda fase di separazione per tipologia di materiale.

¹⁵¹ https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181212STO21610/plastic-waste-and-recycling-in-the-eu-facts-and-figures?&at_campaign=20234-

[Economy&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=plastic%20recyclers%20europe&at_topic=Plastic_Waste&at_location=IT&gclid=CjwKCAjwrranBhAEEiwAzbhNtdXO2vvCqyb1Vb32ShS3RVr6qSCrI-_UJUThIWdE9EqavA9YbY_r8hoCGmQQAvD_BwE](https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181212STO21610/plastic-waste-and-recycling-in-the-eu-facts-and-figures?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=plastic%20recyclers%20europe&at_topic=Plastic_Waste&at_location=IT&gclid=CjwKCAjwrranBhAEEiwAzbhNtdXO2vvCqyb1Vb32ShS3RVr6qSCrI-_UJUThIWdE9EqavA9YbY_r8hoCGmQQAvD_BwE)

Proseguendo l'analisi sulle principali pratiche circolari applicabili all'industria della plastica, non si può trascurare il crescente ruolo che le bioplastiche stanno assumendo. Prima di tutto, considerando l'ambiguità e la confusione che spesso circondano l'impiego di termini specifici, diventa imprescindibile stabilire chiaramente le definizioni di concetti come "bioplastiche", "plastiche bio-based" e "plastiche biodegradabili e compostabili". È sovente infatti confondere tali termini, pensando erroneamente che abbiano un significato molto simile tra loro.

Come definito da European Bioplastics, *“una bioplastica è un tipo di plastica che può essere biodegradabile, a base biologica o possedere entrambe le caratteristiche.”*¹⁵²

La base biologica o bio-based di una plastica si riferisce al contenuto di biomassa della plastica stessa. Ciò sta ad indicare che il materiale ha una provenienza, in tutto o in parte, da fonti rinnovabili. Le plastiche bio-based, date le caratteristiche quasi identiche alla controparte di origine fossile, possono infatti essere miscelate, dando vita a materie anche non completamente di origine biologica. Questa caratteristica impone evidentemente un diverso trattamento post consumo.

Il termine biodegradabile fa riferimento a tutti quei prodotti che in condizioni ambientali naturali si deteriorano fino a scomporsi in acqua, anidride carbonica, metano e biomassa. Seconda la normativa europea, questa scomposizione deve avvenire per il 90% nell'arco di sei mesi. Tuttavia, biodegradabile non è sinonimo di biologico, comprendendo al suo interno anche materie di origine fossile ed escludendo alcuni prodotti di origine biologica che non presentano le caratteristiche di biodegradabilità. Infine, un materiale o prodotto è compostabile quando *“è in grado di trasformarsi, in un impianto di compostaggio industriale, in terriccio o fertilizzante, in condizioni controllate, con aerazione forzata e elevate temperature (55-60°)”*¹⁵³. Si deve aggiungere che la degradazione deve compiersi entro tre mesi per essere definito tale e quindi minore rispetto ai tempi previsti dal termine biodegradabile. Va notato che, un materiale compostabile è evidentemente biodegradabile, ma non si può invece dire l'incontrario. Definito ciò, le bioplastiche possono essere prodotte da diverse risorse rinnovabili, come gli amidi vegetali (ad esempio contenuti nel mais), la cellulosa, la biomassa (ad esempio i rifiuti organici), lo zucchero o il legno. La plastica bio, intesa da qui in avanti come

¹⁵² <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>

¹⁵³ https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg18/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/016/401/Documentazione_CNR.pdf

plastica totalmente a base biologica, biodegradabile e compostabile, rappresenta, per molte organizzazioni e governi, la soluzione più sostenibile per sostituire la controparte fossile. La sua produzione, ad oggi basata principalmente sull'amido di mais, ammonta al 2022 a circa 2.23 milioni di tonnellate, con previsioni di un incremento quasi triplo per il 2027.¹⁵⁴ Il campo di applicazione primario di questi materiali rimane quello del packaging, che costituisce come visto il principale settore anche per la plastica tradizionale. In particolare, la crescente sensibilità dei consumatori finali alla sostenibilità del prodotto sta contribuendo a una maggiore attenzione sull'utilizzo di questi materiali.

Nell'ultima decade, la comunità scientifica si è interessata particolarmente a questi innovativi materiali, valutando attentamente i vari benefici che essi possono generare per la società e per l'ambiente. L'abbondante ricerca concorda nel dire che *"l'impiego delle bioplastiche conduce a svariati benefici [...] come la riduzione dell'impronta carbonica, [...] un più basso consumo di risorse, [...] diverse possibilità a fine vita, [...] una diminuzione dei livelli di inquinamento da materiali e un aumento della compostabilità degli stessi, [...] la riduzione delle emissioni di CO2 [...] e la creazione di nuovi posti di lavoro."*¹⁵⁵

La corsa alla ricerca di soluzioni e di pratiche, per un'industria della plastica più sostenibile, ha rintracciato nelle bioplastiche il rimedio per così dire "perfetto". Tuttavia, come spesso accade, l'attenzione viene posta primariamente sull'individuazione dei benefici, trascurando in un primo momento i possibili danni collaterali o difetti. Le ricerche più recenti, infatti, si sono poste l'obiettivo opposto di indagine, analizzando i possibili effetti negativi derivanti da un consistente impiego di questi materiali alternativi. Il primo elemento problematico è in effetti riscontrabile già dalle informazioni apprese a livello di definizioni dei concetti base. Se si riprendono infatti le definizioni di materiale biodegradabile e compostabile, si comprende che i prodotti che assumono tali caratteristiche devono necessariamente entrare all'interno di un impianto di compostaggio industriale, al fine di essere correttamente degradati. Se questo non avviene, per un'errata gestione dei rifiuti o, peggio, per l'abbandono di tali rifiuti in natura, la degradazione potrebbe impiegare molto più di qualche mese, anche diversi

¹⁵⁴ <https://www.renewablematter.eu/articoli/article/bioplastiche-produzione-globale-in-crescita>

¹⁵⁵ Melnyk L.H., Kubatko O.V., Piven V.S., Kucherenko P.V., Ihnatchenko V.M., *Bioplastics production for circular economy and sustainable development promotion*, 2019, PP. 80-81

anni o nel caso di diversi materiali non verificarsi affatto. Da ciò ne risulta che un uso massiccio di queste varianti potrebbe appesantire ulteriormente il sistema di gestione dei rifiuti. La medesima Commissione Europea, nonostante le bioplastiche rientrino nella strategia europea per la circolarità, avverte che un utilizzo consistente di questi materiali potrebbe generare degli effetti tutt'altro che sostenibili. *“Nella maggior parte dei casi, la produzione di biomassa richiede l'utilizzo di risorse naturali come terra e acqua, e l'uso di sostanze chimiche come fertilizzanti e pesticidi. Di conseguenza, la produzione di plastica a partire dalla biomassa primaria può comportare cambiamenti diretti o indiretti nell'uso del suolo, che a sua volta possono causare la perdita di biodiversità, la degradazione degli ecosistemi, la deforestazione e la scarsità d'acqua, oltre alla competizione con coltivazioni destinate al consumo umano.”*¹⁵⁶

Inoltre, bisogna considerare anche l'aspetto economico di queste materie, contraddistinte da processi produttivi complessi e costosi. Oggigiorno, le bioplastiche potrebbero sostituire anche completamente la plastica tradizionale, esistendo ormai un'alternativa per ogni controparte di origine fossile, ma la sostituzione risulta essere praticamente sempre più costosa. Il prezzo di questi materiali è di base del 50% superiore rispetto ai polimeri di origine petrolchimica, raggiungendo molto spesso anche valori 3 o 4 volte superiori al prezzo standard fossile.¹⁵⁷ Questo porterebbe inevitabilmente a un aumento diretto dei prezzi dei prodotti finiti delle aziende di trasformazione, il che, naturalmente, si rifletterebbe sui consumatori finali.

Quindi, allo stato attuale, è possibile dire che le bioplastiche rappresentano certamente un materiale innovativo e con molti aspetti positivi. Ma la speranza di vedere le materie plastiche di origine fossile completamente sostituite da questi materiali sembra abbastanza improbabile. Molto più probabile è invece una loro applicazione per particolari nicchie di mercato, disposte a pagare un prezzo maggiore per prodotti completamente green. Oppure, come alternativa a specifiche materie plastiche che non possono entrare all'interno di processi di riciclo, prestandosi così come soluzione

¹⁵⁶Commissione Europea, *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS EU: framework on biobased, biodegradable and compostable plastics*, COM(2022) 682 final, 2022, P.5

¹⁵⁷ Rosenboom J., Langer R., Traverso G., *Bioplastics for a circular economy*, *Plastics Review* (Nature Review), vol.7, 2022, P.130

maggiormente sostenibile e meno impattante sull'ambiente. Tuttavia, è importante considerare che futuri studi scientifici e innovazioni potrebbero apportare miglioramenti significativi o addirittura eliminare alcuni degli effetti negativi associati a questi materiali, come nel caso della produzione derivante da scarti e rifiuti di biomassa, che al momento è ancora poco sviluppata.

L'analisi delle pratiche facenti capo al modello circolare non termina di certo con il solo riciclo e impiego di materiali biodegradabili e compostabili. Queste due attività si denotano sicuramente come i principali strumenti messi in gioco nel comparto delle materie plastiche, ma esistono anche altre pratiche che giocano un ruolo importante in questo contesto, come la pratica del riuso.

L'approccio al riutilizzo e l'adozione di prodotti in plastica riutilizzabili costituiscono infatti un esempio rilevante all'interno della strategia di economia circolare per la plastica. Questa pratica si distingue per la sua intrinseca capacità di prolungare la vita utile dei materiali, contribuendo così a minimizzare la necessità di nuove materie prime e la quantità di rifiuti generata. Questo approccio non solo offre un'evidente soluzione alla crescente problematica della plastica monouso, ma anche si inserisce in modo sinergico all'interno di un contesto più ampio di transizione verso un'economia circolare, in cui la responsabilità ambientale e l'efficienza nell'uso delle risorse si fondono sinergicamente. L'adozione di prodotti in plastica riutilizzabile amplifica ulteriormente questa visione. Infatti, l'impiego di articoli di lunga durata, progettati per essere utilizzati più e più volte, comporta un sensibile ridimensionamento dell'uso della plastica monouso, con impatti positivi tangibili sulla riduzione degli sprechi e sulla diminuzione delle emissioni di gas serra legate alla produzione e allo smaltimento di materiali di brevissima vita.

Rivedendo il "Butterfly diagram" al paragrafo 1.5, il riuso si inserisce tra i cicli più interni del diagramma e proprio per questo preferibile, se applicabile, rispetto alle pratiche con un ciclo più esterno. Questa azione permette infatti di trattenere maggiormente il valore intrinseco del prodotto per un maggiore intervallo temporale, prolungando così il beneficio estrapolabile dal prodotto stesso.

Secondo il World Economic Forum e la Ellen MacArthur Foundation, il riutilizzo ha un consistente potenziale specialmente nel settore del packaging in plastica, dove *"I nuovi e innovativi modelli di distribuzione e i cambiamenti nei modelli di utilizzo stanno*

sbloccando un'opportunità di riutilizzo per almeno il 20% dell'imballaggio in plastica (in peso), con un valore di almeno 9 miliardi di dollari.”¹⁵⁸

In questo contesto non è solo l'innovazione a giocare un ruolo fondamentale, bisogna considerare anche il ruolo attivo dei consumatori. Riutilizzare contenitori, borse, bottiglie e vari altri prodotti in plastica era un'azione comunissima nel secolo scorso, prima dell'avvento delle soluzioni monouso che, data la loro convenienza, hanno conquistato il mercato e cambiato radicalmente i modelli di consumo. Più recentemente però, la sensibilità dei consumatori alle tematiche ambientali è cresciuta considerevolmente, facendo assumere un ruolo nuovamente attivo a molti di questi. Questa sensibilità è stata ovviamente recepita dal mercato, che ha lanciato molti prodotti, soprattutto nell'ambito del packaging, progettati per essere riutilizzati. Ciononostante, non tutti i prodotti in plastica possono essere riutilizzati, principalmente perché nascono esattamente per soddisfare un'esigenza che si completa in un singolo utilizzo. Ma, esistono molti prodotti che possono essere ripensati e riprogettati come riutilizzabili, dando vita a veri e propri modelli di business incentrati sul riuso. *“In generale, i modelli di riutilizzo sono ancora nelle prime fasi di adozione all'interno dei mercati FMCG¹⁵⁹, con possibilità di innovazione aziendale, il che potrebbe portare allo sviluppo di modelli innovativi.”¹⁶⁰* Ad oggi, infatti, oltre alla produzione di prodotti progettati per più utilizzi, come cannuccie, sacchetti, bottiglie e borracce, sono nate diverse realtà aziendali con modelli di business orientati a fornire prodotti con formule esclusivamente basate sul riutilizzo. Tali modelli di business rientrano principalmente all'interno del concetto anglosassone “refill”, o ricarica. Invece di vendere prodotti in imballaggi monouso, come bottiglie di plastica o contenitori usa e getta, le aziende che adottano modelli di business basati sul refill offrono prodotti in contenitori riutilizzabili e robusti. Questi contenitori sono progettati per essere riempiti o ricaricati multiple volte e per questo richiedono spesso la creazione di punti vendita specializzati o stazioni di ricarica, dove i consumatori possono portare i propri contenitori vuoti e riempirli con

¹⁵⁸ World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy – Catalysing action*, 2017, P.17

¹⁵⁹ Fast-Moving Consumer Goods

¹⁶⁰ Muranko Z., Tassell C., Zeeuw van der Laan A., Aurisicchio M., *Characterisation and Environmental Value Proposition of Reuse Models for Fast-Moving Consumer Goods: Reusable Packaging and Products*, Sustainability, 2021, P.28

il prodotto desiderato. Questi punti vendita possono essere negozi fisici, distributori automatici o servizi online.

Si deve notare che in questi modelli di business, la semplice vendita del prodotto diviene una sorta di servizio, nel quale il consumatore non è più definibile tale, assumendo a tutti gli effetti il ruolo di utilizzatore.

Per quanto riguarda i limiti più importanti di questa pratica, si deve tenere conto dell'essenziale ruolo che il consumatore o utilizzatore assume, e parallelamente, come già indicato, l'impossibilità di applicare questa strategia a un vasto ventaglio di prodotti in plastica.

Nel complesso, il riuso rappresenta evidentemente uno strumento efficace per implementare un'economia circolare della plastica, che allunga concretamente il ciclo di vita di alcuni prodotti, riduce il ricorso a prodotti monouso e posticipa l'adozione, spesso prematura, del riciclo o di altre tipologie di smaltimento.

A questo punto è necessario fare una precisazione in merito alle pratiche affrontate fin qui e distinguerle rispetto alle pratiche che verranno affrontate di seguito. Il riciclo, l'impiego di bioplastiche e il riutilizzo dei prodotti in plastica si configurano infatti come le principali azioni in termini di circolarità. Le restanti pratiche circolari, nonostante abbiano il potenziale di contribuire in maniera significativa, vanno considerate come azioni fondamentalmente di supporto alla creazione di una plastica circolare. Ciò è dovuto essenzialmente alle sfide che accomunano queste pratiche, come la bassa convenienza o il necessario apporto di idee innovative per ripensare una materia plastica. Ad esempio, una tra queste pratiche, con un buon potenziale, è il cosiddetto "repurpose". Con questo termine si esprime la conversione di un prodotto o di un materiale per scopi diversi rispetto a quelli di origine. In altre parole, si prende un prodotto o materiale progettato specificatamente per uno scopo ben preciso e lo si adatta per uno scopo completamente diverso. Logicamente, questa pratica necessita di idee innovative, capaci di sradicare completamente il prodotto o il materiale di cui è composto, ripensandolo e riprogettandolo per un differente uso. Altrettanto logica è però la difficoltà nel generare queste soluzioni innovative, relegate a pochi individui con una profonda creatività. Non considerando infine, che, nella maggior parte dei casi, queste soluzioni soddisfano nicchie di mercato.

Allo stesso modo, in maniera anche meno significativa, anche l'attività di riparazione di prodotti in plastica non può certamente essere paragonata alle prime pratiche analizzate. Nel caso specifico dei prodotti in plastica, la riparazione è molto spesso priva di convenienza. Primariamente perché, come affrontato in precedenza, la maggior parte di questi prodotti hanno un orizzonte temporale molto breve e molti di questi non possono assolutamente contemplare una riparazione. In aggiunta, anche nel caso che un prodotto in plastica possa essere riparato, il basso costo della plastica vergine e quindi di un prodotto nuovo rappresentano quasi sempre la scelta più conveniente e razionale.

Con la pratica del repurpose e della riparazione, brevemente descritte, si conclude l'analisi delle principali azioni implementabili nell'industria della plastica. Si è compreso che piccoli spazi di mercato, specialmente nel caso del repurpose, esistono e hanno il loro ruolo nella costruzione di un'economia circolare in questo particolare comparto. Ma, considerando l'estensione potenziale, i volumi processabili, le materie plastiche coinvolgibili e il bacino finale di utenza, il riciclo, l'utilizzo di bioplastiche e per certi versi il riutilizzo si posizionano al vertice delle azioni su cui porre l'attenzione per implementare in maniera efficace l'economia circolare di questo problematico materiale.

3.4 Impatti ambientali, costi economici e iniziative UE

Prima di immergersi nell'analisi delle politiche intraprese dall'Unione Europea per promuovere una produzione e gestione più sostenibile della plastica, è essenziale dedicare una riflessione approfondita alla dimensione degli impatti ambientali causati da questo materiale onnipresente. La plastica, con le sue innumerevoli applicazioni, ha indubbiamente rivoluzionato la società e le economie, introducendo convenienza e versatilità senza precedenti nei prodotti di uso quotidiano. Tuttavia, questa stessa convenienza ha comportato una crescente produzione e diffusione di plastica, che ha innescato una serie di conseguenze deleterie per l'ambiente, estendendosi in maniera inesorabile verso ogni angolo del pianeta.

L'impatto ambientale della plastica, spesso sottovalutato o ignorato per lungo tempo, è diventato negli ultimi decenni oggetto di crescente preoccupazione a livello globale. Proprio per questo, governi e organizzazioni di tutto il mondo hanno adottato misure sempre più stringenti riguardo questo materiale.

Innanzitutto, è fondamentale comprendere quale sia il peso di questo materiale a livello di impronta carbonica ed emissioni di CO₂.

GHG emissions in gigatonnes of CO₂ equivalent

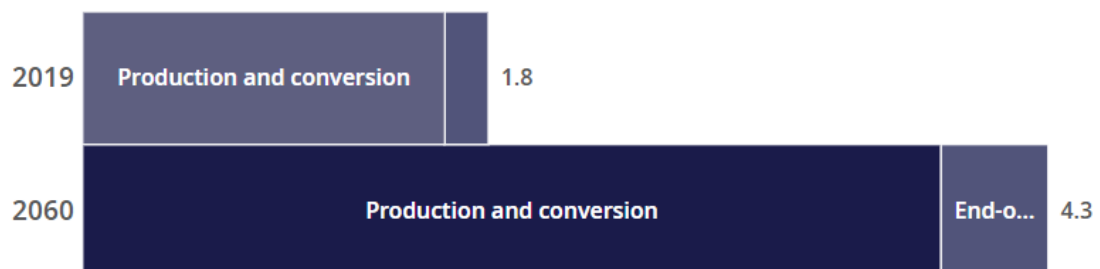


Grafico 31 – emissioni di CO₂ derivanti dalle materie plastiche, OCSE ¹⁶¹

¹⁶¹ <https://www.oecd.org/environment/plastics/increased-plastic-leakage-and-greenhouse-gas-emissions.htm>

Secondo l'OCSE, nel 2019, dalla produzione, trasformazione e smaltimento a fine vita delle materie plastiche sono state liberate nell'atmosfera circa 1.8 gigatonnellate di CO₂. Guardando alle stime proiettate per il 2060, basate sullo scenario attuale, si prevede che la produzione delle emissioni di CO₂ possa più che raddoppiare. Secondo il dato attuale, l'intero ciclo di vita della plastica è quindi responsabile della generazione del 3,4% delle emissioni di gas ad effetto serra. Apparentemente questa potrebbe sembrare una percentuale relativamente bassa, ma è utile ricordare che si sta parlando di gigatonnellate e quindi di miliardi di tonnellate.

Oltre alla produzione di un'enorme quantità di gas ad effetto serra, la plastica è notoriamente conosciuta per l'inquinamento che visibilmente produce attraverso i suoi rifiuti. I rifiuti in plastica che si riversano annualmente nell'ambiente rappresentano infatti una delle preoccupazioni principali della società odierna. A pagarne le spese sono soprattutto gli ecosistemi marini, dato il volume di rifiuti che inevitabilmente riesce a raggiungere gli oceani del pianeta. Secondo l'UNEP, annualmente, tra le 10 e le 20 milioni di tonnellate di rifiuti, derivanti dalla filiera della plastica, entrano all'interno degli oceani. Non è una coincidenza, infatti, che circa l'80% dei rifiuti totali presenti nei mari e oceani del globo siano composti da plastica.¹⁶²

L'ambiente però non è l'unico attore a risentire significativamente della presenza massiccia di questo materiale. Un elemento che viene molto spesso trascurato, o di cui molto spesso non si è a conoscenza, è l'impatto economico originato dall'inquinamento da plastica. Quando un ecosistema viene danneggiato, è naturale che le risorse e i prodotti generati dal suo regolare funzionamento vengano a loro volta danneggiati, rallentandone la rigenerazione, la prosperità e la naturale produzione di prodotti. Di conseguenza, il complesso di danni provocati da questo materiale si traduce in costi, che possono riferirsi non solo a costi ambientali, ma anche a costi inerenti alla salute delle persone, alla gestione dei rifiuti e, soprattutto, ai costi legati ai rifiuti non gestiti. Il WWF¹⁶³ ha stimato che il solo inquinamento degli oceani genera dei costi sul piano globale, intesi come riduzione del PIL, di circa 7 miliardi di dollari (per l'anno 2018). Questa quantificazione deriva dalla stima delle diverse dimensioni di costo accennate poco prima. La medesima organizzazione fornisce una tabella esplicativa interessante in

¹⁶² I dati provengono dalle stime e dalle analisi presentate da: UNEP, *Valuing Plastics: The Business Case for Measuring, Managing and Disclosing Plastic Use in the Consumer Goods Industry*, 2014, P.14

¹⁶³ World Wide Funf for Nature

riferimento a tali costi, che permette di comprendere maggiormente quali voci vengano considerate all'interno di ogni dimensione di costo.

Cost Dimension	Quantifiable Elements	Currently Unquantified Elements
Market Cost	Market price of virgin plastics	
GHG emissions	<ul style="list-style-type: none"> Costs of GHG emissions from production processes Costs of GHG emissions from waste management processes Both paid for indirectly by society (based on carbon prices and costs to stick to carbon commitments)	<ul style="list-style-type: none"> Costs of GHG emissions from uncontrolled plastic waste
Health		<ul style="list-style-type: none"> Health costs from production processes Health costs from waste management processes Health risks from plastic use Health costs of uncontrolled plastic waste
Waste management	<ul style="list-style-type: none"> Direct costs to governments and indirectly to corporates or citizens based on the taxes used to fund it or EPR schemes in place for formal waste management. Costs to informal waste management sector to conduct informal waste management activities. 	
Unmanaged waste	<ul style="list-style-type: none"> Lost ecosystem service costs of marine plastic pollution paid for indirectly by governments and all other stakeholders, given the environmental and economic consequences Revenue reductions from fisheries and tourism as a result of marine plastic pollution Clean-up activity costs 	<ul style="list-style-type: none"> Lost ecosystem service costs of plastic pollution on terrestrial ecosystems (any ecosystems which are found on land including rainforests, deserts, and grasslands)

Tabella 3 – dimensioni di costo legate all'intero ciclo di vita della plastica, WWF ¹⁶⁴

La prima dimensione di costo considerata è il costo di mercato delle materie plastiche vergini, che comunemente rappresenta l'unico costo considerato nella maggior parte delle valutazioni economiche.

Si è compreso però che questo costo da solo non può esprimere il reale costo sostenuto da ambiente e società. Per questo bisogna considerare anche altre dimensioni di costo, che tuttavia, attualmente, non risultano in alcuni casi quantificate.

La seconda dimensione di costo riguarda le emissioni di gas ad effetto serra, che impattano economicamente sulla società, la quale ne paga indirettamente le spese. I costi si riferiscono, per quelli quantificabili, alle emissioni prodotte dai processi produttivi e dalle emissioni generate dalla gestione a fine vita dei rifiuti in plastica. Entrambe le voci vengono quantificate in base al prezzo del carbonio e ai costi affrontati per rispettare gli impegni assunti in tema. Dal lato dei costi non attualmente quantificati,

¹⁶⁴ WWF, Dalberg, PLASTICS: THE COSTS TO SOCIETY, THE ENVIRONMENT AND THE ECONOMY, WWF, svizzera, 2021, P.14

si inseriscono invece tutti quei costi derivanti dalle emissioni di CO₂ di plastica che non è entrata nel sistema di gestione dei rifiuti e, quindi, dispersa nell'ambiente.

La terza dimensione di costo, che allo stato attuale non presenta alcuna quantificazione, concerne la salute. Si è infatti consapevoli della presenza di possibili costi sanitari legati alla produzione, alla gestione dei rifiuti e al maneggiamento della plastica, non tralasciando i costi sanitari connessi all'inquinamento da rifiuti non controllati o dispersi. Data la difficoltà nel quantificare tali costi o nella costruzione di un valore di riferimento sostenuto dalla comunità scientifica, al momento non si è ancora in possesso di dati quantitativi affidabili.

La quarta dimensione di costo è legata alla gestione dei rifiuti in plastica e, a differenza della dimensione precedente, trova piena quantificazione. Ciò è possibile perché i costi relativi alla gestione dei rifiuti sono facilmente rintracciabili. Il primo valore utilizzato figura, infatti, come tassazione per finanziare il sistema di gestione dei rifiuti di un paese. A questo primo costo si deve poi aggiungere il costo derivante da sistemi "EPR", cioè i costi sostenuti sottoforma di tassazione da parte dei produttori e trasformatori di materie plastiche, che rientrano nella cosiddetta "Extended Producer Responsibility"¹⁶⁵. Nel costo di questa dimensione rientrano anche tutti quei costi che si possono verificare nel caso di sistemi di gestione dei rifiuti informali.

Infine, l'ultima dimensione di costo che deve necessariamente essere considerata attiene ai rifiuti in plastica non controllati. Il primissimo costo compreso in questa categoria ha a che fare con la perdita in termini di servizi ecosistemici¹⁶⁶, dovuti principalmente, ma non solo, all'inquinamento marino da plastica. Tale costo viene pagato indirettamente da ogni sistema economico, governo e persona, a fronte degli impatti ambientali ed

¹⁶⁵ Un sistema di tassazione del tipo EPR è presente anche in Italia ed è specifico per l'intero settore del packaging e per tutte le tipologie di imballaggio. Questo prende il nome di CONAI (Consorzio Nazionale Imballaggi) e prevede una tassazione che varia in base alla tipologia del materiale, alla sua riciclabilità e alla tipologia di riciclo in cui deve entrare. Il costo/tassa parte da 150 EUR/t (euro a tonnellata) per le tipologie di imballaggio che possono entrare in sistemi di riciclo consolidati, e arriva fino a 546 EUR/t per le tipologie di imballaggio non riciclabili o che non prevedono ancora un sistema di riciclo efficace, o che ne prevedono uno ma ancora in fase sperimentale. Queste informazioni sono presenti alla seguente fonte: Laubinger F., Brown A., Dubois M., Börkey P., *Modulated fees for Extended Producer Responsibility schemes (EPR)*, OECD Environment Working Papers, No. 184, 2021, P.19

¹⁶⁶ I servizi ecosistemici sono i benefici o le risorse che gli ecosistemi naturali forniscono all'umanità e a tutte le forme di vita sulla Terra.

economici che ne derivano. Sempre in riferimento all'inquinamento marino, si configura il secondo ventaglio di costi, che si esplicano nella diminuzione di ricavi in termini di turismo e subita da ogni attività di acquacultura o di pesca. L'ultima categoria di costo, tra quelle quantificabili, comprende invece tutti i costi relativi ad attività del tipo "clean-up" e cioè di pulizia di aree naturali contaminate dalla dispersione di rifiuti. Tra i costi non quantificabili rientrano quelli legati alla perdita subita in termini di servizi ecosistemi, in questo caso, terrestri, molto più difficili da quantificare o per i quali le ricerche attuali non sono ancora giunte ad una quantificazione comprovata.

Con i costi relativi all'intero ciclo di vita della plastica si conclude la prima parte di questo paragrafo.

Gli impatti ambientali e, i relativi costi economici, sofferti tanto dagli ecosistemi naturali quanto dalla società e dai sistemi economici, risultano particolarmente utili per comprendere le scelte effettuate in termini strategici e di pianificazione da parte dell'UE. La pervasiva presenza della plastica e gli evidenti effetti da essa prodotti hanno certamente svolto un ruolo fondamentale nella presa di coscienza da parte dell'Unione Europea e nel condurla ad elaborare piani strategici ad hoc per questo materiale. In questa seconda parte l'obiettivo è quello di analizzare le scelte strategiche europee più recenti in tema di materie plastiche, cogliendo i tratti essenziali della linea strategica assunta e comprendendo lo sviluppo che si intende perseguire per questo comparto industriale.

Nel corso dell'ultimo decennio, le disposizioni riguardo alla plastica sono state diverse e più o meno stringenti, ma un concreto impegno, in termini strategici, si è cominciato a delineare solo con la COM (2015) 614 final, prevedendo il Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare. All'interno del piano del 2015, la plastica risulta infatti come uno dei settori prioritari sui cui elaborare necessariamente una strategia, focalizzata su aspetti come la riciclabilità, la biodegradabilità, l'utilizzo di sostanze pericolose e l'inquinamento dei mari, puntando specialmente ad obiettivi ambiziosi in termini di riciclaggio degli imballaggi.

L'impegno assunto nel 2015 trova conferma nel 2018, con la Comunicazione della Commissione Europea recante il titolo "strategia europea per la plastica nell'economia circolare", la quale costituisce il corpo centrale di approfondimento di questa seconda

parte del paragrafo. Ciononostante, sulla linea della strategia del 2018, anche la Direttiva “SUP” (Single Use Plastic) del 2019 contiene degli elementi interessanti, in termini di attuazione della linea strategica, che troveranno approfondimento nel corso dell’analisi.

COM(2018) 28 final: Strategia europea per la plastica nell’economia circolare.

La strategia elaborata nella COM(2018) 28 final si inserisce intuitivamente nel più ampio progetto circolare europeo. Da ciò ne risulta che il pilastro fondamentale su cui poggia la strategia per la plastica è il modello circolare. Come sottolinea lo stesso documento, l’UE è consapevole dell’importanza che riveste questa industria in termini di occupazione e volume d’affari. Proprio per questo motivo, il paradigma circolare si configura come la strategia ottimale al fine di rivalutare tale settore, sprigionandone il valore non colto o sprecato, anziché intraprendere azioni meramente ostacolanti alla sua prosperità. La strategia si sviluppa su alcuni punti fondamentali che si riportano di seguito:

- Migliorare gli aspetti economici e la qualità del riciclaggio della plastica
 - Progettazione per la riciclabilità
 - Stimolare la domanda di plastica riciclata
 - Migliorare e armonizzare ulteriormente la raccolta differenziata e la selezione dei rifiuti
- Arginare i rifiuti di plastica e il loro abbandono nell’ambiente
 - Prevenire l’inquinamento da rifiuti di plastica
 - Istituzione di un quadro normativo chiaro per la plastica con proprietà biodegradabili
 - Il crescente problema della microplastica
- Orientare l’innovazione e gli investimenti verso le soluzioni circolari
- Sfruttare l’azione condotta a livello mondiale

Dai punti elencati all’interno della strategia europea si possono cogliere alcuni dettagli interessanti in riferimento allo sviluppo strategico che si vuole perseguire per il settore della plastica. La prima cosa che va notata è il ruolo preminente conferito al riciclaggio delle materie in questione. Il riciclo assume infatti la posizione di pratica circolare primaria da incentivare. Lo sviluppo di questa attività si concretizza in azioni rivolte alla

riciclabilità, come nel caso degli imballaggi, il cui *“obbiettivo è fare in modo che, entro il 2030, tutti gli imballaggi di plastica immessi sul mercato dell'UE siano riutilizzabili o facilmente riciclabili”*¹⁶⁷. Alla stimolazione della domanda di plastica riciclata, attraverso campagne UE, sistemi di incentivazione, autorizzazioni all'utilizzo del riciclato in caso di contatto alimentare e attraverso la costruzione di marchi di qualità ecologica. E infine, ottimizzando ulteriormente il sistema di gestione dei rifiuti in plastica, attraverso regole e procedure più precise riguardo la raccolta differenziata e la selezione dei rifiuti, con il fine di incrementare la qualità del riciclato.

Nel secondo punto, la linea strategica si concentra sulla dispersione dei rifiuti in plastica e sulle possibili azioni per contrastare tale dinamica. In questo punto, la principale azione che si prende in considerazione è l'emanazione di un'iniziativa legislativa per ridurre la produzione di certi prodotti monouso, pensiero che viene poi confermato nel 2019 con la Direttiva SUP. Lo stesso punto espone però anche l'importanza che possono conquistare materiali alternativi, come quelli con proprietà di biodegradabilità, nell'industria e, per i quali, sia necessario costruire un sistema normativa più chiaro e coerente.

Il terzo punto focalizza invece l'attenzione sull'innovazione e gli investimenti in ottica circolare, prevedendo sostegni diretti alle infrastrutture attraverso fondi europei (come il programma LIFE o HORIZON), esami di fattibilità per la costruzione di un possibile fondo privato di investimento per finanziare soluzioni innovative e circolari e, in conclusione, lo sviluppo di un programma strategico per indirizzare la ricerca.

L'ultimo punto espone invece tutta una serie di possibili azioni di carattere globale o in riferimento a particolari regioni, che possono prevedere un contributo e una cooperazione internazionale. Come la promozione dell'economia circolare in paesi terzi, il rinnovamento di impegni assunti sulla plastica in sedi internazionali (come l'ONU), o possibili azioni di cooperazione per obiettivi globali come, ad esempio, la protezione dai rifiuti in plastica dei principali bacini idrografici.

¹⁶⁷ Commissione Europea, *COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI: Strategia europea per la plastica nell'economia circolare*, COM(2018) 28 final, Strasburgo, 2018

Come anticipato, anche la Direttiva SUP del 2019 esercita un'azione strategica rilevante nel contesto delle disposizioni in materia di transizione ad un'economia circolare della plastica. La Direttiva si propone come azione strategica con il fine di *“prevenire e ridurre l'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, in particolare l'ambiente acquatico, e sulla salute umana, nonché promuovere la transizione verso un'economia circolare con modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili”*¹⁶⁸. Le disposizioni contenute all'interno fanno riferimento a particolari prodotti in plastica monouso, in plastica oxo-degradabile¹⁶⁹ e alla attrezzatura da pesca che presenta parti in plastica.

Nello specifico:

- Si prevede una riduzione concreta, a cura di ogni stato, dell'impiego di prodotti monouso in plastica (ad esempio contenitori per alimenti destinati al consumo immediato o che vengono consumati direttamente dal contenitore stesso).
- Sono previste restrizioni all'ammissione sul mercato di particolari prodotti monouso in plastica, come posate, piatti, cannucce e bastoncini cotonati.
- Sono previsti alcuni requisiti specifici nel caso di bottiglie e contenitori, per i quali, il tappo o coperchio deve necessariamente rimanere attaccato al resto del prodotto. Ma anche requisiti inerenti la percentuale di materia riciclata impiegata nei processi produttivi, che nel caso delle bottiglie in PET deve raggiungere il 25% entro il 2025 e il 30% entro il 2030.
- All'articolo 7 e 8 della direttiva si estendono, da un lato il campo della marcatura dei prodotti ai fini informativi e comunicativi per il corretto smaltimento e, dall'altro, le disposizioni in materia di responsabilità estesa dei produttori, specificando i costi ai quali devono contribuire.
- Infine, tra le disposizioni principali da prendere in considerazione ci sono sicuramente quelle in merito alla raccolta differenziata. L'obiettivo è infatti

¹⁶⁸ DIRETTIVA (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, *sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, 2019, P.8*

¹⁶⁹ che contengono sostanze chimiche che ne permettono la degradazione in parti più piccole attraverso il calore e i raggi ultravioletti.

sollecitare tutti gli stati membri ad adottare sistemi di raccolta dei rifiuti che effettivamente assicurino la raccolta differenziata, al fine di conseguire l'obiettivo, entro il 2025, di riciclo del 77% e, del 90% entro il 2029, delle bottiglie per bevande fino a tre litri.¹⁷⁰

Attraverso tali disposizioni, si comprende chiaramente che l'indirizzo strategico assunto a livello europeo, per il settore della plastica, non si limita più all'emanazione di disposizioni scollegate e senza un chiaro percorso strategico da perseguire. Con la pubblicazione del Piano per l'economia circolare del 2015 (e più recentemente di quello del 2020) e la Strategia europea per la plastica nell'economia circolare, le scelte e le azioni politiche seguono un percorso strategico comune e coerente. Il raggiungimento di un sistema economico circolare è quindi il comune denominatore per il futuro dell'Unione Europea e sul quale si ripongono tutte le speranze per il raggiungimento di una sostenibilità quantomeno accettabile. Come si è visto, questa visione a lungo termine ha indubbiamente posto le basi anche per il futuro delle materie plastiche, le quali, stando agli impatti generati e alle considerazioni dei paragrafi precedenti, non possono più affidarsi ad un sistema di produzione tradizione (take-make-dispose). Infine, è importante osservare come molte delle considerazioni critiche affrontate lungo l'intero capitolo trovino un riscontro positivo, diretto o indiretto, nelle disposizioni e, più in generale, nei punti su cui si basa attualmente la strategia per la plastica. Un esempio evidente è l'attenzione speciale dedicata al riciclaggio, seguita in seconda battuta dalle alternative con proprietà di biodegradabilità, mentre altre pratiche ricevono un'attenzione marginale o sono del tutto trascurate.

¹⁷⁰Le disposizioni elencate provengono da un'analisi e rielaborazione dell'intera direttiva, comprensiva dei suoi allegati: DIRETTIVA (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, *sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente*, 2019

CAPITOLO 4 – IMPLEMENTARE PRATICHE CIRCOLARI IN UNA PMI DEL SETTORE DEL PACKAGING: IL CASO ROM PLASTICA

I primi tre capitoli di questo elaborato sono stati essenziali per comprendere le macro-dinamiche riguardanti l'economia circolare e la sua applicazione all'industria della plastica. La scelta di condurre la trattazione con un sistema di analisi scalare, dai concetti iniziali più teorici per poi giungere all'applicazione del modello in un settore specifico, quello della plastica, è funzionale allo studio del caso aziendale che si cercherà di affrontare in questo capitolo. Questo ultimo capitolo rappresenta, infatti, l'area di indagine più ristretta e profonda della concreta realizzazione delle pratiche dell'economia circolare. In questa sezione, si esplorerà nel dettaglio come i principi dell'economia circolare si traducono in azioni specifiche all'interno dell'industria della plastica, analizzando il caso aziendale preso in esame. Le informazioni e i dati precedentemente acquisiti consentiranno inoltre di formulare considerazioni comparative e, di conseguenza, di valutare con maggior precisione l'efficacia e la coerenza delle suddette informazioni e dati rispetto alle decisioni aziendali. Pertanto, l'obiettivo di questo capitolo è formulare una risposta alla domanda di ricerca:

quali pratiche circolari vengono effettivamente implementate all'interno di una PMI¹⁷¹ operante nell'industria della plastica?

infine, nel rispondere a tale quesito, si cercherà di porre particolare attenzione alle motivazioni sottostanti le scelte aziendali intraprese, valorizzando così il punto di vista aziendale. Tutto ciò risulta fondamentale, in quanto l'approccio adottato dall'Unione Europea, deducibile dai piani strategici precedentemente affrontati, si configura in un'impostazione prevalentemente di tipo top-down¹⁷².

¹⁷¹ Piccola o media impresa.

¹⁷² Le scelte e le politiche sono state quindi sviluppate dall'alto, manifestando una presa di posizione chiara e una risposta decisiva, necessaria specialmente nel caso della plastica. Tuttavia, questo tipo di approccio potrebbe non riflettere appieno le reali esigenze del mercato o incontrare ostacoli nell'effettiva implementazione delle azioni decise. L'elaborato consentirà quindi di indagare anche questa dinamica.

4.1 Research question

Come anticipato, la research question principale di questo elaborato è:

“Quali pratiche circolari vengono effettivamente implementate all’interno di una PMI operante nell’industria della plastica?”

“principale” perché nel corso del secondo e terzo capitolo si è cercato di rispondere ad altri due quesiti, che sono rispettivamente:

“Perché è concretamente rilevante implementare un modello circolare nel sistema economico odierno?”

“Quali sono gli strumenti circolari che possono efficacemente essere implementati nell’industria della plastica?”

Questi due quesiti, secondari rispetto al primo indicato, hanno comunque avuto la loro funzione all’interno della ricerca. Questi, infatti, hanno permesso di tracciare il percorso di analisi dello studio e di raccogliere informazioni che saranno la base di diverse valutazioni del presente capitolo.

Una risposta pratica al quesito, basata su una realtà aziendale, può aiutare a colmare il “research gap” che spesso si presenta tra soluzioni idealmente o teoricamente concepite e le azioni che concretamente vengono elaborate in un contesto aziendale. In aggiunta, il contributo apportato da una specifica impresa del settore, in termini di scelte strategiche e informazioni, potrebbe configurarsi anche come esempio per altre realtà aziendali operanti nel medesimo settore o per future analisi comparative.

4.2 Metodologia utilizzata

L'approccio metodologico scelto per l'analisi e per rispondere al quesito di ricerca è quello del "case study" o studio di caso.

Per definire chiaramente questo metodo, si ricorre alla definizione fornita da Robert K. Yin, sociologo americano, noto per il suo lavoro su tale metodologia, che la definisce *"un caso di ricerca empirica che indaga un fenomeno contemporaneo nel suo reale contesto, in cui vengono utilizzate molteplici fonti di prova"*.¹⁷³

Va precisato che l'utilizzo di uno studio di caso singolo non può considerarsi rappresentativo di un intero settore. Lo scopo di questa metodologia non è offrire una generalizzazione di un fenomeno derivante dall'indagine di un campione, cosa che avviene con lo studio di caso multiplo, bensì, come riportato da Yin, analizzare il fenomeno nel contesto reale in cui si realizza. Pertanto, l'obiettivo principale è di contestualizzare gli elementi di indagine e di valutare empiricamente la realtà dei fatti. Il metodo si dimostra inoltre congruo con l'analisi in corso, poiché viene impiegato per valutare fenomeni contemporanei. L'economia circolare, in termini applicativi, è ancora in una fase iniziale e, pertanto, le ricerche empiriche su specifici casi aziendali sono ridotte, specialmente nel contesto delle PMI.

4.2.1 Modalità di raccolta dei dati

Prima di descrivere le modalità attraverso le quali si è venuti in possesso dei dati necessari all'analisi, è doveroso precisare il rapporto e la posizione dell'autore di questo elaborato nei confronti di Rom Plastica s.r.l.

L'autore è regolarmente assunto all'interno della suddetta azienda, da febbraio 2022, con un contratto del tipo Co.Co.Co. (collaborazione coordinata e continuativa). Questo rapporto risulta evidentemente fondamentale ai fini della raccolta dei dati per l'analisi in questione. Anche perché, va precisato che le mansioni svolte sono strettamente connesse ad un progetto europeo, il *"Life MUssel Sustainable production (re)cyCLES"*, attualmente in corso e di cui Rom Plastica ne è partner. Il progetto, facente parte del più

¹⁷³ Yin R. K., Lo studio di caso nella ricerca scientifica: progetto e metodi, Armando Editore, Roma, 2005, P.33

ampio “LIFE Programme” e imperniato sull’implementazione di pratiche circolari, si adatta perfettamente al contesto di analisi, favorendo ulteriormente l’acquisizione di informazioni riguardo il processo di implementazione del modello circolare all’interno di un contesto aziendale.

Detto ciò, gli strumenti che sono stati utilizzati per raccogliere le informazioni e i dati necessari allo studio sono due:

- Documentazione interna all’azienda: data la posizione lavorativa ricoperta e previa autorizzazione da parte dei titolari dell’impresa, è stato possibile accedere a documenti aziendali interni, quali fatture d’acquisto, resoconti delle vendite e documenti relativi alle certificazioni, tra cui la certificazione TÜV e la certificazione BRCGS.
- Interviste: le interviste sono state utilizzate come strumento parallelo per acquisire soprattutto dati qualitativi. Infatti, Questo strumento è stato impiegato principalmente per:
 - Completare il quadro di informazioni e dati di tipo quantitativo pervenuti dalla documentazione interna.
 - Indagare le prospettive future del settore.
 - Indagare le motivazioni e gli aspetti decisionali che hanno portato all’implementazione delle scelte effettuate.
 - Ampliare le conoscenze riguardo l’azienda, le dinamiche del mercato in cui opera, le tipologie di clientela e la loro localizzazione geografica.

Il set di domande elaborate e l’autorizzazione all’utilizzo di dati provenienti dalla documentazione interna all’azienda sono inserite nell’appendice dell’elaborato.

4.2.2 Processo di raccolta dei dati

Prima di dare avvio al vero e proprio processo di raccolta dei dati attraverso i due strumenti indicati precedentemente, si è richiesta l’autorizzazione ai titolari

dell'impresa di poter visionare alcuni documenti aziendali e, dove possibile, di poter utilizzare le informazioni contenute in essi o dichiarate in fase di intervista.

Per quanto attiene la raccolta di dati quantitativi, lo step preliminare si è caratterizzato da una fase di riflessione dei dati da rintracciare. Questa prima fase ha permesso di stilare una lista di tutti i possibili dati che potessero avere un valore significativo per l'indagine e, di conseguenza, avere una chiara idea di cosa ricercare.

Lo step successivo è stato quello di richiedere i dati agli uffici preposti, nello specifico, all'ufficio acquisti, all'ufficio sicurezza e certificazioni e all'ufficio amministrativo. In alcuni casi i dati sono stati comunicati in maniera puntuale, in altri casi invece, i dati sono stati estrapolati dai documenti ricevuti dai suddetti uffici.

Terminata la fase di raccolta, i dati sono stati sottoposti ad una seconda autorizzazione da parte della proprietà. Dopo di questa, infatti, alcuni dati puntuali, particolarmente sensibili, sono stati riformulati prevedendo l'utilizzo di valori medi annuali.¹⁷⁴

Per quanto riguarda invece le interviste, gli intervistati sono stati tre dei quattro titolari dell'impresa in questione: Roberto Barbato, Massimo Barbato e Raffaella Barbato.

Le domande sono state elaborate per approfondire maggiormente aspetti legati alla storia e allo sviluppo aziendale, alle scelte o alle iniziative intraprese in ottica di sostenibilità, alle dinamiche che caratterizzano il settore in cui opera l'azienda e, infine, alle prospettive del settore.

Le interviste hanno avuto una durata complessiva di un'ora per ogni intervistato e, dato il rapporto di lavoro intercorrente, si è optato per frammentare le interviste in più momenti di breve durata, così da andare incontro alle esigenze di ogni soggetto. Inoltre, al fine di raccogliere più informazioni possibili, le domande sono state differenziate per ogni intervistato.

Le interviste si sono svolte faccia a faccia e con una struttura abbastanza flessibile. Si è optato, infatti, per un dialogo semi-strutturato, iniziando con una domanda del questionario pensata per introdurre l'argomento o l'elemento chiave su cui discutere. Successivamente, si sono formulate ulteriori domande basate direttamente sulle risposte fornite, permettendo così che l'interazione si sviluppasse in modo dinamico, naturale e approfondito.

¹⁷⁴ Ad esempio, il prezzo di acquisto delle materie prime.

4.3 Il caso Rom Plastica

4.3.1 Storia aziendale

Rom Plastica è un'azienda specializzata nella produzione di reti in plastica, ma non solo, per diverse tipologie di confezionamento. Situata a Chioggia, nell'affascinante area della laguna di Venezia, viene fondata grazie all'ingegno e alla visione creativa del suo fondatore, Orlando Barbato, affiancato dalla moglie Natalina Varini.

Le origini dell'azienda si collocano verso la metà degli anni '60, quando Orlando Barbato ha dato vita ai primi prototipi di reti in plastica, fino a quel momento inesistenti, destinate alla copertura e alla protezione delle cassette di frutta e verdura. In questi primi anni, la produzione aveva una connotazione prettamente casalinga e non si immaginava che da questo modesto inizio potesse nascere una produzione industriale. La famiglia Barbato, infatti, aveva principalmente un'attività di commercio di prodotti agricoli locali come occupazione principale, e l'idea di intraprendere un percorso imprenditoriale con questo particolare prodotto era all'ora lontana da ogni previsione.

Agli albori degli anni '70, Attraverso un continuo processo di sperimentazione e innovazione, dettato da una sempre maggiore richiesta del prodotto, l'azienda ha espanso la sua produzione, specializzandosi in due settori distinti: oltre a fornire soluzioni per l'ortofrutta, ha trovato la sua vocazione principale nell'ambito della mitilicoltura¹⁷⁵. È proprio in questi anni che viene fondata l'effettiva società e il marchio.



Figura 4 – Marchio Rom Plastica¹⁷⁶

¹⁷⁵ La mitilicoltura è una forma di acquacoltura o maricoltura che riguarda la coltivazione e l'allevamento di mitili, noti anche come cozze o molluschi bivalvi.

¹⁷⁶ <https://www.romplastica.net/reti/>

Gli anni '80 sono stati un decennio fondamentale per lo sviluppo di Rom Plastica. Grazie al successo acquisito nella decade precedente, l'azienda è riuscita a valicare i confini nazionali, spingendo la commercializzazione dei suoi prodotti in tutta Europa. Questo decennio risulta fondamentale anche sotto il profilo della diversificazione dei prodotti, che fino a quel momento si era concentrata esclusivamente nei due rami settoriali della mitilicoltura e dell'ortofrutta. Nello specifico, i nuovi prodotti hanno aperto le porte a diversi nuovi settori applicativi, tra cui, quello del vivaismo, dell'industria alimentare (nel confezionamento e nella lavorazione di salumi e prodotti caseari) e dell'industria meccanica (reti di separazione e protezione di componenti meccanici).

Applicazioni tradizionali



Nuove applicazioni settoriali



Figura 5 – Settori applicativi pre e post anni 80 ¹⁷⁷

Gli anni '90 costituiscono il secondo momento di internazionalizzazione per la società. Nel corso di questo decennio, l'azienda riesce a far conoscere i propri prodotti anche oltre i confini europei, con un consistente successo soprattutto in Australia, Israele e Canada. Bisogna considerare, infatti, come spiegato da Roberto Barbato durante l'intervista, che *“le imprese operanti nell'estrusione di reti in plastica, in Europa, sono un numero molto ristretto, nell'ordine di qualche decina e ciò ha permesso di internazionalizzare la commercializzazione senza grossi ostacoli.”*

¹⁷⁷ <https://www.romplastica.net/reti/>

Gli anni 2000 costituiscono un periodo particolare, nel quale, da un lato, l'espansione della domanda resta costante e viene accompagnata da continui investimenti dell'azienda in capacità produttiva. Dall'altro lato, però, la proprietà investe particolarmente sull'efficientamento dei processi produttivi, al fine di contrastare l'intensificarsi della concorrenza cinese in alcuni settori.

Il periodo più recente, che abbraccia il decennio dal 2010 a oggi, si caratterizza per l'adozione da parte di Rom Plastica di diverse linee strategiche, che hanno ridefinito il suo percorso aziendale.

Gli investimenti nella capacità produttiva di questo decennio rimangono coerenti alla tradizionale linea strategica dell'azienda, intensificandosi ulteriormente con la costruzione di nuovi stabilimenti produttivi nel sito di Chioggia.

L'azienda e i singoli soci, in questo contesto, procedono inoltre nel 2017 a formalizzare l'acquisizione di un'altra realtà aziendale, la "Manifatture terre del reno", situata in provincia di Ferrara.

Nello stesso periodo, l'azienda pone particolare attenzione alle innovazioni 4.0 e alla ricerca e sviluppo di prodotti sostenibili, alternativi ai prodotti in plastica.

Nel periodo 2010-2022 Rom Plastica lancia, infatti, sul mercato una linea di reti per il confezionamento bio-based, provenienti dall'amido del mais, biodegradabili e compostabili. Allo stesso modo, più di recente, l'azienda ha avviato anche la produzione di reti, sempre adibite al confezionamento, in questo caso tessute in filo di cellulosa. Infine, rappresentando la produzione di reti in plastica di derivazione fossile il core business aziendale, i più recenti investimenti si stanno concentrando sull'implementazione di un processo di riciclo interno all'azienda.

4.3.2 Analisi delle informazioni e dei dati raccolti

Come descritto all'inizio di questo capitolo, l'obiettivo principale di questa sezione è indagare *“Quali pratiche circolari vengono effettivamente implementate all'interno di una PMI operante nell'industria della plastica”*. A questo fine, la trattazione si dividerà in due parti, corrispondenti alle due pratiche circolari implementate all'interno di Rom Plastica, e cioè, l'adozione di materiali biodegradabili e compostabili nei processi produttivi e la realizzazione di un proprio processo di riciclo delle materie plastiche.

1. Riciclo delle materie plastiche

Innanzitutto, Rom plastica è una PMI con un organico composto da 52 unità (2022) compresi i titolari e con un volume di affari di 10.192.000,00€¹⁷⁸.

Il core business aziendale, fin dalla fondazione della società, è la produzione di soluzioni per il confezionamento, principalmente in plastica, per svariati settori di applicazione.

In merito alle materie plastiche utilizzate nella produzione dei propri prodotti, su base annuale, l'azienda impiega approssimativamente un 65% di LDPE, un 20% di PP, un 10% di HDPE e un 5% di altre materie (come materiali bio). Questi materiali rispecchiano la composizione rilevata al paragrafo 3.2, riguardante le materie plastiche principalmente impiegate a livello globale. Inoltre, si ricorda che tali materiali rientrano nella branca delle cosiddette termoplastiche e, di conseguenza, il riciclo è una pratica che ben si adatta a queste materie.

A questo proposito, Massimo Barbato specifica che *“il processo di produzione dei propri prodotti, e quindi qualsiasi tipologia di rete, è monomateriale, prevedendo l'impiego di una singola tipologia di materia plastica e, proprio per questo, il riciclo del prodotto risulta relativamente semplice”*.

Bisogna sottolineare però che l'azienda solo di recente, mediante un progetto europeo del programma LIFE, ha intrapreso un'iniziativa concreta di riciclo dei prodotti finiti derivanti dalla sua produzione. Ciononostante, l'attività di riciclaggio in Rom Plastica è presente da più di dieci anni per quanto riguarda invece gli scarti di produzione. Ciò potrebbe sembrare apparentemente un'azione di piccola entità ma, in realtà, i volumi in questione sono considerevoli. Va considerato che l'azienda acquista e trasforma

¹⁷⁸ Il valore, arrotondato per difetto, si riferisce al bilancio 2021.

annualmente all'incirca 3000 tonnellate¹⁷⁹ di materie plastiche, di cui 142t¹⁸⁰ costituiscono scarti di produzione. Massimo Barbato, spiega infatti che, *“il processo di estrusione, comune a molte lavorazioni con materie plastiche, permette di fondere il granulo di materia prima e, grazie a degli stampi, trasformarli in prodotto finito. Tuttavia, ogni volta che i macchinari vengono avviati per la produzione di un differente prodotto, prima di raggiungere le condizioni ottimali di lavorazione, inevitabilmente si generano alcuni chilogrammi di scarto.”* L'inevitabile grande quantità di scarto annuale ha spinto Rom Plastica a ripensare lo scarto come ad una risorsa, soprattutto dopo il 2000. Questo perché le materie plastiche, fino al nuovo millennio, hanno sempre mantenuto un costo abbastanza basso, con oscillazioni non troppo significative. L'instabilità dei prezzi comincia a farsi sentire proprio con il nuovo millennio, giungendo negli anni successivi al 2010 a un'instabilità evidente, con oscillazioni dei prezzi delle materie prime preoccupanti. È proprio in questo periodo che l'azienda comprende il valore totalmente sprecato degli scarti di produzione. Prendendo a riferimento il costo di acquisto delle materie plastiche sopra citate, il prezzo medio delle materie prime è di 1,74€¹⁸¹ per ogni kg di materia. Da ciò si comprende che centinaia di migliaia di euro vengono persi durante la lavorazione. Ci si potrebbe domandare perché l'opzione del riciclo non sia stata presa in considerazione anche prima di tale periodo, dato l'ingente valore in gioco. La risposta risiede in due fattori, da un lato le materie utilizzate, presenti sul mercato all'epoca, avevano una qualità minore rispetto a quelle scoperte più di recente¹⁸² e questo si rifletteva anche nelle materie successivamente rigenerate. Dall'altro lato, il processo di riciclo stesso dell'epoca non era conveniente sotto il profilo dei costi. Ad oggi l'efficientamento dei processi di riciclaggio e della qualità raggiunta delle materie è certamente migliorata e, avvalendosi di imprese esterne specializzate, si riesce a

¹⁷⁹ Il dato si riferisce al 2021.

¹⁸⁰ Le tonnellate di scarto prodotte in un anno dipendono da diversi fattori, come, ad esempio, la frequenza di cambi di produzione per un macchinario. L'avvio di un lotto di produzione è uno dei momenti principali di generazione di scarto e, evidentemente, se le commesse sono molte e di piccole dimensioni, il numero di avvii aumenta e con esso i kg di scarto prodotti.

¹⁸¹ Il valore è stato ricavato consultando il prezzo di 20 fatture di acquisto tra gennaio e dicembre 2021

¹⁸² Si fa riferimento alle innovazioni di prodotto che hanno caratterizzato le varie tipologie di plastica nel corso degli anni. Come per le versioni di uno smartphone, anche le plastiche si evolvono nel corso degli anni, mantenendo le caratteristiche proprie del tipo di plastica, ma incrementando le performance e la qualità.

recuperare il valore, altrimenti perso, delle materie prime. Ovviamente, ciò comporta un costo, all'incirca di 40 centesimi per ogni chilogrammo di materiale. Tuttavia, la convenienza non è trascurabile ed è qui che nasce una delle prime motivazioni per perseguire attività di riciclo all'interno dell'azienda. Facendo un calcolo semplice, si può notare che 141 tonnellate (lo scarto prodotto), se avviate al riciclo, comportano un costo approssimativamente di 55.000€ per l'azienda. Tuttavia, lo stesso quantitativo, se riacquistato sul mercato, ha un valore che supera i 200.000€.

Lo step successivo per l'azienda arriva nel 2021, con la partecipazione al progetto europeo "Life MUssel Sustainable production (re)cyCLES", che terminerà nel 2025. Il progetto ha l'obiettivo di rendere la mitilicoltura un settore maggiormente sostenibile, attraverso l'implementazione di un processo di riciclaggio delle reti in polipropilene (PP), utilizzate per allevare i mitili in mare, e la produzione di reti alternative biodegradabili e compostabili da impiegare per il medesimo scopo. All'interno del progetto, Rom Plastica ha il compito di realizzare un impianto di riciclaggio mobile da posizionare presso gli allevatori o cooperative, ma anche di produzione della variante biodegradabile e compostabile.

Nel contesto della costruzione di un'industria della plastica sostenibile, Roberto Barbato definisce la partecipazione a progetti europei come *"una scelta strategica fondamentale"*. Lo stesso titolare dell'azienda, durante la sua intervista, spiega che la transizione ad un modello produttivo maggiormente sostenibile non è certamente un processo semplice. Essere partner di un progetto che coinvolge diverse università italiane e aziende operanti nel settore, sia a monte che a valle della catena del valore, permette di entrare a far parte di un network essenziale, con benefici consistenti.

Implementare pratiche sostenibili significative comporta indubbiamente costi, spesso elevati per le PMI. Infatti, il primo vantaggio della partecipazione ad un progetto europeo è sicuramente quello finanziario. Ad esempio, per il progetto Life precedentemente citato, l'Unione Europea finanzia il 55% del totale dei costi a budget, circa 1.690.000€ (suddivisi proporzionalmente tra i diversi partner).

Tuttavia, sono soprattutto i benefici non economici a giocare un ruolo importante in questo contesto. Le conoscenze, i contatti e la vasta rete di informazioni permettono all'impresa di acquisire informazioni, dati, know-how e conoscenze fondamentali non solo per la realizzazione delle attuali attività di progetto, ma anche per azioni e progetti autonomi futuri.

“L’implementazione di un proprio processo di riciclo delle materie plastiche è una delle scelte strategiche più importanti su cui stiamo investendo al fine di chiudere il cerchio delle risorse e di rendere in futuro, dove possibile, i nostri prodotti anche del 100% provenienti da materie plastiche riciclate.” Uno degli obiettivi principali di Rom Plastica è quello di replicare, quanto realizzato con il progetto, in molti altri settori di applicazione. Questo permetterebbe di ridurre drasticamente il ricorso a canali di approvvigionamento primari e di rispondere alle richieste specifiche del mercato. La qualità delle materie plastiche riciclate, presenti nei canali di approvvigionamento secondari, non ha ancora raggiunto dei livelli di performance ottimali e proprio per questo la scelta strategica di Rom Plastica supera tale criticità.

In questo contesto, secondo gli intervistati, l’ottenimento della rinomata certificazione BRCGS¹⁸³ (British Retail Consortium Global Standard), sebbene si tratti di una certificazione di processo, ricopre indirettamente un ruolo importante anche per l’implementazione del processo di riciclo. L’ottenimento della certificazione impone, infatti, rigorose procedure di rintracciabilità delle materie prime, dall’acquisto alla vendita finale a valle. Questa si rivelerà essenziale in futuro, al fine di rintracciare con esattezza la destinazione finale di ogni prodotto venduto dall’azienda e, dove possibile, renderà il processo di recupero dei prodotti più semplice.

Bisogna infine considerare che, la scelta di realizzare un proprio processo di riciclo può inoltre far risparmiare all’azienda anche i costi legati a far svolgere tale attività esternamente, che risultano molto più elevati. Come emerso, infatti, i costi principali, legati all’implementazione di un proprio processo, sono essenzialmente rintracciabili nell’investimento iniziale dell’impianto, che risultano recuperabili in pochi anni.

Tutti i titolari intervistati concordano che il mercato sta cambiando e le richieste di prodotti riciclati, anche solo parzialmente, stanno aumentando. Ma gli stessi aggiungono che il mercato richiede anche qualità e performance dei prodotti simili a quelli tradizionali. Infatti, molte reti prodotte da Rom Plastica devono mantenere alti standard tecnici per poter sopportare il peso del contenuto per cui vengono realizzate.

¹⁸³ *“BRCGS è un marchio globale leader nel settore che contribuisce a rafforzare la fiducia nella supply chain. Gli Standard Globali BRCGS riguardano la sicurezza alimentare, i materiali per l’imballaggio, lo stoccaggio e la distribuzione, i prodotti a base vegetale e il commercio etico. Questi standard rappresentano il punto di riferimento per le buone pratiche di produzione e garantiscono ai clienti che i prodotti siano sicuri, conformi alla legge e di elevata qualità.”* Dal sito ufficiale dell’ente: <https://www.brcgs.com/about-brcgs/why-brcgs/>

L'implementazione di un proprio processo di riciclo può quindi coniugare i vari aspetti considerati.

2. Adozione di materiali biodegradabili e compostabili

Una pratica circolare più consolidata all'interno di Rom Plastica è quella di utilizzare materiali biodegradabili e compostabili nei processi produttivi dei propri prodotti. Questa variante alla plastica di origine fossile è un'innovazione abbastanza recente, solamente negli ultimi dieci o quindici anni c'è stato un consistente studio su questi materiali. Rom Plastica ha avviato i primi studi e sperimentazioni all'incirca nel 2018, giungendo nel 2019 a realizzare una tipologia di rete per packaging completamente biodegradabile e compostabile. La 'Bio-rete' dell'azienda ha inoltre ottenuto la certificazione TÜV¹⁸⁴ nel 2020, riconosciuta come una tra le più importanti certificazioni di prodotto e per il prodotto in questione risulta essere la prima in Italia ad averla ricevuta. Analizzando la documentazione interna all'azienda, la produzione di questa tipologia di prodotti ammonta approssimativamente a 25t¹⁸⁵ all'anno. La quantità è decisamente inferiore rispetto a quella rintracciata per la plastica tradizionale. Al fine di indagare le motivazioni sottostanti questo dato, è necessario esprimere alcune considerazioni. Il primo elemento d'interesse, che deve necessariamente emergere, è certamente il prezzo. Come si è visto, il prezzo medio per le plastiche tradizionali ammonta a 1,74€ al kg, mentre per il materiale bio risulta essere di 4,45€¹⁸⁶. Il prezzo della sola materia sotto analisi è quindi del 155%, quasi il triplo, più alto rispetto alla variante classica. Senza dubbio, il prezzo gioca un ruolo cruciale nell'adozione di questi materiali e si posiziona come una delle variabili più determinanti.

La seconda considerazione riguarda i contesti o gli ambienti in cui questa tipologia di reti possono essere impiegate. Finché il contesto di impiego si limita, ad esempio, al confezionamento di prodotti agroalimentari, come cipolle, aglio, patate, cozze e vongole,

¹⁸⁴ “TÜV Italia è un ente indipendente di certificazione, ispezione, testing, collaudi e formazione, che offre servizi certificativi in ambito qualità, energia, ambiente, sicurezza e prodotto. L'organizzazione è presente in Italia dal 1987 ed appartiene al gruppo TÜV SÜD.” Così come descritto nel sito dell'organizzazione stessa: [https://www.tuvsud.com/it-it/chi-](https://www.tuvsud.com/it-it/chi-siamo?intlnk_group=navigation&intlnk_target=about&intlnk_origin=mainnavi-tools)

[siamo?intlnk_group=navigation&intlnk_target=about&intlnk_origin=mainnavi-tools](https://www.tuvsud.com/it-it/chi-siamo?intlnk_group=navigation&intlnk_target=about&intlnk_origin=mainnavi-tools)

¹⁸⁵ Il dato prende a riferimento la produzione del 2020 e del 2021.

¹⁸⁶ Il prezzo è stato calcolato sulla base delle fatture di acquisto del 2021.

o al confezionamento di altri prodotti di consumo in genere, non sorge nessun tipo di problema e la bio-rete mantiene perfettamente le sue caratteristiche tecniche. Al contrario, quando questi prodotti vengono applicati in un ambiente naturale, è possibile che perdano in parte le loro caratteristiche tecniche a causa dell'esposizione prolungata agli agenti atmosferici. Le proprietà di biodegradabilità e compostabilità, intrinseche ai prodotti, nonostante prevedano lo smaltimento in un sito di compostaggio industriale per una degradazione completa, si possono verificare parzialmente anche in un ambiente naturale. A titolo esemplificativo, Rom Plastica produce reti specifiche per la riforestazione e per l'allevamento in mare di cozze e ostriche. Gli esperimenti condotti su tali prodotti in questi contesti hanno chiaramente evidenziato le condizioni sfavorevoli cui sono sottoposti. Nonostante ciò, l'azienda non ha interrotto la ricerca di nuove soluzioni, utilizzando materiali biodegradabili innovativi, come dimostrato dai progetti sperimentali inclusi nel precedente progetto Life menzionato.

La bioplastica non è però l'unico materiale su cui l'azienda veneta ha investito. Più di recente, all'incirca a partire dal 2020, Rom Plastica ha lanciato una nuova linea di reti per il confezionamento ortofrutticolo, principalmente per il confezionamento di agrumi, interamente in cellulosa. Il nuovo processo produttivo si basa sulla tessitura del filato in cellulosa, il quale ha richiesto consistenti investimenti in macchinari appositamente progettati per questa lavorazione. La scelta, come spiega Raffaella Barbato è dettata dalle specifiche politiche di alcuni paesi: *“tralasciando il caso della plastica riciclata, che ha un'adozione generale in Europa, le bioplastiche non sono la soluzione sostenibile preferita in tutti i paesi europei. Ad esempio, negli ultimi anni, in Francia il governo sta puntando particolarmente sull'utilizzo di un packaging in cellulosa e, per rispendere a tali condizioni e mantenere il mercato francese, si è giunti ad implementare questo processo produttivo in Rom Plastica.”*

Tuttavia, anche in questo caso, il costo risulta significativamente più elevato sia rispetto alle materie plastiche tradizionali che alle bioplastiche. Il prezzo medio di acquisto della materia prima e, quindi, del filato, si aggira intorno ai 10€¹⁸⁷ al kg.

Per concludere, è interessante riportare quanto Raffaella Barbato ha sottolineato riguardo a tutte le pratiche circolari implementate nel contesto aziendale: *“[...] non esiste una soluzione perfetta. Per certi versi si potrebbe preferire il riciclo come pratica,*

¹⁸⁷ Sulla base delle fatture di fornitura del 2020,2021 e 2022.

nonostante l'implementazione di un processo di riciclo ottimale sia molto complesso. Ma, anche l'impiego di materiali bio è una scelta strategica di fondamentale importanza, che non può assolutamente essere trascurata."

Ogni pratica è quindi essenziale e risponde alle esigenze politiche, sociali e di mercato specifiche di ogni contesto.

4.3.3 Prospettive future

A completamento dell'intervista di tutti e tre i titolari coinvolti, si è proceduto a sottoporre una domanda comune: *“in merito alle pratiche e alle iniziative circolari intraprese fino ad oggi, quali sono le prospettive di Rom Plastica e del mercato in generale?”*

La risposta comune a tale quesito, seppur con sfaccettature differenti, è riassumibile con quanto segue.

La società e il mercato stanno cambiando già da diversi anni e le richieste di una produzione rispettosa dell'ambiente in cui viviamo e di prodotti sostenibili è palese agli occhi di tutti. Sicuramente si registreranno nuove innovazioni sul fronte dei materiali, specialmente quelli biodegradabili e compostabili, portando a soluzioni maggiormente convenienti e sempre più performanti. Nonostante questo, i materiali bio, su cui l'azienda continuerà ad investire e ad innovarsi, presenteranno sempre un divario di prezzo tale da costituire un prodotto più di nicchia che di massa. Il riciclo al contrario ha già percorso diversi step e riscuote già oggi l'appoggio della maggior parte dei mercati e della totalità dei governi. Si può presumere che, in futuro, tale pratica si consolidi ulteriormente, portando a tassi di riciclo e di utilizzo del materiale riciclato sempre più elevati. Per quanto riguarda la materia plastica vergine, il discorso appare più complesso. Le plastiche tradizionali, nonostante possano riscontrare una diminuzione nella domanda, non verranno mai completamente sostituite. Non tutte le tipologie di plastica possono essere sostituite da materiali biodegradabili e compostabili o, almeno, non senza compromettere in alcuni casi le caratteristiche tecniche. Allo stesso modo, non tutte le plastiche tradizionali possono raggiungere una percentuale di materia riciclata impiegata del 100%, necessitando in molti casi di una percentuale minima di materia vergine.

CONCLUSIONI

Questo studio, nel corso dei suoi quattro capitoli, ha avuto modo di accompagnare il lettore a dare una risposta a tre quesiti fondamentali nel contesto dell'implementazione dell'economia circolare. Come si è compreso, i primi due quesiti hanno avuto un ruolo funzionale nel percorso che ha condotto a fornire una risposta al terzo quesito dell'elaborato, che costituisce la research question principale di questo lavoro. Nello specifico, i tre quesiti a cui si è cercato di dare risposta sono:

1. *“Perché è concretamente rilevante implementare un modello circolare nel sistema economico odierno?”*
2. *“Quali sono gli strumenti circolari che possono efficacemente essere implementati nell'industria della plastica?”*
3. *“Quali pratiche circolari vengono effettivamente implementate all'interno di una PMI operante nell'industria della plastica?”*

La rilevanza del modello circolare nel sistema economico odierno è dettata da alcuni fondamentali dati ed elementi caratterizzanti le condizioni di contesto odierne, rintracciati dall'analisi condotta nel corso del secondo capitolo.

Innanzitutto, la popolazione mondiale ha raggiunto la soglia degli 8 miliardi di persone e, secondo le stime dell'ONU, entro il 2100 si potrebbe superare anche la soglia dei 10 miliardi. Questo ha delle ricadute non indifferenti sulle risorse del pianeta, che già oggi non garantiscono il soddisfacimento dell'enorme domanda di risorse mondiale. La biocapacità del pianeta ha evidenziato che già oggi l'uomo prende molto di più di quello che la terra genera in un anno e, considerando l'andamento demografico riscontrato, la situazione sarà di certo insostenibile in futuro. Anche i dati rilevati a livello di produzione annuale di rifiuti hanno il loro ruolo in questo contesto. Il modello lineare perseguito finora sta producendo una quantità di rifiuti esorbitante, di miliardi di tonnellate all'anno, generando parallelamente uno spreco di risorse ingente. Come si è compreso, le risorse mondiali si stanno lentamente prosciugando e proseguire cecamente il tradizionale modello “take-make-dispose” non è di certo un'opzione

considerabile. I principi alla base dell'economia circolare permettono quindi di superare le evidenti problematiche riscontrate a livello di contesto, configurandosi come un modello radicalmente differente. Ciò presuppone logicamente un cambiamento anche nel modo in cui si sono sempre considerati alcuni elementi, come nel caso dei rifiuti, i quali devono necessariamente essere rivalutati come risorse preziose che possono rientrare negli stessi o in altri nuovi processi produttivi. In modo molto conciso si può dire che la transizione ad un'economia circolare è fondamentale ad oggi perché si è raggiunto un punto tale, a livello di estrazione di risorse, di produzione di rifiuti e di impatti ambientali connessi a questi, che ogni azione riparatrice o di mitigazione degli effetti negativi prodotti ha un peso quasi trascurabile rispetto al complesso.

Per quanto riguarda gli strumenti circolari implementabili nell'industria della plastica, lo studio ha fatto emergere due strumenti principali che possono, attualmente, essere considerati efficaci in tale settore industriale. Questi strumenti sono il riciclo dei prodotti in plastica e l'utilizzo di varianti biodegradabili e compostabili come materie prime. Tuttavia, l'indagine ha rilevato anche la presenza di un terzo strumento principale, il riutilizzo, che presenta però un campo di applicazione più ristretto rispetto alle prime due pratiche circolari.

Dall'analisi effettuata si è riscontrato che tutte le pratiche esaminate presentano elementi di criticità o questioni che necessitano di particolare considerazione.

Il riciclo delle materie plastiche si configura come lo strumento circolare preferibile per questi particolari materiali. L'indagine ha dimostrato che la maggior parte delle materie plastiche esistenti può entrare facilmente all'interno di un processo di riciclo. Questo strumento costituisce inoltre l'unico strumento in grado di generare nuove risorse a partire da prodotti di rifiuto, senza quindi richiedere nuovamente l'apporto di risorse vergini e contribuendo a mitigare, per quanto possibile, il fenomeno dell'emergenza rifiuti. Oltretutto, il riciclo rappresenta l'attività più stabilmente radicata al momento, beneficiando delle molteplici scelte politiche adottate dall'Unione Europea, che lo collocano come fulcro dei suoi piani strategici.

L'indagine ha tuttavia segnalato che il raggiungimento di elevati livelli di efficacia di questa pratica è principalmente ostacolato da un elemento cruciale: la qualità delle materie plastiche ottenute. Il processo di selezione dei rifiuti in plastica deve necessariamente includere una precisa separazione delle diverse tipologie di plastica

presenti nei rifiuti. Questo è fondamentale per ottenere un materiale finale quanto più puro possibile, privo di contaminazioni da altre tipologie di plastica, che inevitabilmente ridurrebbero la sua qualità e le sue prestazioni tecniche.

L'impiego di materiali bio rappresenta la seconda pratica circolare principale applicabile all'industria in questione. L'attenzione nei confronti di questi materiali è cresciuta considerevolmente negli ultimi anni, posizionandosi come alternativa in grado di abbandonare completamente il ricorso ai tradizionali materiali fossili. Lo studio ha rivelato che questa variante può essere una pratica vantaggiosa quando viene utilizzata per sostituire materiali plastici non riciclabili o difficili da riciclare, oppure se impiegata come alternativa per prodotti tradizionalmente realizzati con plastica fossile, ma su scala limitata. Questi innovativi materiali richiedono infatti nuove risorse e, forse più problematico, giunti al termine del ciclo di vita dei prodotti, costituiscono un rifiuto che necessita di un corretto smaltimento per non recare danno all'ambiente. Una produzione di massa di prodotti bio, se non correttamente controllata e gestita, potrebbe evidentemente produrre un impatto simile a quello prodotto dalle plastiche tradizionali.

L'ultimo strumento analizzato nello studio è il riutilizzo dei prodotti in plastica. L'analisi ha messo in luce che questa pratica si posizionerebbe idealmente come la più preferibile. Questa pratica permetterebbe di allungare considerevolmente il ciclo di vita di un prodotto, rallentando l'estrazione di nuove risorse e generando meno rifiuti. Lo studio ha dato evidenza dei considerevoli vantaggi che tale attività può apportare, ma in termini di efficacia non si può essere così positivi. A questo riguardo, il riutilizzo ha un campo di applicazione ristretto, ponendosi come soluzione solo per particolari prodotti in plastica. La maggior parte dei prodotti, proprio per la funzione che devono svolgere, non possono contemplare un sistema di riutilizzo. Il secondo problema riscontrato riguarda invece l'effettiva adozione dei prodotti riutilizzabili. I consumatori giocano un ruolo attivo in questo contesto e possono limitare notevolmente l'efficacia della pratica.

Si può evidentemente concludere che tutte le pratiche analizzate possono efficacemente essere implementate nel settore industriale sotto esame. Lo studio ha permesso di comprendere che tali strumenti devono certamente essere considerati in maniera sinergica, in quanto ogni strumento completa le aree grigie non raggiunte da un altro strumento.

La research question fondamentale di questo elaborato ha trovato risposta nell'ultimo capitolo dello scritto. L'indagine ha cercato di comprendere se quanto rintracciato nei capitoli precedenti, con riguardo agli strumenti circolari impiegabili, trovasse effettiva applicazione anche in uno specifico contesto aziendale.

L'analisi di Rom Plastica s.r.l., azienda attiva nella produzione di packaging in plastica, ha mostrato che le pratiche circolari effettivamente implementate nel suo specifico caso sono due: il riciclo delle materie plastiche e l'impiego di materie bio come soluzioni alternative ai prodotti tradizionali.

Attraverso le interviste effettuate ai titolari dell'azienda è emerso che il riciclo viene identificato come lo strumento principale su cui l'azienda investe e su cui, stando alle valutazioni del mercato, pone particolare attenzione per il futuro. L'azienda ha implementato in un primo momento il solo riciclo degli scarti di produzione e, più recentemente, sta lavorando al fine di realizzare un proprio processo interno di riciclo che coinvolga anche i prodotti venduti dalla medesima esternamente. Questa scelta strategica rispecchia quanto evidenziato in precedenza riguardo la qualità delle materie plastiche riciclate. L'implementazione di un proprio processo di riciclo permetterà a Rom Plastica di curare meticolosamente la selezione dei prodotti in plastica, superando le problematiche ancora presenti nei processi di riciclo esterni e delle materie risultanti. Dall'analisi dei dati forniti dall'azienda e dalle interviste si è constatato che il riciclo si configura anche come lo strumento più vantaggioso sia per quanto riguarda i costi aziendali, sia per le possibili ricadute sul prezzo finale dei prodotti finiti.

In riferimento all'utilizzo di materiali alternativi, l'indagine ha rilevato quanto già parzialmente considerato nei capitoli precedenti. L'azienda conferma che le bioplastiche e gli altri materiali bio-based utilizzati rappresentano un prodotto di nicchia nel mercato, specialmente per il prezzo delle materie che è nettamente superiore alle materie tradizionali. Nonostante questa sfida economica, l'azienda continua a diversificare la sua gamma di prodotti, includendo diverse tipologie di questi materiali e investendo costantemente risorse nella ricerca e sperimentazione di nuovi materiali bio-based. Questo dimostra l'impegno a lungo termine per contribuire all'innovazione e alla sostenibilità nell'ambito dei materiali, auspicando di sviluppare in futuro materiali sempre meno impattanti, più convenienti e attrattivi per il mercato.

Il presente studio si inserisce in un contesto, quello dell'implementazione del modello circolare nel sistema economico odierno, in continua evoluzione. L'intento dell'indagine è stato quello di arricchire le conoscenze riguardo il modello circolare, concentrando l'attenzione ad uno specifico settore industriale. Il caso studio utilizzato ha permesso di contestualizzare nello specifico le azioni intraprese da un'azienda operante nel settore sotto analisi e di comprendere le specifiche motivazioni sottostanti le scelte intraprese riguardo le pratiche circolari. Data la specificità della metodologia utilizzata, è fondamentale considerare la possibilità di ulteriori ricerche future per ampliare il campione aziendale preso in considerazione. Questo consentirebbe di creare una solida base di confronto, consentendo di valutare se le decisioni e le azioni intraprese nel caso studio riflettano effettivamente le iniziative e le strategie adottate in altre realtà aziendali.

Appendice A: autorizzazione al trattamento di dati aziendali



Produzione reti per mitilicoltura,
antiurto e confezioni in genere

Production of nets for mussel
farming shock-resistant nets and
packagings in general

Chioggia 05/04/2023,

Oggetto: Autorizzazione all'utilizzo dei dati e delle informazioni aziendali per scopi di studio della tesi di laurea

Con la presente, confermiamo la nostra autorizzazione all'utilizzo dei dati e delle informazioni aziendali di Rom Plastica s.r.l. per scopi di studio relativi alla tesi di laurea di Brando Barbato.

Riconosciamo che il suo progetto di tesi di laurea richiede l'accesso e l'utilizzo di dati e informazioni sensibili, inclusi dati aziendali, procedure operative, informazioni sui prodotti e altri documenti aziendali confidenziali. In considerazione del suo status di dipendente presso Rom Plastica s.r.l., le concediamo l'autorizzazione necessaria per raccogliere, analizzare e utilizzare tali dati e informazioni per il completamento della sua tesi di laurea.

Ogni informazione e dato utilizzato dovrà essere visionato da uno dei titolari dell'azienda e, se necessario, modificato o sostituito.

Firma

Appendice B: traccia intervista

Domande sottoposte a Barbato Roberto:

1. In merito alla storia aziendale di Rom Plastica, quali sono stati i momenti fondamentali nell'evoluzione aziendale?
2. Quando avete compreso che le pratiche sostenibili stavano guadagnando importanza nel vostro settore? Quali pratiche avete identificato per prime come implementabili in azienda?
3. il riciclo rappresenta un'attività strategica per l'azienda, quali strumenti avete adottato per implementare tale pratica?
 - A questo proposito ho notato nel sito dell'azienda che fate parte di un progetto europeo, si è configurato anche questo come strumento?
4. In merito al riciclo qual è la vostra visione? Pensate posso raggiungere una scala importante in termini numerici?
5. La vostra azienda ha ottenuto la certificazione BRCGS, ha un ruolo in riferimento al processo di riciclo che state tentando di implementare?
6. Per quanto riguarda le prospettive dell'intero settore, come pensa possa cambiare il mercato? Quali pratiche circolari diventeranno fondamentali? Quale sarà il destino delle plastiche tradizionali?

Domande sottoposte a Barbato Massimo:

1. Quando avete compreso che riciclare poteva essere un'opzione interessante da considerare?
2. In merito alle materie riciclate, avete mai fatto ricorso a canali di approvvigionamento secondari?

3. Quali sono le principali criticità che avete riscontrato riguardo l'utilizzo di materiale riciclato?
4. Per quanto riguarda le prospettive dell'intero settore, come pensa possa cambiare il mercato? Quali pratiche circolari diventeranno fondamentali? Quale sarà il destino delle plastiche tradizionali?

Domande sottoposte a Barbato Raffaella:

1. Oltre al riciclo, Rom Plastica adotta anche altre pratiche circolari, come l'impiego di materiali bio, come si è giunti a tale adozione? Quali materiali utilizzate?
2. Che ruolo hanno le bioplastiche in azienda e sul mercato?
3. Dai dati presenti in azienda, ho notato che la produzione di prodotti bio-based è molto inferiore rispetto alla produzione tradizionale, quali sono le motivazioni? Il mercato è maggiormente propenso a questi materiali o a quelli tradizionali?
4. A livello strategico e sul lungo termine, tra riciclo e utilizzo di varianti bio, quale pratica pensate di portare avanti?
 - A questo proposito, l'azienda ha già effettuato diverse sperimentazioni in materiali bio-based, pensate di continuare a sperimentare nuove soluzioni?
5. Possedete qualche tipo di certificazione dei vostri prodotti biodegradabili e compostabili?
6. Per quanto riguarda le prospettive dell'intero settore, come pensa possa cambiare il mercato? Quali pratiche circolari diventeranno fondamentali? Quale sarà il destino delle plastiche tradizionali?

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Aldrighetti R., Battini D., Ivanov D., Zennaro I., *Costs of resilience and disruptions in supply chain network design models: A review and future research directions*, International Journal of Production Economics, Elsevier, 2021
- ❖ Bansal P. and R. DesJardine M., *Business sustainability: It is about time*, Strategic Organization, vol. 12.1, 2014.
- ❖ Beccari M., Brunori C., Morabito R., Rolle E., Squitieri G., Toscano A., Trezzini F., *CICLO DELL' ACQUA ED ECONOMIA CIRCOLARE*, 2021.
- ❖ Bonciu F., *The European Economy: From a Linear to a Circular Economy*, ROMANIAN JOURNAL OF EUROPEAN AFFAIRS, vol. 14, N.4, 2014.
- ❖ Bucharest University of Economic Studies, *Economic Convergence in European Union (ECEU)*, The Faculty of Theoretical and Applied Economics, 16^a edizione, 2019.
- ❖ Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF, *Impacts of circular economy policies on the labour market*, Publications Office of the European Union, 2018.
- ❖ Circle Economy, *Circularity Gap Report 2021*, 2021.
- ❖ Circle Economy, *The circularity gap report 2023*, Amsterdam, 2023.
- ❖ Circular Economy Network, *3 ° RAPPORTO SULL' ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA: Focus sull'economia circolare nella transizione alla neutralità climatica, 2021*.
- ❖ Circular Economy Network, *4° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA, Roma, 2022*.
- ❖ Circular Economy Network, *5° RAPPORTO SULL'ECONOMIA CIRCOLARE IN ITALIA: I consumi al bivio della circolarità, 2023*.
- ❖ Commissione Europea, *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS EU: framework on biobased, biodegradable and compostable plastics*, COM(2022) 682 final, 2022.
- ❖ Commissione Europea, *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare*, COM (2015) 614 final.

- ❖ Commissione Europea, *COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI: Strategia europea per la plastica nell'economia circolare*, COM(2018) 28 final, Strasburgo, 2018.
- ❖ Commissione Europea, *RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI sull'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare*, COM (2019) 190.
- ❖ De Jesus A., Mendonça S., *Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy*, Ecological Economics, vol. 145, 2018.
- ❖ Deselnicu, Corina D., et al., *Towards a circular economy—a zero waste programme for Europe*, Proceedings of the 7th International Conference on Advanced Materials and Systems, Bucharest, Romania, 2018.
- ❖ DIRETTIVA (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO, *sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente*, 2019.
- ❖ Direttiva 1994/62/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 1994.
- ❖ Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 2008.
- ❖ Esposito M., Tse T., Soufani K., *The circular economy: An opportunity for renewal, growth, and stability*, Thunderbird Int Bus Rev., 2018.
- ❖ European Commission, OCDE, *POLICY BRIEF ON MAKING THE MOST OF THE SOCIAL ECONOMY'S CONTRIBUTION TO THE CIRCULAR ECONOMY*, Publications Office of the European Union, 2022.
- ❖ Fischer-Kowalski M., Swilling M., von Weizsäcker E.U., Ren Y., Moriguchi Y., Crane W., Krausmann F., Eisenmenger N., Giljum S., Hennicke P., Romero Lankao P., Siriban Manalang A., Sewerin S., *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel, UNEP, 2011.
- ❖ García-Quevedo J., Jové-Llopis E., Martínez-Ros E., *Barriers to the circular economy in European small and medium-sized firms*, Business Strategy and the Environment, Wiley, 2020.
- ❖ Giusti L., *A review of waste management practices and their impact on human health*, Waste Management, Volume 29, 2009.

- ❖ Grimaldi G., *Economia circolare e Unione europea: percorsi e sfide verso un'Europa unita*, EUROSTUDIUM3W, vol. 54, 2020.
- ❖ I. Abdel-Shafy H., S.M. Mansour M., *Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization*, Egyptian Journal of Petroleum, 2018.
- ❖ Iraldo F., Bruschi I., *ECONOMIA CIRCOLARE: principi guida e casi studio*. Osservatorio sulla Green Economy, Università Commerciale Luigi Bocconi, Istituto di Economia e Politica dell'Energia e dell'Ambiente, 2015.
- ❖ IRP, Hertwich, E., Lifset, R., Pauliuk, S., Heeren, N., *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon Future*, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 2020.
- ❖ Ivanov D. and Dolgui A., *The shortage economy and its implications for supply chain and operations Management*, International Journal Of Production Research, volume 60, 2022, DOI: [10.1080/00207543.2022.2118889](https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2118889)
- ❖ J. Teece D., Pisano G., Shuen A., *dynamic capabilities and strategic management*, strategic management journal, vol. 18, 1997.
- ❖ Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F., *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, Urban Development Serie, The World Bank, Washington, 2018.
- ❖ Kirchherr J., Piscicellia L., Boura R., Kostense-Smitb E., Mullerb J., Huibrechtse-Truijensb A., Hekkerta M., *Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU)*, Ecological Economics, 150, 2018.
- ❖ Kumar V., Sezersan I., Arturo Garza-Reyes J., D.R.S. Gonzales E., Anwer Al-Shboul M., *Circular economy in the manufacturing sector: benefits, opportunities and barriers*, Management Decision, Emerald Publishing Limited, vol.57, n.4, 2019.
- ❖ Laubinger F., Brown A., Dubois M., Börkey P., *Modulated fees for Extended Producer Responsibility schemes (EPR)*, OECD Environment Working Papers, No. 184, 2021.
- ❖ Mari M., Fardelli A., Millucci L., *LA LEGISLAZIONE EUROPEA IN MATERIA DI ECONOMIA CIRCOLARE E IL RUOLO DEI GOVERNI NAZIONALI*, Ingegneria dell'Ambiente, vol. 6, 2019.
- ❖ McKinsey & Company, *The circular economy: Moving from theory to practice*, McKinsey Center for Business and Environment Special edition, 2016.

- ❖ Melnyk L.H., Kubatko O.V., Piven V.S., Kucherenko P.V., Ihnatchenko V.M., *Bioplastics production for circular economy and sustainable development promotion*, 2019.
- ❖ Muranko Z., Tassell C., Zeeuw van der Laan A., Aurisicchio M., *Characterisation and Environmental Value Proposition of Reuse Models for Fast-Moving Consumer Goods: Reusable Packaging and Products*, Sustainability, 2021.
- ❖ OECD (2019), *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, OECD Publishing, Paris, 2019.
- ❖ OECD, *Global Plastic Outlook: Policy Scenarios to 2060*, OECD publishing, Paris, 2022.
- ❖ OECD, *Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*, OECD Publishing, Paris, 2022.
- ❖ OECD, *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, 2019.
- ❖ PlasticsEurope, *Plastics – the Facts 2015: An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2015.
- ❖ PlasticsEurope, *Plastics – the Facts 2018: An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2018.
- ❖ PlasticsEurope, *THE CIRCULAR ECONOMY FOR PLASTICS: A European Overview*, 2022.
- ❖ Rosenboom J., Langer R., Traverso G., *Bioplastics for a circular economy*, *Plastics Review (Nature Review)*, vol.7, 2022.
- ❖ Schroeder P., Anggraeni K., Weber U., *The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals*, *Journal of Industrial Ecology*, vol. 23,2019.
- ❖ Shahbazi S., Wiktorsson W., Kurdve M., Jönsson C., Bjelkemyr M., *Material efficiency in manufacturing: swedish evidence on potential, barriers and strategies*, *Journal of Cleaner Production*, vol. 127, 2016.
- ❖ Silvestri M., *Sviluppo sostenibile: un problema di definizione*, Gentes 2.2, 2015.
- ❖ Suarez-Eiroa B., Fernandez E., Mendez-Martínez G., Soto-Onate D., *Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice*, *Journal of cleaner Production* 214, 2019.

- ❖ Tan J., Cha V., Introduction to Circular Economy, Innovation for Circular Economy, Singapore, 2021.
- ❖ Tan J., Jianwei Tan F., Ramakrishna S., *Transitioning to a Circular Economy: A Systematic Review of Its Drivers and Barriers*, Sustainability, vol 14, 2022.
- ❖ UNEP, *Valuing Plastics: The Business Case for Measuring, Managing and Disclosing Plastic Use in the Consumer Goods Industry*, 2014.
- ❖ United Nations Department of Economic and Social Affairs, *World Population Prospects 2022: Summary of Results*, Population Division, 2022.
- ❖ United Nations Environment Programme, *Emissions Gap Report 2019*, Nairobi, 2019.
- ❖ United Nations, *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, 1987
- ❖ Vinante C. et al., *Quali sono le barriere che inibiscono l'Economia Circolare*, The Green Paper, vol 1, HBI consulting, 2019.
- ❖ Wang K., Costanza van den Belt M., Heath G., Walzberg J., Curtis T., Barrie J., Schroder P., Lazer L., Altamirano J. C., *Circular economy as a climate strategy: current knowledge and calls-to-action*, Working Paper, World Resources Institute, Washington, 2022.
- ❖ World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy – Catalysing action*, 2017.
- ❖ WWF, Dalberg, *PLASTICS: THE COSTS TO SOCIETY, THE ENVIRONMENT AND THE ECONOMY*, WWF, svizzera, 2021.
- ❖ Yin R. K., *Lo studio di caso nella ricerca scientifica: progetto e metodi*, Armando Editore, Roma, 2005.

SITOGRAFIA

- ❖ Agenzia per la Coesione Territoriale:
<https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>
- ❖ BRCGS: <https://www.brcgs.com/about-brcgs/why-brcgs/>
- ❖ CNBC : <https://www.cnbc.com/2017/07/19/the-world-has-made-more-than-9-billion-tons-of-plastic-says-new-study.html>
- ❖ Commissione Europea: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal_it
- ❖ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, COM 398, 2014:
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R(01)&from=EN)
- ❖ Consiglio Europeo: <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/green-deal/>
- ❖ CONSOB: <https://www.consob.it/web/investor-education/crisi-finanziaria-del-2007-2009>
- ❖ Corte dei Conti Europea, https://www.eca.europa.eu/en/publications/SR-2023-17#_Ref122428323
- ❖ Economiacircolare.com: <https://economiacircolare.com/economia-circolare-italia-primi-ue-enea-circular-economy-network/>
- ❖ Economiacircolare.com: <https://economiacircolare.com/inquinamento-plastica-report-ocse/#:~:text=Nel%202019%20a%20livello%20globale,le%20353%20milioni%20di%20tonnellate.>
- ❖ Ellen Macarthur Foundation, 2019:
<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>
- ❖ Ellen Macarthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-biological-cycle-of-the-butterfly-diagram>
- ❖ Ellen Macarthur Foundation: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/the-eus-circular-economy-action-plan>
- ❖ Ellen MacArthur Foundation:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>

- ❖ Europarlamento: [https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181212STO21610/plastic-waste-and-recycling-in-the-eu-facts-and-figures?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR G&at_audience=plastic%20recyclers%20europe&at_topic=Plastic Waste&at_location=IT&gclid=CjwKCAjwrranBhAEEiwAzbhNtdXO2vvCqyb1Vb32ShS3RVr6qScrI- UJUTHlWdE9EqavA9YbY r8hoCGmQQA vD BwE](https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20181212STO21610/plastic-waste-and-recycling-in-the-eu-facts-and-figures?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google%20Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR%20G&at_audience=plastic%20recyclers%20europe&at_topic=Plastic%20Waste&at_location=IT&gclid=CjwKCAjwrranBhAEEiwAzbhNtdXO2vvCqyb1Vb32ShS3RVr6qScrI-UJUTHlWdE9EqavA9YbYr8hoCGmQQA vD BwE)
- ❖ Europarlamento: <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20210128STO96607/economia-circolare-in-che-modo-l-ue-intende-realizzarla-entro-il-2050>
- ❖ Europarlamento: <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economiccirculare/20180328STO00751/statistiche-sulla-gestione-dei-rifiuti-in-europa-infografica-con-fatti-e-cifre>
- ❖ Europarlamento: <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/priorities/economiccirculare/20180328STO00751/statistiche-sulla-gestione-dei-rifiuti-in-europa-infografica-con-fatti-e-cifre>
- ❖ European Parliamentary Reserch Service, 2018: <file:///C:/Users/rafael/Desktop/tesi/parlamento%20europeo%20sito%20sulleconomia%20circolare.html>
- ❖ European Plastics Converters: <https://www.plasticsconverters.eu/>
- ❖ European-bioplastics.org: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>
- ❖ Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20221213-1>
- ❖ FASDA, 2023: <https://www.fasda.it/biocapacita-della-terra/>
- ❖ Footprint Network: <https://www.footprintnetwork.org/resources/glossary/>
- ❖ Grandviewresearch.com: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-plastics-market#:~:text=Report%20Overview,projected%20to%20support%20the%20growth.>

- ❖ ItaliaOggi: <https://www.italiaoggi.it/news/italia-leader-in-europa-con-il-72-di-rifiuti-riciclati-fratin-siamo-un-eccellenza-devono-essere-gli-altri-202212161038119440>
- ❖ Marzano P., *Analisi storica dei prezzi reali delle commodity*, Pricepedia, 2022, articolo: [https://www.pricepedia.it/it/magazine/article/2022/11/29/prezzi-delle-commodity-quali-aspettative-di-lungo-periodo/#:~:text=Indice%20Totale%20Commodity%20\(Europa\)&text=Tale%20crescita%20ha%20portato%20i,assoluto%20registrato%20nel%20luglio%202008](https://www.pricepedia.it/it/magazine/article/2022/11/29/prezzi-delle-commodity-quali-aspettative-di-lungo-periodo/#:~:text=Indice%20Totale%20Commodity%20(Europa)&text=Tale%20crescita%20ha%20portato%20i,assoluto%20registrato%20nel%20luglio%202008)
- ❖ OECD: <https://www.oecd.org/environment/plastics/increased-plastic-leakage-and-greenhouse-gas-emissions.htm>
- ❖ Ourworldindata.org: <https://ourworldindata.org/grapher/global-plastics-production>
- ❖ Ourworldindata.org: <https://ourworldindata.org/grapher/plastic-production-by-sector>
- ❖ Renewablenmatter.eu: <https://www.renewablenmatter.eu/articoli/article/bioplastiche-produzione-globale-in-crescita>
- ❖ Rom Plastica s.r.l.: <https://www.romplastica.net/reti/>
- ❖ SalvisJuribus: <http://www.salvisjuribus.it/economia-circolare-analisi-delle-politiche-europee/>
- ❖ Senato della Repubblica: https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/17/DOSSIER/0/981476/index.html?part=dossier_dossier1
- ❖ TÜV: https://www.tuvsud.com/it-it/chi-siamo?intlnk_group=navigation&intlnk_target=about&intlnk_origin=mainnavi-tools Senato: https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg18/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/016/401/Documentazione_CNR.pdf
- ❖ UNEP: <https://www.unep.org/interactive/emissions-gap-report/2019/>