



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI**  
**“MARCO FANNO”**  
CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA INTERNAZIONALE  
*L-33 Classe delle lauree in SCIENZE ECONOMICHE*

Tesi di laurea  
**Sostenibilità Ambientale e Economia Circolare**  
*Environmental Sustainability and Circular Economy*

Relatrice:

Prof. Di Maria Eleonora

Laureando:

Peruzzi Federico

matricola 1009542

Anno Accademico 2017-2018



# Indice

ABSTRACT.....	7
CAPITOLO 1: DALLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ALL'ECONOMIA CIRCOLARE.....	9
1.1 - Introduzione.....	9
1.2 – Sostenibilità: definizione del termine tra multidisciplinarietà e multidimensionalità.....	12
1.3 - I tre pilastri della Sostenibilità.....	17
1.4 – Principali tappe evolutive della disciplina internazionale.....	19
1.5 – Limiti del modello lineare.....	24
1.6 – Un concetto tra tante scuole di pensiero.....	27
1.7 – Il concetto di Economia Circolare.....	29
1.8 - I principi dell'economia circolare.....	32
CAPITOLO 2: MODELLI DI BUSINESS E INNOVAZIONI CHE CREANO VALORE.....	34
2.1 - Introduzione.....	34
2.2 – L'enorme opportunità economica.....	36
2.3 – Modelli per la creazione del valore.....	39
2.4 – Cinque Modelli di Business alla guida dell'Economia Circolare.....	41
2.5 – Le tecnologie che rendono possibili i modelli circolari di business.....	45
2.6 – Le capacità di successo dei leader circolari.....	48
2.7 – Fattori abilitanti per la scala dell'Economia Circolare.....	51
CAPITOLO 3: IL CASO GREENRAIL.....	53
3.1 – Nascita e mission aziendale.....	54
3.2 – La sfida ai competitor col prodotto base ma non solo.....	55
3.3 – Caratteristiche peculiari delle traverse.....	57
3.4 – Come è organizzata la catena del valore.....	58
3.5 – Modelli di Business.....	60
3.6 – Successi e difficoltà nell'ambito dell'Economia Circolare.....	62
3.7 - Conclusione.....	63
CONCLUSIONE.....	64
BIBLIOGRAFIA.....	66
SITOGRAFIA.....	68







## ABSTRACT

Questo lavoro si propone di analizzare, attraverso le varie convenzioni e trattati a riguardo, la nascita del concetto di sostenibilità ambientale, dal Rapporto Brundtland fino alla nascita di un nuovo modello economico, quello dell'economia circolare.

Col passare degli anni l'azione dell'uomo, volta alla sola logica del profitto economico, sta depauperando l'intero sistema naturale.

Il concetto di sostenibilità ambientale è nato negli anni '70, quando si prese coscienza che le risorse naturali del Pianeta non erano infinite. L'idea di fondo era quella di cambiare il modello di sviluppo, passando dal consumo sfrenato ad un utilizzo più ragionato e mirato delle risorse. I vari piani attuati per salvaguardare il Pianeta, seppur belli sulla carta, non sono quasi mai stati rispettati e, a causa anche del processo di globalizzazione degli ultimi 50 anni, la situazione è via via peggiorata. Il mondo globalizzato ha permesso prosperità economica e ricchezza a pochi, con conseguenti disuguaglianze e povertà estreme ancora diffuse.

Lo sviluppo sostenibile, come poi vedremo, si raggiungerà quando la globalizzazione sarà portata a equi principi mondiali, che valgano per tutti, e non a principi accessibili a pochi a svantaggio delle zone maggiormente disagiate della Terra.

Al desiderio di crescita sostenibile si accompagna il concetto di economia circolare, nata anch'essa negli anni '70, che ribalta il modello in voga nell'economia mondiale, cioè quello lineare.

Nel primo capitolo analizzeremo la nascita del concetto di sostenibilità ambientale partendo dal fatto che le risorse naturali sono scarse e non possono appoggiare l'attuale modello economico lineare ancora per molti anni. Viene data una definizione al termine “sviluppo sostenibile” compatibile con la salvaguardia dell'ambiente e dei beni per le generazioni future. Verranno inizialmente messi a confronto due modelli: il “Three-ring circus” di Custance e Hiller (1998) col “Russian doll model” di Levett (1998), definendo quest'ultimo di “strong sustainability” perché presuppone l'ambiente come elemento essenziale del sistema a favore di quello sociale ed economico.

Saranno quindi poi documentati i tre pilastri della sostenibilità: ambientale, economica e sociale. La parte sulla sostenibilità verrà poi conclusa segnalando le principali tappe storiche sulla nascita del concetto in primis, e sul mantenimento degli obiettivi o la fissazione di altri, in quelle successive. Tappa fondamentale ovviamente è il Rapporto Brundtland che offre la definizione più completa del concetto.

Nella seconda parte del primo capitolo si sottolineano i limiti del modello economico lineare “take-make-dispose” sullo sfruttamento delle risorse e la nascita del modello circolare che, ispirato alla Natura, mira all'eliminazione dei rifiuti attraverso la progettazione iniziale e produzione di beni e servizi, sfruttando le energie rinnovabili.

Il secondo capitolo elogia il modello circolare spiegando come, nel rispetto dell'ambiente dove viviamo, in questo modello la crescita non è associata all'uso di risorse sempre maggiori ma anzi, attraverso tecnologie e modelli di business innovati basati sulla longevità, rinnovabilità, riutilizzo, riparazione, aggiornamento e sulla condivisione di conoscenze e capacità.

Verranno esposti quattro modelli della Ellen MacArthur Foundation per la creazione di valore circolare: il modello dei cicli stretti, dei cicli lunghi, dei cicli a cascata e dei materiali puri.

Dopodiché saranno presentati cinque modelli circolari di business di successo forniti da Accenture: quello della Filiera produttiva circolare, del Recupero e riciclo delle risorse, dell'Estensione della vita del prodotto, le Sharing Platforms e, come ultimo, Product as a Service.

A supporto di questi modelli di business si elencheranno le tecnologie favorevoli all'economia circolare distinguendole tra digitali, ingegneristiche e ibride.

Per concludere saranno riferite le capacità rilevanti per un miglior approccio all'economia circolare e, come ultimo, i fattori abilitanti che devono rendere più facile la strada verso questo modello economico, ad esempio il legiferare dei governi.

Nel terzo e ultimo capitolo ho analizzato un caso aziendale di successo nel panorama dell'economia circolare: la Greenrail Srl.

Per avere una descrizione il più dettagliata possibile contattato personalmente Diego Pellizzari, Market Analyst dell'azienda.

Vedremo come, formatasi come start-up, Greenrail sia ora in rampo di lancio per diventare una multinazionale leader nella produzione di traverse ferroviarie con la sua traversa innovativa prodotta da una miscela ricavata dagli scarti di pneumatici fuori uso e plastica urbana.



# CAPITOLO 1: DALLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ALL'ECONOMIA CIRCOLARE

## 1.1 - Introduzione

Il concetto di sostenibilità ambientale è stato oggetto, nel corso degli anni, di un crescente interesse da parte della società civile. Esso è frutto della maggiore consapevolezza dell'esauribilità delle risorse del pianeta e della sempre più presente necessità di preservare la qualità del patrimonio naturale, mirando a promuovere modelli di sviluppo economico-sociale più equilibrati rispetto a quelli adottati in passato.

Lo sviluppo sostenibile è un concetto multiforme e multidisciplinare proposto come valore o obiettivo, talvolta come modello di riferimento a cui tendere per superare l'”insostenibile” logica di profitto e di crescita finora cercata.

L'idea di sostenibilità ambientale è nata fra gli anni '70 e '80, quando a livello mondiale si iniziò a prendere coscienza dell'esigenza di cambiare il modello di sviluppo globale, passando dal consumismo libertino di una parte della popolazione, che però aveva intaccato le risorse naturali di tutto il pianeta, ad un utilizzo più misurato e giudizioso dell'ambiente e dei suoi prodotti. Con sostenibilità ambientale si intende infatti la necessità di beneficiare delle risorse naturali in modo strettamente limitato alla capacità delle risorse stesse di rigenerarsi rispettando in tal modo i fragili equilibri di questo sistema complesso qual è quello ambientale. Se pensiamo ad una prospettiva di medio-lungo periodo è essenziale permettere alle generazioni future di godere delle stesse risorse ambientali che noi abbiamo trovato e da cui ci siamo finora, in maniera sempre maggiore, servito.

Negli ultimi 50 anni, causa l'incessante processo di globalizzazione, il mondo occidentale ha inteso lo sviluppo come sinonimo di crescita materiale e quantitativa facendo in modo che i successi raccolti in campo economico abbiano implicato ingenti costi in termini umani, sociali e ambientali, dimostrando come lo sviluppo, nei modi finora perseguiti, si debba considerare *insostenibile*. La povertà e la disuguaglianza diffuse di cui siamo testimoni non sono il prodotto di un mancato sviluppo, ma spesso la conseguenza indiretta delle stesse politiche di sviluppo che hanno prodotto crescita economica solo per pochi.

I dati odierni indicano che solo una minoranza della popolazione mondiale si è arricchita, mentre la maggioranza, peraltro in aumento, è stata condannata alla povertà, alla fame,

all'isolamento economico, al degrado sociale e ambientale.

Tenendo conto che, ad oggi, siamo più di 7,5 miliardi di persone si pensi che il 20% della popolazione consuma l'80% delle risorse del pianeta. Come ripercussione, aumentano la povertà di una parte crescente del pianeta, le disuguaglianze Nord-Sud e interne ai paesi e si aggrava il danno ambientale fino a mettere in pericolo l'equilibrio dell'ecosistema. Alla luce poi della crisi degli ultimi anni, la promozione di uno sviluppo che si possa definire sostenibile, ovvero, come vedremo in seguito, che sappia armonizzare la tutela dell'ambiente con lo sviluppo sociale ed economico, in modo durevole ed accessibile per le generazioni future, ormai deve ritenersi una scelta obbligata, non più rinviabile ai posteri.

La crisi economica generale che dieci anni fa (mutui subprime 2008) ha colpito l'intero sistema mondiale, e da cui da qualche anno ci stiamo lentamente rialzando, ha rivelato i limiti di un mercato globalizzato totalmente deregolarizzato, di un mercato fondato su un sistema di concorrenza libera dove la sovranità statale è stata sopravanzata dalla transnazionalità del potere economico con uno sviluppo a senso unico verso la crescita materiale.

Riflettere in termini sostenibili significa portare la globalizzazione a principi politicamente condivisi: l'azione di ampie strutture istituzionali, ad esempio le Nazioni Unite, devono operare nel rispetto del progresso sociale e dei diritti fondamentali, legittimando l'azione del mercato affrontando gli squilibri di base creati da un processo arbitrato soltanto dalle forze economiche.

Nel complesso scenario globalizzato non efficiente alla fine degli anni '80 nascono i primi studi e la nascita appunto del concetto di sostenibilità.

Grazie al rapporto Brundtland del 1987 il termine “sviluppo sostenibile” prende nuova linfa e visibilità. Il nome del rapporto “*Our common future*” è il risultato della Commissione Mondiale su Ambiente e Sviluppo e definisce lo sviluppo sostenibile come “*lo sviluppo che risponde ai bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i loro*”<sup>1</sup>.

Si propone di identificare una strategia ambientale di lungo termine in modo da conservare le risorse naturali e la biodiversità del pianeta.

Nel 2002 con la Dichiarazione di Johannesburg sullo Sviluppo Sostenibile vengono identificati i tre pilastri della sostenibilità: sviluppo sociale, sviluppo economico e tutela ambientale.

---

1 Brundtland G.H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. October 1984. (part 1)

La sostenibilità sociale evidenzia la necessità di migliorare le condizioni di vita attraverso un migliore accesso ai servizi sanitari, educativi, sociali, al lavoro equamente distribuiti per classi e genere. Per sostenibilità ambientale si intende la capacità di preservare nel tempo le tre funzioni dell'ambiente: la funzione di fornitore di risorse, funzione di recettore di rifiuti e la funzione di fonte diretta di utilità. Ovvero valorizzare l'ambiente come “elemento distintivo” del territorio garantendo così la tutela e il rinnovamento delle risorse naturali e del patrimonio. La sostenibilità economica può essere definita come la capacità di generare in modo duraturo reddito e di lavoro, e di raggiungere un'eco-efficienza intesa come uso razionale delle risorse disponibili e come riduzione dello sfruttamento delle risorse non rinnovabili.

Ed ecco che dopo questa introduzione allo sviluppo sostenibile entra in gioco l'altro argomento, che possiamo definire strettamente correlato, ovvero l'economia circolare.

Il concetto di economia circolare risponde al desiderio di crescita sostenibile, appena trattato per l'appunto, nel quadro della crescente pressione a cui produzione e consumi sottopongono le risorse mondiali e l'ambiente. Fino a questo momento l'economia ha funzionato con un modello “*take-make-dispose*”, ovvero “produzione, consumo, smaltimento”, un modello lineare dove ogni singolo prodotto è destinato ad arrivare a fine vita. L'economia circolare si presenta come ricostituente e rigenerativa nel design; mira a ridefinire la crescita concentrandosi sui benefici positivi per tutta la società.

Basandosi sull'innovazione a livello di sistema, punta a ridefinire prodotti e servizi per progettare gli sprechi, riducendo al minimo gli impatti negativi. Comporta gradualmente il disaccoppiamento dell'attività economica dal consumo di risorse limitate e la progettazione di rifiuti fuori dal sistema. Sostenuta da una transizione verso fonti di energia rinnovabile, il modello circolare costruisce capitale economico, naturale e sociale.

Essa posa su tre fondamenti:

1. progettazione dei rifiuti e dell'inquinamento;
2. mantenimento dei prodotti e dei materiali in uso e
3. rigenerazione dei sistemi naturali.

## 1.2 – Sostenibilità: definizione del termine tra multidisciplinarietà e multidimensionalità

La multidisciplinarietà è un tratto indiscindibile alla base della sostenibilità: il concetto, eclettico per definizione, può essere affrontato da diverse sfaccettature e adottando approcci multi e inter-disciplinari. Per questo motivo risulta difficile figurarne i confini a causa dell'ampiezza del suo potenziale contesto applicativo che può spaziare dalla crescita economica al rispetto della natura, interessando le più diverse discipline: l'economia, l'ecologia, la politica, la filosofia e via dicendo.

Il concetto di sviluppo sostenibile rivela poi una forte prerogativa solidaristica sia inter-generazionale che intra-generazionale, ovvero presuppone uno slancio verso il futuro e quindi ad un orientamento di lungo periodo.

Secondo l'ecologista Ehrenfeld: *“la sostenibilità, ed i termini che da essa derivano (sviluppo sostenibile), appartengono alla medesima classe di quei pochi concetti chiave che stanno alla base di ogni democrazia liberale – come uguaglianza e libertà – che sono scritti esplicitamente nei documenti fondatori degli Stati Uniti. Termini come questo sono chiamati “nozioni essenzialmente controverse”, intendendo con ciò che esistono continue ed interminabili dispute circa il significato ed il grado per il quale si può ottenere tutto ciò che viene indicato dal concetto”*<sup>2</sup>.

Una possibilità per raggiungere l'obiettivo di chiarificazione del concetto di sostenibilità ci è forse offerta dalla sua etimologia: il termine «trova la propria origine nel verbo francese *souvenir*, “sostenere o supportare”»<sup>3</sup> aspetto formale della sostenibilità (esiste un'entità da sostenere). Osorio afferma che *“il concetto di sostenibilità si riferisce alla capacità di mantenimento di uno stato di un certo sistema, ad opera di alcuni soggetti”*<sup>4</sup> riferendosi sicuramente alla specie umana, l'unica in grado di prestarsi ad una riflessione critica sulle condizioni dell'ecosistema e di agire di conseguenza.

Per Bosselmann *“il concetto di sostenibilità ha il patrimonio storico, la qualità concettuale ed etica tipica di un principio fondamentale del diritto”* e, per questo, *“come gli ideali di giustizia e dei diritti umani, la sostenibilità può essere vista come un ideale di civiltà, sia a*

---

2 Ehrenfeld J.R. (2008), Sustainability needs to be attained, not managed. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol 4, (pag 1-3)

3 Brown B. Et Al. (1987), *Global Sustainability: Toward Definition*, Environmental Management (pag 714)

4 Osorio L. Et Al. (2005), *Debates on Sustainable Development: Towards a holistic view of reality*, Environmental, Development and Sustainability, (pag 508)

*livello nazionale che internazionale*”<sup>5</sup>.

Egli ritiene che riscoprire, spiegare, definire e applicare il principio di sostenibilità sia il percorso più esatto per farlo diventare il paradigma generale del diritto e della governance internazionale anche se come dice egli stesso “*abbiamo solo una vaga idea di ciò che la sostenibilità coinvolge o come questo obiettivo potrebbe essere raggiunto*”<sup>6</sup> sottolineando così la complessità del termine e come attuarlo.

L'economista Hermann Daly offre un'altra visione sulla sostenibilità e la descrive come un concetto di “*giustizia estesa al futuro*”<sup>7</sup> dandone una definizione in termini di utilizzo razionale delle risorse naturali, secondo cui:

- il consumo di risorse rinnovabili non supera il relativo tasso di rigenerazione;
- il consumo di risorse non rinnovabili è compensato dalla produzione di una pari quantità di risorse rinnovabili che a lungo termine siano in grado di sostituirle;
- l'immissione di inquinanti nell'ambiente non supera la capacità di assorbimento dei recettori naturali.

Partendo dalla nota definizione di sviluppo sostenibile (evoluzione del concetto di sostenibilità) che discende dai lavori della Commissione Mondiale sull'Ambiente e Sviluppo del 1987, ovvero dal “Rapporto Brundtland”, secondo cui lo sviluppo sostenibile è “*lo sviluppo che risponde ai bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i loro*”, si evoca l'idea che vi siano altre componenti, oltre quella ambientale, da non trascurare.

Considerando l'ambiente una prerogativa per soddisfare qualsiasi altro bisogno (è dalla terra, intesa come comunità di vita, che traiamo gli elementi fondamentali per la nostra sussistenza e per il soddisfacimento dei “bisogni fisiologici”), non possiamo dimenticare che la soddisfazione di qualsiasi bisogno “superiore” dipende dal capitale umano/sociale e dal capitale economico “costruito”. (figura 1)

---

5 Bosselmann K. (2008), *The Principle of sustainability, transforming law and governance*, (pag 4) Ashgate

6 Bosselmann (2008), *The Principle of sustainability, transforming law and governance*, (pag 9) Ashgate

7 Daly H.E., *Oltre la crescita: l'economia dello sviluppo sostenibile*, Milano, Edizioni di Comunità, 2001

**Figura 1: Piramide della sostenibilità**



*Fonte: sito web SOGESID*

Ecco quindi emergere altre due dimensioni della sostenibilità: una dimensione sociale, costituita dagli individui che intessendo relazioni tra loro creano le comunità e gli stessi stati, e una dimensione economica “costruita” dagli individui con il loro lavoro e il loro sapere (costruzioni, infrastrutture, informazione).

È proprio il “sistema umano” (capitale umano/sociale + capitale economico) ad aver provocato squilibri nell'ambiente naturale con le sue attività, ma è anche il campo di intervento primario attraverso il quale è possibile assicurare uno sviluppo sostenibile in tutti e tre questi livelli.

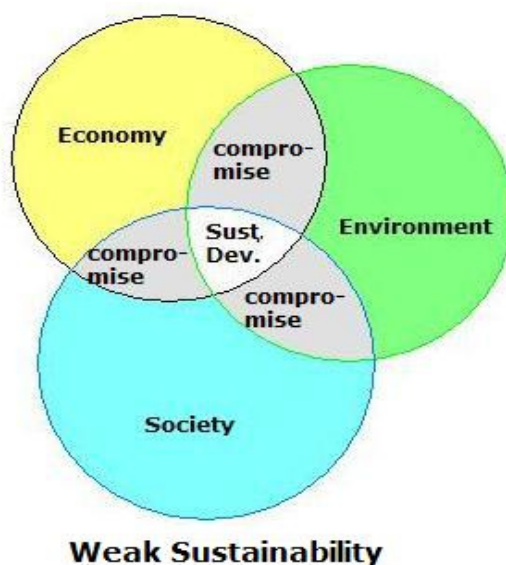
Ad esempio, un provvedimento globale finalizzato a ridurre gli squilibri reddituali mirato a combattere la povertà consentirebbe alle comunità più in difficoltà di investire nell'istruzione e nella formazione ed accrescerebbe la consapevolezza dell'importanza dell'ambiente, riducendo i metodi inquinanti molto diffusi nelle aree più depresse del mondo.

“Di conseguenza il conseguimento dello sviluppo sostenibile dipende dalla capacità della

governance di assicurare una completa interconnessione tra economia, società e ambiente”<sup>8</sup>.

Lo schema grafico, che generalmente si usa per delucidare il concetto di “sostenibilità,” è il “**Three-ring circus model**”, teorizzato dagli studiosi Custance e Hillier<sup>9</sup>, che raffigura l’interconnessione e il legame inseparabile fra i tre aspetti, senza però chiarire la dipendenza tra essi. (figura 2)

**Figura 2: “Three-ring circus” model of sustainability**



*Elaborazione Custance e Hillier, 1998*

“Questo schema lascia intendere che la “sostenibilità” è quella piccola area al centro, dove tutti e tre i cerchi si sovrappongono nella implicita convinzione che nessuna delle tre istanze sia più importante delle altre, né ci sia una forte dipendenza dell’una nei confronti dell’altra”.

<sup>8</sup> [www.sogesid.it/sviluppo\\_sostenibile.html](http://www.sogesid.it/sviluppo_sostenibile.html)

<sup>9</sup> Custance & Hillier (1998), *Statistical issues in developing indicators of sustainable development*, Journal of the Royal Statistical Society A: Statistics in Society (pag 281-290)

Un ulteriore modello che sintetizza questa tridimensionalità e, soprattutto, questo ordine di priorità tra le dimensioni della sostenibilità è il cosiddetto “**Russian doll model**”<sup>10</sup>, modello dei cerchi concentrici, proposto da Roger Levett nel 1998.

**Figura 3: “Russian dolls” model of sustainability**



*Fonte: Elaborazione Levett, 1998*

Il framework di Levett, a differenza di quello di Custance e Hillier che teorizza un processo di bilanciamento tra le priorità economiche, sociali e ambientali (l'area centrale del diagramma, in cui tutte e tre si intersecano) attraverso tre cerchi concentrici, evidenzia che l'economia è dipendente dalla società e che entrambe fanno parte del più ampio sistema ambientale (*relazione gerarchica*). “Appare fondamentale evidenziare come tali dimensioni siano strettamente interrelate tra loro da una molteplicità di connessioni e, pertanto, non devono essere considerate come elementi indipendenti, ma devono essere analizzate in una visione sistemica, quali elementi che insieme contribuiscono al raggiungimento di un fine comune. In sintesi, lo sviluppo è sostenibile se garantisce una buona qualità della vita e rientra nei limiti

---

<sup>10</sup> Levett (1998), *Sustainability indicators – integrating quality of life and environmental protection*, Journal of the Royal Statistical Society A (pag 291-302)



posti dall'ambiente. Nessuna di queste costanti è opzionale, devono essere perseguite di pari passo"<sup>11</sup>.

Proprio per questa sua opposizione delle idee di equilibrio tra le dimensioni, il "Russian dolls model" è stato definito di "Strong Sustainability", in contrapposizione al "Weak model" di Cusance e Hillier.

Alla luce dell'analisi svolta, il modello di "Strong Sustainability" sembra decisamente più adatto: innanzitutto perché l'ambiente rappresenta l'elemento essenziale per gli altri due sistemi e secondariamente perché il sistema economico non è un organismo indipendente e autoregolato ma una struttura sociale. Infatti, il suo trend segue i principi che gli sono stati dati dalla società in un determinato tempo e luogo (ed è perciò dipendente da essa).

Si capisce quindi come sarebbe meglio configurare la sostenibilità attraverso il modello "Russian doll model", che evidenzia come l'economia dipenda dalla società e come entrambe dipendano dall'ambiente.

### 1.3 - I tre pilastri della Sostenibilità

Il concetto di sostenibilità coinvolge la capacità di un processo di sviluppo di sostenere nel corso del tempo la riproduzione del patrimonio mondiale composto dal capitale economico (quello "costruito" dagli individui), umano/sociale (composto dagli individui di una società) e naturale (ovvero l'ambiente naturale e le risorse naturali della società).

La nozione di sviluppo sostenibile è quindi composta da una pluralità di entità:

> **sostenibilità ambientale**: si intende la capacità di mantenere nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali, di preservare la diversità biologica e di garantire l'interezza degli ecosistemi.

Si fa riferimento alla capacità di mantenere nel tempo tre funzioni dell'ambiente, la funzione di:

- distributore di risorse naturali;
- di contenitore di rifiuti e
- di fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita.

---

<sup>11</sup> [www.sogesid.it/sviluppo\\_sostenibile.html](http://www.sogesid.it/sviluppo_sostenibile.html)

Come scrive Boff *“sostenibilità ambientale è qualsiasi azione destinata a mantenere le condizioni energetiche, informazionali e fisico-chimiche, che reggono tutti gli esseri, specialmente la Terra viva, la comunità di vita e la vita umana, tenendo presenti la loro continuità e anche la soddisfazione dei bisogni della presente generazione e di quelle future, in modo tale che il capitale naturale sia mantenuto e arricchito nella sua capacità di rigenerazione, riproduzione e coevoluzione”*<sup>12</sup>.

> **sostenibilità economica**: definita come la capacità di un sistema economico di avviare una crescita permanente degli indicatori economici, attraverso la creazione di reddito e lavoro per il sostentamento delle popolazioni e tramite un'efficace combinazione delle risorse.

Essa può essere conseguita governando il capitale (naturale, umano, sociale e culturale), facendo attenzione a non farlo diminuire per non compromettere il benessere delle future generazioni.

In base a quello che scrivono Vecchiato, Crivellaro e Scalco (2013) *“è sempre più diffusa la convinzione che non solo la sostenibilità economica e quella ambientale possano convivere, ma anzi che dalla loro integrazione possano nascere vantaggiose opportunità”*<sup>13</sup>.

Questo comporta due obblighi ben precisi in campo alle imprese:

- 1) l'efficienza, intesa come eliminazione degli sprechi;
- 2) l'innovazione intesa come cambiamento sia a livello di processo produttivo sia a livello tecnologico.

>**sostenibilità sociale**: intesa come la capacità di sostenere condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) egualmente distribuite per classi e per genere, cosicché esso *“possa crescere, ma mai peggiorare”*.<sup>14</sup>

In questo modo la categoria del benessere conduce a una definizione più appropriata di sostenibilità sociale: *“la soddisfazione continuata dei bisogni umani basilari (quali cibo, acqua, riparo) e delle necessità sociali e culturali di più alto livello come sicurezza, libertà, occupazione e svago”*<sup>15</sup>.

---

12 Boff (2012), Una definizione di sostenibilità, in [www.ariannaeditrice.it](http://www.ariannaeditrice.it)

13 Vecchiato, Crivellaro, Scalco (2013), *La sostenibilità: “nuovo paradigma” dell'agire economico*, Greenbuilding Magazine di Kerakoll Spa (pag 50-51)

14 Beckermann (1994), *Sustainable Development: is it a useful concept?* Environmental Values (pag 195)

15 Brown B. Et Al. (1987), *Global Sustainability: Toward Definition*, Environmental Management (pag 716)

Di recente, è stata individuata anche una quarta dimensione, o pilastro: la *dimensione istituzionale*, ovvero l'abilità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione, informazione, formazione e giustizia, che ha come obiettivo lo sviluppo di forme di coordinamento e cooperazione inter-istituzionale capaci di plasmare programmi condivisi, impegni vincolanti e tempi certi di attuazione, nel rispetto del principio di sussidiarietà.

In conclusione, nelle diverse accezioni, l'aspetto comune tra i pilastri dello sviluppo sostenibile è la trasmissione di un patrimonio alle generazioni future.

Il venir meno di una di esse minerebbe il significato stesso di sviluppo sostenibile, che si basa sull'equilibrio tra queste dimensioni e sulla loro auspicabile unione nel corso del tempo. Promuovere lo sviluppo sostenibile significa infatti ricercare l'equilibrio fra queste diverse componenti. In altre parole lo sviluppo sostenibile implica un'attenzione volta in egual misura ai bisogni economici, sociali ed ambientali.

## **1.4 – Principali tappe evolutive della disciplina internazionale**

È a decorrere dagli anni '70 che la questione dello sviluppo viene integrata dalla questione ambientale, come effetto di una presa di coscienza da parte delle organizzazioni internazionali, degli stati, delle istituzioni e degli attori sociali delle conseguenze, spesso disastrose e irrevocabili, che il tipo di sviluppo fino ad allora inseguito aveva avuto nei confronti dell'ambiente e della società, ed è in questa fase di cambiamento che si fondono le basi per l'elaborazione di una concezione, del tutto innovativa, di sviluppo sostenibile.

Risale alla **Conferenza di Stoccolma** delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, del 1972, la pietra miliare nel processo di conquista ed evoluzione del concetto di sviluppo sostenibile.

Questa conferenza è considerata una delle tappe fondamentali della riflessione globale sullo sviluppo e sull'ambiente in cui viene introdotto il tema della protezione ambientale collegato alle problematiche sociali ed economiche. Nell'enunciato si afferma l'opportunità di intraprendere azioni tenendo conto non soltanto degli obiettivi di pace e di sviluppo socio-economico del mondo, per i quali la protezione ed il miglioramento dell'ambiente è una

questione di capitale importanza, ma avendo anche come obiettivo imperativo dell'umanità “difendere e migliorare l'ambiente per le generazioni presenti e future”.<sup>16</sup> La questione dell'ambiente viene quindi annessa nelle logiche di sviluppo a fronte di una solidarietà inter-generazionale che caratterizzerà significativamente lo sviluppo sostenibile.

Il susseguirsi di innumerevoli avvenimenti: fenomeni di degradazione ecologica, aggravamento della povertà in certe aree del mondo uniti all'insufficienza di risultati pratici ottenuti nei dieci anni a seguito della Conferenza di Stoccolma hanno portato l'Assemblea generale delle Nazioni Unite a indire nel 1983 una Commissione Mondiale sull'ambiente e sullo sviluppo, presidiata da Gro Harlem Brundtland (primo ministro norvegese), a cui dobbiamo la più famosa e condivisa definizione di sviluppo sostenibile.

Nel famoso **rapporto Brundtland** del 1987, intitolato “*Our common future*” si introduce il termine “sviluppo sostenibile” definendolo come “*lo sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri*”.

Gro Brundtland pone l'accento sulla non separabilità dei concetti di “ambiente” (in cui viviamo) e di “sviluppo” ed evidenzia le criticità dovute ad uno sviluppo ineguale, alla povertà e alla crescita della popolazione, che costituiscono “*uno spreco di opportunità e di risorse, in particolare umane*”<sup>17</sup>. Evidenzia inoltre la necessità di una “*nuova era di crescita economica, [...] forte ma socialmente e ambientalmente sostenibile*”, individuata attraverso un approccio interdisciplinare, inquadrato e partecipato ai problemi globali e al futuro comune, che rifletta tutte le realtà mondiali.

Uno sviluppo che presuppone il concetto dei bisogni, in particolare quelli dei paesi poveri, e quello delle limitazioni imposte dalla tecnologia, dall'organizzazione sociale e dall'ambiente, per combinare i bisogni presenti e quelli futuri. In sintesi è lo sviluppo che tiene in considerazione i diritti e i bisogni delle generazioni future, ovvero il patrimonio che ad esse viene lasciato in eredità. È uno sviluppo in grado di auto-generarsi, in modo che resista nel tempo e che permetta a tutti, nel presente e futuro, di beneficiarne e che promuove, accanto ai valori economici, i valori sociali e ambientali, in una logica di bisogno reciproco senza privilegiare una a discapito dell'altra, per non minare le basi ambientali e sociali su cui poggia la stessa capacità di sviluppo.

---

16 Nazioni Unite (1972), United Nations Conference on Human Environment, punto 1, Stoccolma

17 Brundtland G.H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. October 1984. (pag 7)

Per concludere questo lavoro ha avuto l'onere di rendere popolare questo concetto, (la sua definizione è presente in tutti i documenti sul tema) e di aver messo in moto il processo di creazione delle politiche sulla sostenibilità, creando un contesto propizio alla successiva Conferenza di Rio del 1992.

La **Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo** del 1992 costituisce un'altra tappa importante nel corpus normativo dello sviluppo sostenibile, grazie ai cinque documenti da essa scaturiti:

1 > la Dichiarazione di Rio sull'ambiente e lo sviluppo: si basa su 27 principi tesi ad “instaurare una nuova ed equa partnership globale”, nel rispetto degli interessi di tutti e per la tutela dell'integrità del sistema globale dell'ambiente e dello sviluppo.

2 > l'Agenda 21: un esauriente programma d'azione che individua le aree programmatiche di intervento, gli obiettivi qualitativi, gli strumenti e le azioni necessarie per perseguire lo sviluppo sostenibile esaltando le principali caratteristiche che dovrebbero avere le politiche di sostenibilità (cambiamento attuali modelli di consumo, integrazione di ambiente e sviluppo nel processo decisionale).

3 > la Convenzione sulla biodiversità: pone l'accento sulla necessità di strategie dedicate e di un controllo assiduo all'evoluzione e al mantenimento dei sistemi a supporto della vita della biosfera.

4 > i Principi sulle foreste: rivolti alla gestione sostenibile e alla conservazione di tutti i tipi di foreste anche se, purtroppo, non sono vincolanti.

5 > la Convenzione sui cambiamenti climatici: pone l'obiettivo di stabilizzare le concentrazioni di gas ad effetto serra a livelli che permettono il naturale adattamento degli ecosistemi al cambiamento climatico, la preservazione della produzione alimentare e uno sviluppo economico sostenibile.

Alla Conferenza contribuirono i rappresentanti di oltre 170 paesi e pur non avendo valenza giuridica, i cinque documenti costituiscono il quadro di riferimento principale sul tema a livello internazionale.

Il nuovo millennio si aprì con la **Dichiarazione del Millennio** delle Nazioni Unite (settembre 2000) che pianifica nuove priorità per le relazioni internazionali.

Una testimonianza di solidarietà e acclarata determinazione a liberare il mondo dalla povertà, i cui obiettivi, detti *Millennium Development Goals*, sono individuabili nell'eliminazione dell'estrema povertà e della fame, nel raggiungimento dell'istruzione primaria universale,

nell'empowerment delle donne e nella uguaglianza di genere, nella lotta all'HIV e alla malaria, nell'assicurare una sostenibilità ambientale e nell'incoraggiamento ad una partecipazione globale per lo sviluppo.

Due anni più tardi le Nazioni Unite convocarono un nuovo vertice mondiale a Johannesburg. Fu il primo importante dopo il Summit della Terra e venne chiamato **Rio+10** per i dieci anni trascorsi da quello di Rio. L'obiettivo era quello di fare il punto della situazione relativa all'ambiente ed allo sviluppo. Analizzando la situazione ci si accorse che era peggiorata: il degrado ecologico era aumentato, la lotta alla povertà era poco efficace, il divario tra paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo era aumentato e la liberalizzazione degli scambi commerciali aveva influito negativamente su ambiente e globalizzazione. Dopo aver ribadito il proprio impegno nella costruzione di una *“società globale umana e solidale, consapevole del bisogno di dignità di tutti”*<sup>18</sup>, i leader mondiali si sono assunti la *“responsabilità di promuovere e rafforzare i tre pilastri inseparabili dello sviluppo sostenibile: la protezione dell'ambiente e lo sviluppo economico e sociale, a livello locale, nazionale e globale”*<sup>19</sup>. Si pone l'accento sulla distribuzione iniqua dei costi e benefici della globalizzazione e sulla necessità di *“sradicare la povertà, cambiare i modelli di consumo e produzione insostenibili e proteggere e gestire le risorse naturali”*<sup>20</sup>.

Per questi motivi la **Dichiarazione di Johannesburg** conferma l'impegno e la volontà dei leader di focalizzarsi in primis sulla lotta mondiale a quell'insieme di situazioni che creano gravi minacce allo sviluppo: fame, occupazione straniera, guerre, droga, corruzione, traffico d'armi, terrorismo, disastri naturali, malattie contagiose (malaria, AIDS) nonché incitamento all'odio razziale, etnico, religioso. Nonostante i buoni propositi e l'impegno da parte dei leader mondiali nei confronti dello sviluppo sostenibile, questa dichiarazione ha il limite di non fissare né obiettivi né delle scadenze da rispettare. Nei fatti fu un percettibile fallimento.

In occasione del ventesimo anniversario della Conferenza sull'ambiente e sullo sviluppo tenutasi a Rio nel 1992 e del decimo anniversario dal Summit Mondiale sullo sviluppo sostenibile tenutosi a Johannesburg nel 2002, venne convocata un'altra **Conferenza delle Nazioni Unite nel 2012** sempre a Rio de Janeiro (**Rio+20**).

---

18 Nazioni Unite (2002), *Dichiarazione di Johannesburg sullo sviluppo sostenibile*, Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, 2-4 settembre 2002, Johannesburg Sudafrica, punto 2

19 Vedi qui sopra, punto 5

20 Vedi qui sopra, punto 14

L'allora Segretario Generale delle Nazioni Unite Ban Ki Moon afferma “*the outcome document provides a firm foundation for social, economic and environmental well-being*”<sup>21</sup> e si compongono di un documento politico, il report “*The future we want*” e di impegni d'azione.

In questo report sono stati ravvisati dieci temi a cui gli stati sono tenuti a intervenire:

1. sviluppo sostenibile per combattere la povertà;
2. sviluppo sostenibile come risposta alla crisi economica e finanziaria;
3. la disoccupazione e l'immigrazione;
4. l'economia dello sviluppo sostenibile, incluso produzione e consumo;
5. le foreste;
6. il cibo e la sicurezza alimentare;
7. l'energia sostenibile per tutti;
8. l'acqua;
9. le città sostenibili e l'innovazione, e
10. gli oceani.

Nel contesto dello sviluppo sostenibile e di eliminazione della povertà la Conferenza si è focalizzata sul ruolo della *green economy*, allo scopo di definire un paradigma nuovo in grado di mitigare le più incombenti minacce globali, come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità, l'esaurimento delle risorse naturali, la tutela dell'ambiente convivendo con lo sfruttamento e la gestione delle risorse a livello locale e globale consigliando strumenti e tempi di transizione ad un nuovo modello economico.

Come ultima tappa è opportuno ricordare la **Conferenza di Parigi** sui cambiamenti climatici del 2015. Dopo negoziati durati oltre 10 anni, oltre 190 paesi hanno raggiunto un accordo sul clima. La novità politica dell'Accordo di Parigi è stata l'adesione dei maggiori produttori di gas serra, gli Stati Uniti e la Cina, che in passato avevano rifiutato di aderire al Protocollo di Kyoto per non ostacolare la loro crescita economica.

Base portante di tutto l'accordo è l'obiettivo di contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 gradi centigradi rispetto ai livelli preindustriali, con l'impegno a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 gradi. I governi dovranno stabilire ed attuare obiettivi di riduzione dei gas serra prodotti dalle attività umane (anidride carbonica in primis ma anche metano).

---

21 Nazioni Unite (2012), *Rio+20 and beyond: moving forward to a sustainable future*, (pag 1) Rio+20 United Nations Conference on Sustainable Development, 20-22 June 2012, Rio de Janeiro, Brasile

A partire dal 2023, ogni cinque anni sono previste delle verifiche degli impegni presi. Altro importante punto dell'accordo è la solidarietà tra stati: i paesi più ricchi dovranno aiutare finanziariamente quelli più poveri con un “Green climate fund” da 100 miliardi di dollari, da istituire entro il 2020.

## **1.5 – Limiti del modello lineare**

Il modello lineare ha avuto il boom nella seconda metà del secolo scorso quando la crescita economica mondiale, trainata ovviamente dai paesi più avanzati, era basata su un sistema di estrazione illimitato di materie prime dall'ambiente, la loro trasformazione in prodotti per i consumatori e, a fine vita, la dismissione in discarica.

Negli anni questo modello lineare è stato oggetto di molti studi e miglioramenti in termini di ottimizzazione ed efficienza ma finché non saranno eliminati rifiuti e materiali inquinanti, si genereranno crescenti quantità di esternalità negative per l'ambiente e per la società, nonché perdite significative in tutta la catena del valore. In tale sistema malato, grazie a studi e tecnologie avanzate degli ultimi anni, si sono trovate tecniche efficienti che cercano di ridurre al minimo il volume e la tossicità dei flussi di materiale, ma non di eliminarne completamente la linearità.

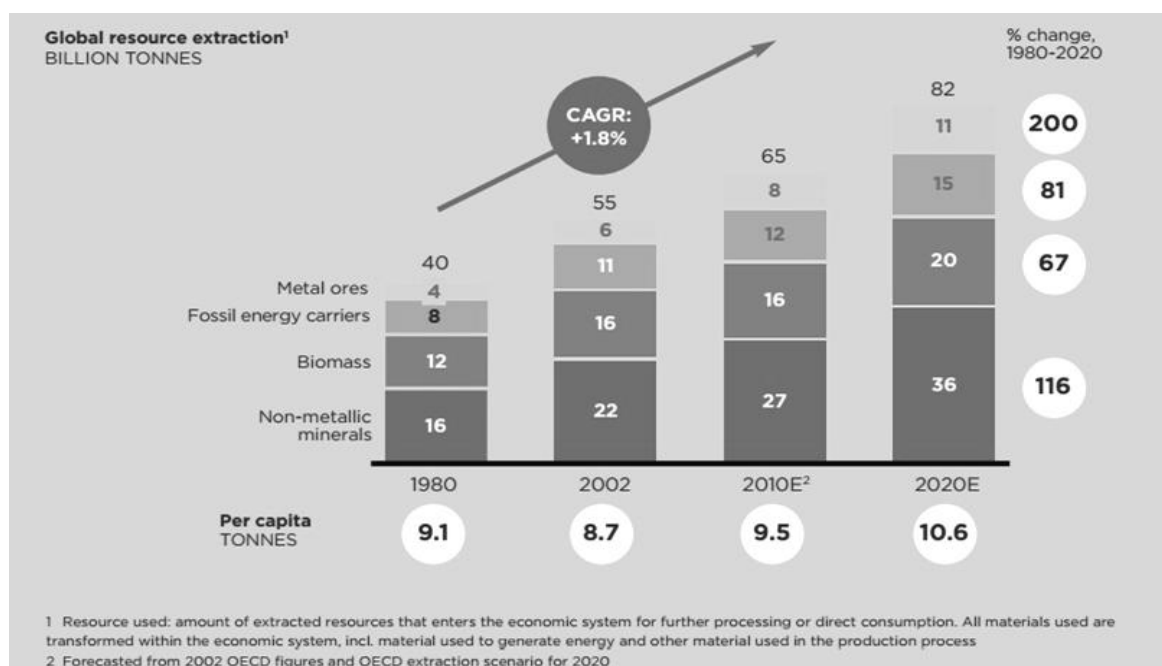
La buona notizia è che questo modello non sarà a lungo sostenibile: entro il 2030 la popolazione mondiale arriverà sui 10 miliardi di individui, questo significa che vi sarà una crescente domanda di beni (soprattutto nelle economie dei PVS) che potrebbe far aumentare esponenzialmente l'uso di materiali ma, dato che le risorse a disposizione non sono infinite, ciò si tradurrebbe in un incremento degli input e quindi dei prezzi dei beni.

Il documento redatto dalla Ellen MacArthur Foundation “*Towards the Circular Economy*” (2013) fornisce qualche dato impressionante.

Nel 2010 sono entrate nel sistema economico quasi 65 miliardi di tonnellate di materie vergini e secondo le stime entro il 2020 si potrebbe raggiungere quota 82 miliardi di tonnellate. (figura 4)



**Fig 4: Estrazione mondiale di risorse**



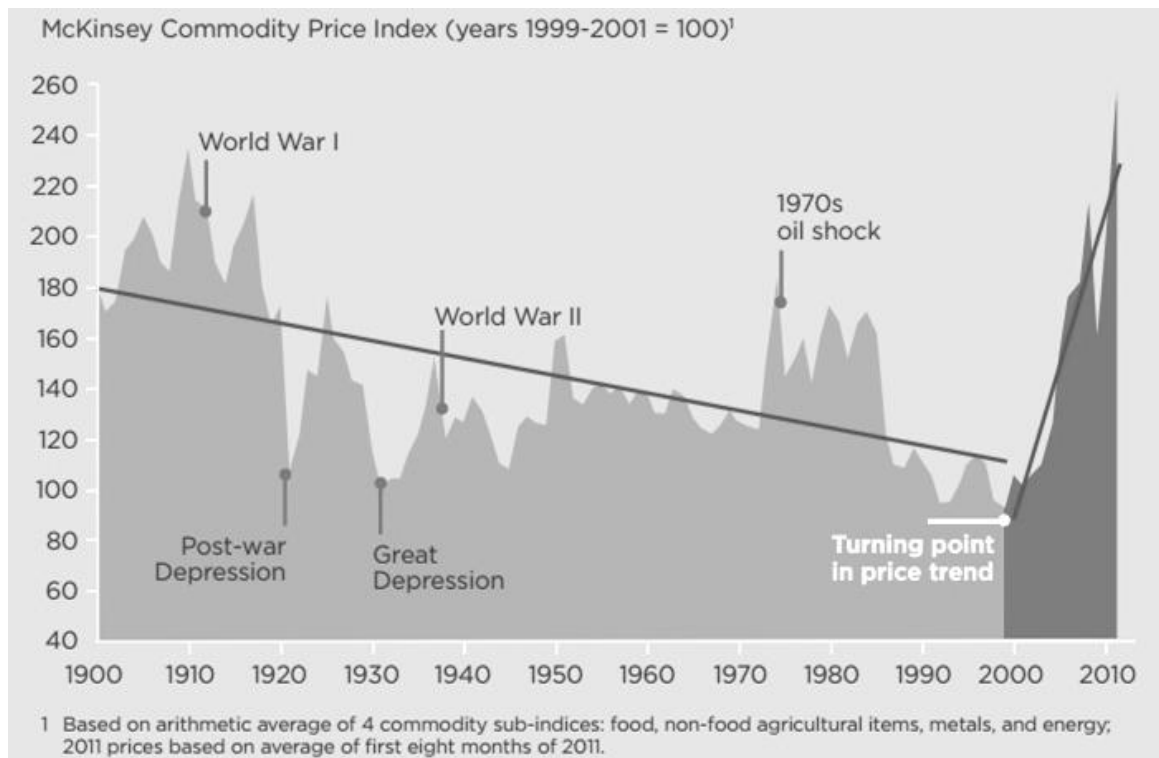
*Fonte: Ellen MacArthur Foundation (Towards the Circular Economy)*

Il tutto accompagnato dall'aumento degli indici dei prezzi delle principali commodities (o materie prime) che dopo un'involuzione continua per tutto il Novecento, negli ultimi 15 anni hanno avuto un'intensa ascesa. La figura 5 mostra la media dei prezzi delle quattro principali commodities nel corso dell'ultimo secolo.

Combinando assieme l'aumento delle quattro principali commodities (cibo, beni agricoli non alimentari, metalli ed energia) con l'aumento della volatilità dei prezzi delle risorse si è creato un clima di incertezza che mette in difficoltà la redditività delle imprese le quali devono scegliere se accrescere i prezzi dei beni, sgonfiare la qualità del prodotto o ridurre i profitti.

Una maggiore volatilità dei prezzi delle risorse può attenuare la crescita economica aggravando l'incertezza, scoraggiando le imprese a investire e aumentando i costi di copertura contro i rischi legati alle risorse.

**Figura 5: Prezzi materie prime**



*Fonte: Ellen MacArthur Foundation (Towards the Circular Economy)*

I modelli di consumo lineari attuali, inoltre, sono la causa di molti conflitti mondiali attuati per garantirsi il dominio esclusivo delle risorse sempre più scarse e anche una delle principali cause dei cambiamenti climatici che continuano sempre più a minacciare il futuro del nostro pianeta. A causa infatti dell'attività dell'uomo, l'aumento della concentrazione dei gas serra aumenta la media della temperatura globale portando tra gli altri lunghi periodi di siccità e devastanti alluvioni.

Sommando tutti i fattori citati finora: scarsità delle risorse, volatilità dei prezzi, aumento del costo dei beni, inquinamento, conflitti, cambiamenti climatici si può ribadire che l'abbandono al sistema lineare verso un sistema circolare è la missione più importante da qui in avanti.

## 1.6 – Un concetto tra tante scuole di pensiero

Prima di dare una definizione completa al concetto di economia circolare, cerchiamo di capire quali sono le origini e idee alla base della nascita di questo modello.

Come trattato in precedenza per la sostenibilità ambientale, anche in questo caso il concetto ha origini profonde e non può essere ricondotto ad una singola data e autore.

Si può affermare che già i primi studi sulla sostenibilità valgono come principi per l'economia circolare. Le sue applicazioni pratiche ai moderni sistemi economici e ai processi industriali hanno, tuttavia, preso slancio dalla fine degli anni '70, guidate da un piccolo numero di accademici e industriali. Il concetto generico è stato perfezionato e sviluppato da diverse scuole di pensiero.

La prima tappa fu il rapporto “The Potential for Substituting Manpower for Energy” del 1976, redatto dall'architetto e analista industriale Walter Stahel, dove per la prima volta si parla di un'economia a cicli continui, o economia ciclica, e di principi come l'importanza di offrire servizi anziché beni (economia delle performance), sul risparmio delle risorse e sulla prevenzione dei rifiuti. Nel suo “Product-Life Factor”, del 1982, egli sottolinea la transizione per una economia sostenibile focalizzandosi sull'estensione della durata di vita del prodotto. Estendere la durata di vita ottimizza l'impiego di risorse nella produzione, riducendo le risorse naturali necessarie e i rifiuti che ne derivano.

Successivamente nel 1997, la biologa Janine Benyus conia il termine “biomimesi”, nel suo libro “Biomimicry: Innovation inspired by Nature”, definendo il suo approccio come una nuova disciplina che studia le migliori idee sulla natura e poi imita questi progetti e processi per risolvere i problemi umani. Ne derivano quindi tre principi chiave:

- *Nature as Model*: studiare i modelli della natura emulandone forme, processi, sistemi e strategie per risolvere i problemi umani;
- *Nature as Measure*: usare uno standard ecologico per giudicare la sostenibilità delle innovazioni;
- *Nature as Mentor*: vedere e valutare la natura non basandosi su ciò che si può estrarre da essa ma da ciò che si può apprendere da essa.

Rielaborando il modello “Cradle to Cradle” di Stahel, l'architetto William Mc Donough assieme al chimico Michael Braungart procedono nell'elaborazione di tale assioma. Questa filosofia di progetto considera tutti i materiali coinvolti nei processi industriali e commerciali come nutrienti, di cui esistono due categorie principali: tecnica e biologica. La soluzione degli autori è progettare beni secondo il principio che “il rifiuto non esiste”. Progettare così prodotti e materiali con cicli di vita sicuri per l'uomo e per l'ambiente e che possono essere riutilizzati in modo perpetuo attraverso metabolismi biologici e tecnici. Usare sistemi per raccogliere e recuperare il valore di questi materiali dopo il loro riutilizzo in modo da poterne aumentare anche il proprio valore nel ciclo di produzione successivo, fare dunque *upcycling*.

In ultima istanza c'è la “Blue Economy”, tratta dall'omonimo rapporto redatto dall'economista e imprenditore belga Gunter Pauli nel 2010. Dalla relazione sprona l'uomo ad apprendere dalla Natura e dai suoi sistemi non lineari; la visione di assenza del rifiuto perché ogni scarto è fonte di un nuovo prodotto; elogia le diversità perché la loro presenza implica benessere sempre nel rispetto delle varie culture e tradizioni e delle risorse e, in ultima, l'esortazione all'uso di energie rinnovabili.

Dopo aver analizzato le principali scuole di pensiero diamo una definizione di economia circolare riportando quella della Ellen MacArthur Foundation, una organizzazione no-profit nata con lo scopo di accelerare il passaggio ad un sistema circolare.

Definisce l'economia circolare come :”*un sistema industriale che è progettato per essere rigenerativo. Sostituisce il concetto end-of-life con ripristino, si sposta verso l'uso dell'energia rinnovabile, elimina l'uso di sostanze chimiche tossiche che ostacolano il riutilizzo e mira all'eliminazione dei rifiuti attraverso la progettazione a monte di materiali, prodotti, sistemi ed anche modelli di business*”.<sup>22</sup>

---

22 Ellen MacArthur Foundation (2012), Towards the circular economy, vol.1 – an Economic and Business rationale for an accelerated transition, (pag 8)

## 1.7 – Il concetto di Economia Circolare

In un'economia circolare, l'attività economica costruisce e ricostruisce la salute generale del sistema. Il concetto riconosce l'importanza dell'economia che ha bisogno di lavorare efficacemente su tutte le scale: per grandi e piccole imprese, per organizzazioni e individui, a livello globale e locale.

Il passaggio a un'economia circolare non significa solo aggiustamenti volti a ridurre gli impatti negativi dell'economia lineare ma rappresenta un cambiamento sistemico che costruisce la resilienza a lungo termine, genera opportunità commerciali ed economiche e fornisce benefici ambientali e sociali.

Il modello distingue due cicli attraverso i quali la materia scorre nei processi industriali: il ciclo biologico e il ciclo tecnico. Nel primo i materiali ritornano in sicurezza a far parte della biosfera; nel secondo, attraverso il riciclo, il riutilizzo, la manutenzione, i materiali restano nel ciclo in buona qualità e non danneggiano la biosfera. Lo scopo principale dell'economia circolare è appunto quello di mantenere staccati questi due processi.

La figura 6 mostra appunto il funzionamento dell'economia circolare. A sinistra, il ciclo biologico costituito da flussi di “nutrienti” (sostanze nutritive) biologici, che sono spesso vantaggiosi e non sono tossici per l'ambiente; a destra il ciclo tecnico formato da “ingredienti” fatti con materiali non adatti alla biosfera (come metalli e plastiche) e perciò progettati a monte per essere riciclati (dispositivi elettronici o macchinari che contengono ad esempio metalli preziosi o plastica).

Nei cicli biologici i processi utilizzati sono:

- l'estrazione biochimica (*Biochemicals extraction*) dove, tramite tecnologie avanzate, si converte la biomassa in prodotti chimici o carburante liquido;
- il compostaggio (*Composting*), un sistema attraverso il quale dei microrganismi, come funghi o batteri, creano il compost, materiale simile alla terra, decomponendo materie organiche fra cui erba, rifiuti alimentari, ecc;
- la digestione anaerobica (*Anaerobic digestion*), che rappresenta lo stesso processo di decomposizione del compostaggio ma avviene in assenza di ossigeno. Essa produce biogas e un residuo solido.

Nei cicli tecnici invece si passa attraverso:

- il riutilizzo (***Reuse***) di un prodotto per la stessa finalità o con leggeri cambiamenti;
- il ricondizionamento del prodotto (***Refurbishment***), cioè risanare parti difettose o logore per ridare una buona funzionalità al prodotto, oppure migliorarne l'aspetto (pulizia, finitura, cambio delle coperture);
- rigenerazione dei componenti (***Component remanufacturing***) che consiste nello smontare e recuperare componenti riutilizzabili per essere integrate in un nuovo prodotto;
- la sequenzialità di componenti e materiali (***Cascading of components and materials***), cioè raccogliere materiali e componenti che avevano diversi utilizzi alla fine del ciclo di vita e porli in un nuova disposizione;
- il riciclo dei materiali (***Material recycling***) che si distingue in *riciclo funzionale*, utilizzato per recuperare materiale per varie funzioni in *downcycling*, che riduce la qualità dei materiali nel convertirli e in *upcycling*, che al contrario ne aumenta la qualità.

I rifiuti non riciclabili si possono convertire in energia (***Energy recovery***) attraverso delle tecniche waste-to-energy (combustione, gassificazione, ecc) oppure possono essere messi in discarica (***Landfilling***), rinunciando a una parte di materia.

**Figura 6: Principi e Cicli dell'economia circolare**

**OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY**

**PRINCIPLE**

**1**

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows  
 ReSOLVE levers: regenerate, virtualise, exchange



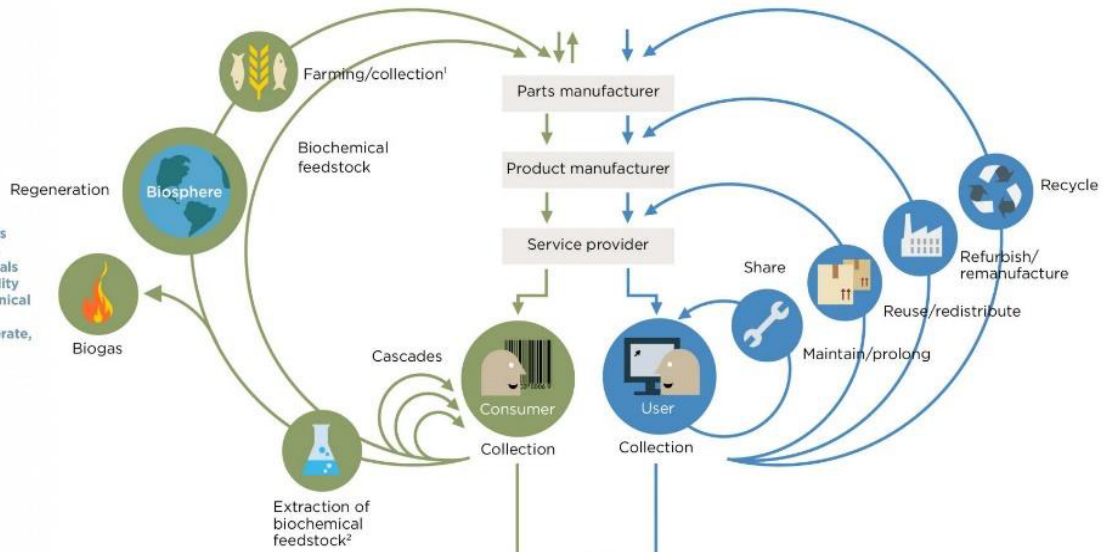
Renewables flow management

Stock management

**PRINCIPLE**

**2**

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles  
 ReSOLVE levers: regenerate, share, optimise, loop



**PRINCIPLE**

**3**

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities  
 All ReSOLVE levers

Minimise systematic leakage and negative externalities

1. Hunting and fishing  
 2. Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

*Fonte: Ellen MacArthur Foundation (Towards the Circular Economy)*

## 1.8 - I principi dell'economia circolare

Sempre dal rapporto “Towards the Circular Economy” della Ellen MacArthur Foundation si possono individuare tre principi base dell'economia circolare. (figura 6)

1. **Principio 1:** preservare e valorizzare il capitale naturale controllando gli stock finiti e bilanciando i flussi di risorse rinnovabili.
2. **Principio 2:** ottimizzare i rendimenti delle risorse facendo circolare prodotti, componenti e materiali in uso alla massima utilità in ogni momento, sia in cicli tecnici che biologici.
3. **Principio 3:** favorire l'efficacia del sistema rivelando e progettando esternalità negative.

In base al primo principio, nel momento in cui è necessario l'uso di risorse, il sistema deve selezionare quale risorsa utilizzare e preferire quei processi e tecnologie che fanno uso di risorse rinnovabili e più performanti rispetto alle altre.

Il secondo principio si rifà alla distinzione tra cicli biologici e tecnici (McDonough & Braungart, 2002). I cicli biologici si occupano della gestione dei nutrienti biologici, cioè nutrienti rinnovabili che possono quindi essere reintegrati nella biosfera. Diversamente, i cicli tecnici riguardano elementi non rinnovabili, che sono maggiormente problematici in quanto inadatti alla biosfera.

Il terzo ed ultimo principio pone l'accento sull'importanza di ridurre i danni e di evitare esternalità negative come l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, l'inquinamento acustico e il rilascio di sostanze tossiche.



Dopo aver esplicitato i tre principi alla base dell'economia circolare, sempre nel rapporto “Towards the Circular Economy”, la Ellen MacArthur Foundation fornisce altri fondamenti per l'economia circolare:<sup>23</sup>

- *la scomparsa del rifiuto*: come già visto, per massimizzare la circolazione di prodotti, componenti e materiali è fondamentale una buona progettazione, tale per cui il prodotto possa essere recuperato, rinvigorito e aggiornato in modo facile, minimizzando l'input di energia richiesto e massimizzando la conservazione del valore.

- *il pensiero sistemico*: consiste nel capire come all'interno di un insieme le diverse parti si influenzano a vicenda. Questa abilità è fondamentale nell'economia circolare, perché permette di analizzare e progettare sistemi non lineari, evolutivi e ricchi di feedback. In quest'ottica si inserisce un ulteriore dettame: dare priorità all'efficacia dell'intero sistema e non alla sua efficienza. Non bisogna massimizzare l'efficienza della singola parte se questo dovesse impattare negativamente su tutto il sistema.

- *favorire la resilienza attraverso la diversità*: la resilienza indica la capacità di un sistema di resistere ad uno shock: si costruisce attraverso flessibilità e diversità. Per essere resiliente un sistema circolare richiede modularità, versatilità e capacità di lavorare con molti input diversi. Per farlo diventano fondamentali anche nodi ed interconnessioni inter ed intrasettoriali.

- *azioni a cascata*: comporta l'utilizzo degli scarti come input per altri prodotti, trasferendo “a cascata” il valore dei prodotti scartati a prodotti nuovi. Per attuare questo sono essenziali connessioni tra cicli e settori.

---

23 Ellen MacArthur Foundation (2012), Towards the circular economy, vol.1 – an Economic and Business rationale for an accelerated transition, (pag 23)

# CAPITOLO 2: MODELLI DI BUSINESS E INNOVAZIONI CHE CREANO VALORE

## 2.1 - Introduzione

Come trattato nella prima parte, il modello di crescita favorito dalle economie e dalla maggior parte delle aziende da due secoli a sta parte, basato sulla disponibilità di risorse naturali abbondanti e poco costose, sta vivendo in termini di tempo preso in prestito e, allo stesso modo, le aziende che fanno affidamento su di esso. Il modello economico lineare sta depauperando il pianeta in cui viviamo.

Le interruzioni dell'approvvigionamento di risorse accoppiato a prezzi crescenti e sempre più volatili, nei prossimi due decenni, si tradurranno in perdite da miliardi di dollari per le imprese e i paesi la cui crescita rimane legata all'utilizzo di risorse naturali scarse e vergini.

Per le imprese e i loro dirigenti, responsabili della definizione della direzione delle loro aziende, ciò porta a una conclusione ineluttabile: la continua dipendenza dalle scarse risorse naturali per la crescita espone il valore dell'impresa a seri rischi.

Le imprese che hanno cercato di disallinearsi da questo sistema hanno ricercato un miglioramento prestazionale delle risorse e le hanno portate a esplorare modi per il riutilizzo dei prodotti o delle loro componenti e a ripristinare più del loro materiale, energia e input di lavoro.

Un'economia circolare è un sistema industriale che è rigenerativo per intenzione e design.

Si stima che il vantaggio economico derivante dalla transizione a questo nuovo modello di business valga più di un trilione di dollari in risparmi materiali.

La chiave di tutto è quindi il passaggio, auspicabile nei più brevi tempi possibili, all'economia circolare.

In un'economia circolare, la crescita è disgiunta dall'uso di scarse risorse attraverso tecnologie dirompenti e modelli di business basati sulla longevità, la rinnovabilità, il riutilizzo, la riparazione, l'aggiornamento, il rinnovamento, la condivisione delle capacità e la dematerializzazione.

Le aziende non si concentrano più sull'aumento del volume di produzione e sulla riduzione dei costi, bensì si concentrano sul ripensamento dei prodotti e dei servizi preparandosi all'inevitabile prossima limitazione delle risorse. Ciò implica l'eliminazione degli sprechi, la

creazione di cambiamenti graduali nella produttività delle risorse e, contemporaneamente, il miglioramento della proposta di valore del cliente.

In base alla progettazione, i modelli di economia circolare richiedono che le aziende siano fortemente coinvolte nell'uso e nello smaltimento dei prodotti, nella ricerca di modi per spostare la generazioni di entrate dalla vendita e all'ottimizzazione delle prestazioni lungo l'intera catena del valore. Prendiamo come esempio un trapano elettrico: esso viene generalmente usato, durante il suo ciclo di vita, per meno di venti minuti. Al posto dell'acquisto, per i clienti sarebbe più opportuno un comodo accesso allo strumento solo quando necessario in modo da risparmiare tempo e denaro mentre, d'altro canto, il prodotto potrebbe essere ottimizzato per longevità, riutilizzo dei componenti, riciclaggio, pagamenti mobili per semplificarne l'uso, tracciamento GPS per trovare quello più vicino. Questo modo di fare business può essere applicato ad ogni cosa: dagli strumenti fai-da-te ai camion, agli edifici, alle stampanti, ecc...

Molte aziende in tutto il mondo hanno già adottato principi circolari per chiudere il ciclo su energia e materiali tramite sforzi quali investimenti in energie rinnovabili e riciclaggio.

Le imprese che già si sono mosse verso questo nuovo mondo hanno creato un “vantaggio circolare” rispetto agli operatori storici lineari. Il vantaggio circolare passa attraverso l'innovazione sia per efficienza di risorse che per l'offerta di valore per il cliente al centro della strategia, della tecnologia e delle operazioni di un'azienda.

Nike, ad esempio, con la tecnologia Flyknit<sup>24</sup>, ha creato una tomaia di scarpe con pochi singoli fili. Il risultato è un processo di produzione meno dispendioso dell'80% che rende una scarpa più aderente e leggera migliorando le prestazioni di un atleta.

Altra mission circolare è quella di Novozymes<sup>25</sup>, leader mondiale nel settore delle biotecnologie. L'azienda si concentra applicando un'innovazione nella bioraffinatura per aiutare il mondo a passare da un'economia basata sul petrolio, quindi non lineare, non rinnovabile a uno che utilizza alimenti, mangimi, combustibili e materiali rinnovabili derivanti da impianti e rifiuti. L'azienda considera tale attività primaria per la sostituzione del petrolio, rafforzando la sicurezza degli approvvigionamenti alimentari e energetici.

---

24 <https://news.nike.com/news/nike-flyknit>

25 <https://www.novozymes.com/en/advance-your-business>

## 2.2 – L'enorme opportunità economica

Eliminare gli sprechi dalla catena industriale riutilizzando i materiali nella misura massima possibile promette risparmi sui costi di produzione e meno dipendenza dalle risorse.

I benefici di un'economia circolare non sono solo operativi ma anche strategici, non solo per l'industria ma anche per i clienti e servono come fonte di efficienza e innovazione.

Le economie beneficeranno di sostanziali risparmi di materiale netto, mitigazione della volatilità e dei rischi di approvvigionamento, motori per l'innovazione e la creazione di posti di lavoro, miglioramento della produttività del suolo e della sua salute e una resilienza a lungo termine dell'economia.

Vediamo ora nello specifico ognuno degli appena citati vantaggi di un'economia circolare.<sup>26</sup>

*Considerevole risparmio di materiale netto:* secondo il rapporto della Ellen MacArthur Foundation, nelle industrie di prodotti complessi a vita media, l'economia circolare offre, a livello di Unione Europea, un'opportunità netta di risparmi sui costi di materiali da 340 a 380 miliardi di dollari all'anno per uno scenario di transizione e da 520 a 630 miliardi di dollari in uno scenario avanzato. Un secondo rapporto ha esaminato i beni di largo consumo a livello globale e l'intero valore delle opportunità circolari potrebbe toccare quota 700 miliardi di dollari l'anno in risparmi sui materiali.

*Mitigazione della volatilità dei prezzi e dei rischi di approvvigionamento:* i risparmi di materiale netto comporterebbero uno spostamento verso il basso della curva dei costi per molte materie prime.

*Innovazione:* l'aspirazione a sostituire prodotti a senso unico con prodotti circolari per design e creare reti logistiche inverse e altri sistemi per sostenere l'economia circolare è un potente stimolo per nuove idee. L'adozione di modelli di business più circolari apporterebbe benefici significativi, inclusa una migliore innovazione in tutta l'economia: maggiori tassi di sviluppo tecnologico, materiali migliori, manodopera, efficienza energetica.

---

<sup>26</sup> Ellen MacArthur Foundation (2014), Towards the circular economy, vol.3 – Accelerating the scale-up across global supply chains, (pag 20)

*Potenziale di creazione di posti di lavoro:* soprattutto a livello locale l'economia circolare potrebbe portare ad una maggiore occupazione dato che la circolarità supporta business decentralizzati data la vicinanza degli input (energie rinnovabili o rifiuti).

*Produttività e salute del suolo:* una maggiore produttività della terra combinata ad un ritorno di nutrienti al suolo migliorerebbe il valore della terra e del suolo come risorse. Spostando molto più materiale biologico attraverso la digestione anaerobica o il compostaggio e di nuovo nel suolo, ridurrebbe la necessità di integrare ulteriori nutrienti o l'uso di fertilizzanti che causano la perdita di biodiversità e della bellezza del paesaggio.

*Benefici duraturi per un'economia resiliente:* qualsiasi aumento della produttività dei materiali avrà un impatto positivo sullo sviluppo economico. La circolarità come “ripensamento” è una struttura potente, che stimola soluzioni creative e innovazione.

L'approccio circolare offre alle economie sviluppate una via per una crescita resiliente, una risposta sistemica alla riduzione della dipendenza dai mercati delle risorse e un mezzo per ridurre l'esposizione agli shock dei prezzi delle risorse. Essa sposterebbe l'equilibrio economico dai materiali ad alta intensità energetica e dall'estrazione primaria. Creerebbe un nuovo settore dedicato alle attività del ciclo inverso per il riutilizzo, la ristrutturazione, la rigenerazione o il riciclaggio sul lato tecnico e la digestione anaerobica, il compostaggio e il cascading dal lato biologico.

Allo stesso tempo, le economie di mercato emergenti possono trarre beneficio dal fatto che non sono “bloccate” nel modello lineare come quelle avanzate e hanno quindi la possibilità di scavalcare direttamente nello stabilire assetti circolari quando costruiscono i loro settori manifatturieri. In effetti, molte economie di mercato emergenti sono anche più ad alto contenuto di materiali rispetto alle economie avanzate tipiche e potrebbero quindi aspettarsi risparmi ancora più rilevanti da modelli di business circolari.

Ad esempio, un'azienda potrebbe promuovere l'utilizzo di risorse “durate” utilizzando solo input che possono essere continuamente riutilizzati, rielaborati o rinnovati per uso produttivo (risorse rinnovabili, biomateriali o riciclati). L'azienda potrebbe creare più “liquidità” nei mercati rendendo i prodotti e le risorse più accessibili e facili da convertire tra gli utenti, eliminando il tempo di inattività e aumentando il numero di beneficiari. Oppure potrebbe sviluppare catene di valore collegate, recuperare e ricollegare gli output di rifiuti come input utili in un nuovo processo di produzione. Oppure un'azienda potrebbe semplicemente

estendere il ciclo di vita utile dei prodotti esistenti.

Grazie alle tecnologie dirompenti che sono sorte negli ultimi anni, l'economia circolare è pronta ad una adozione diffusa. Molte aziende hanno compiuto passi da gigante adottando le ultime tecnologie digitali per migliorare notevolmente gli aspetti della propria attività.

Esse possono interagire in tempo reale col mercato e i prodotti in uso per analizzare e ottimizzare le catene di valore e creare maggiore valore per il cliente.

Prendiamo ad esempio il collegamento dei prodotti fisici alla rete digitale. Tramite l'accesso remoto, il monitoraggio e le informazioni sullo stato e sulla posizione di un prodotto è possibile avere informazioni all'istante. I costi di transazione scendono notevolmente poiché i servizi possono essere forniti solo quando necessario e sui prodotti che ne hanno bisogno. Gli utenti possono accedere ai prodotti senza interagire con una persona e i prodotti possono “dialogare” tra loro attraverso la comunicazione machine-to-machine. Quando i costi di transazione si riducono e la disponibilità delle informazioni aumenta (slegandosi dalle risorse vergini), la necessità di centralizzare l'infrastruttura è ridotta al minimo o decentralizzata.

I modelli di business, quindi, possono ora essere progettati in modi nuovi: passando dalla vendita centralizzata di grandi quantità di merci alla creazione di un business incentrato sul cliente e sull'uso dei prodotti.

Gli input circolari utilizzati nella produzione tendono ad essere anche più locali (energie rinnovabili, biomasse e flussi di rifiuti) rispetto agli input lineari (petrolio, metalli vergini e minerali), supportando altresì modelli di business decentralizzati incentrati su una catena di produzione locale, di consumo e rendimento.

In questo nuovo ambiente il costo unitario delle risorse diventa meno importante perché invece di utilizzare risorse aggiuntive per fabbricare nuovi beni, aziende e clienti utilizzano ciò che è già sul mercato. L'attenzione si sposta da produrre cose dalle risorse vergini al trasferimento di prodotti esistenti tra gli utenti e trasformare prodotti usati in nuovi.

## 2.3 – Modelli per la creazione del valore

I principi dell'economia circolare, menzionati nel primo capitolo, offrono non solo un rapporto di come dovrebbe funzionare il sistema nel suo insieme, ma anche una descrizione di specifiche fonti potenziali di creazione di valore economico di base. L'aspetto economico e l'attrattiva comparativa di diverse configurazioni circolari (ad esempio il riutilizzo rispetto alla rigenerazione o rispetto al riciclaggio) possono differire in modo significativo per diversi prodotti, componenti o tipi di materiale, sia in una specifica geografia o segmento della catena di fornitura (globale). La Ellen MacArthur Foundation nel suo rapporto “*Towards the circular economy*” fornisce quattro semplici leve di creazione di valore circolare<sup>27</sup>.

- **Potenzialità dei cicli stretti (power of the inner circle)**: si riferisce alla riduzione al minimo dell'uso di materiali comparativi rispetto al sistema di produzione lineare. Più ristretto è il cerchio, cioè meno un prodotto deve essere cambiato per il riutilizzo, la ristrutturazione e la rigenerazione e più velocemente esso torna in uso, maggiori sono i potenziali risparmi sulle parti di materiale, manodopera, energia e capitale incorporati nel prodotto con una riduzione delle esternalità associate (come le emissioni di gas serra, acqua, tossicità). Date le inefficienze lungo la catena di approvvigionamento lineare, i cicli più stretti beneficeranno anche di un effetto di sostituzione del materiale vergine relativamente più elevato (date le inefficienze del processo lungo la catena lineare).

- **Potenzialità dei cicli lunghi (power of circling longer)**: un secondo potenziale fondamentale di creazione di valore deriva dal mantenere più a lungo prodotti, componenti e materiali in uso all'interno dell'economia circolare. Questo può essere fatto passando attraverso più cicli consecutivi o trascorrendo più tempo all'interno di un ciclo. È necessario quindi accrescere la durabilità dei prodotti, aumentandone la qualità o la possibilità di ripararli e/o aggiornarli. Questo prolungamento dell'uso sostituirà gli afflussi di materiale vergini per contrastare la dissipazione di materiale fuori dall'economia.

---

27 Ellen MacArthur Foundation (2013), *Towards the circular economy*, vol.1 – Economic and business rationale for an accelerated transition, (pag 30)

- **Potenzialità dei cicli a cascata (power of cascaded use):** Mentre le precedenti leve per la creazione di valore si riferiscono al riutilizzo di prodotti e materiali identici all'interno della configurazione circolare per una specifica categoria di prodotto, componente o materiale, c'è anche un'opportunità di arbitraggio nella cascata di prodotti, componenti o materiali in diverse categorie di prodotti. In queste cascate, gli scarti possono essere utilizzati come sottoprodotti in una nuova catena del valore, sostituendo l'afflusso di materiali vergini creando così valore perché i costi marginali di ripristino del materiale a cascata sono inferiori al costo del materiale vergine.

- **Potenzialità dei materiali puri (power of pure circles):** Per generare il valore massimo, ciascuna delle leve sopra richiede una certa purezza di materiale e qualità di prodotti e componenti. Molti materiali post-consumo sono disponibili come miscele di materiali, a causa della progettazione iniziale o di un'errata raccolta differenziata. Per generare il massimo del valore, è necessario migliorare la progettazione originale dei prodotti, in modo che siano facili da separare, da identificarne i componenti incorporati e la sostituzione dei materiali e che siano atossici. Questi miglioramenti al prodotto si traducono in ulteriori riduzioni dei costi comparativi del ciclo inverso, mantenendo al tempo stesso i nutrienti, soprattutto quelli tecnici, con una qualità più elevata durante i cicli, che prolunga tipicamente la longevità e quindi la produttività complessiva del materiale.

Il mondo sta già usando circa 1,5 risorse del pianeta ogni anno. Continuando col ritmo attuale, consumeremo tre pianeti entro il 2050. È uno scenario insostenibile, soprattutto vista la mancanza di innovazioni dirompenti che possono scalare abbastanza rapidamente per cambiare la rotta.

Questi quattro modi per aumentare la produttività materiale non sono solo effetti una tantum che intaccheranno la domanda di risorse per un breve periodo di tempo quando verranno introdotte queste impostazioni circolari. Il loro potere duraturo sta nel cambiare il tasso di esecuzione del consumo di materiale richiesto. Possono quindi aggiungere notevoli vantaggi cumulativi rispetto al solito noto caso lineare.

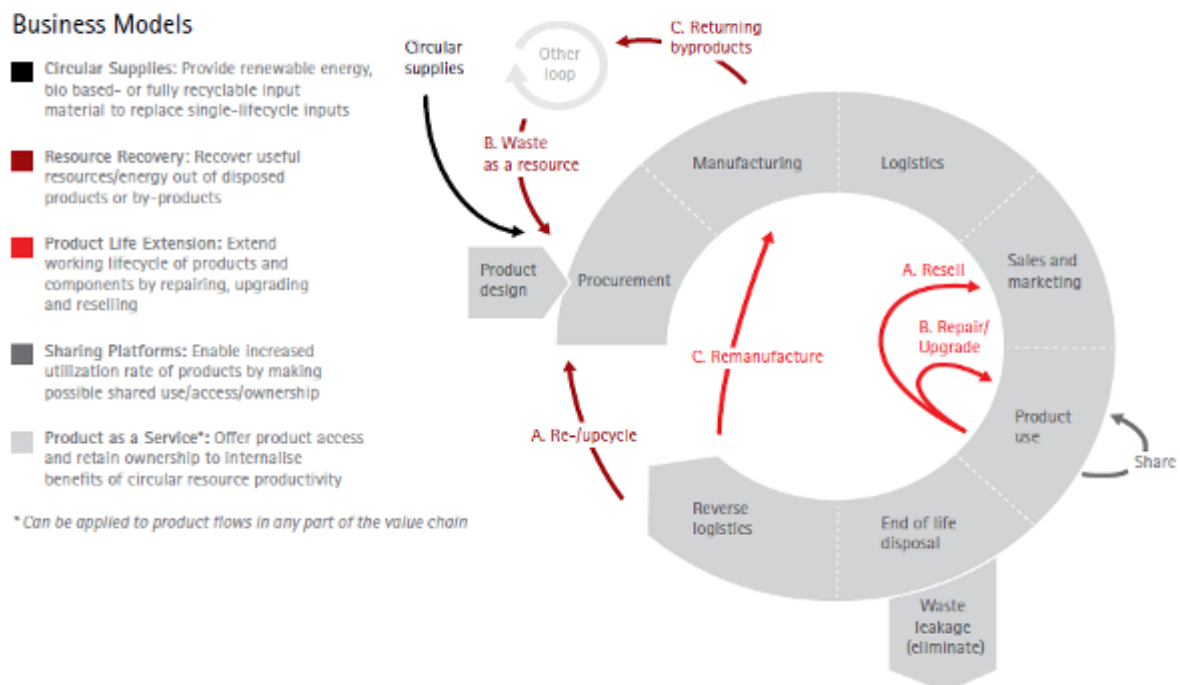


## 2.4 – Cinque Modelli di Business alla guida dell'Economia Circolare

A livello concettuale quale azienda non vorrebbe ridurre la sua dipendenza dalle risorse naturali sempre più scarse e costose, trasformando i rifiuti in ulteriori entrate e valore e affinare la visione dei clienti e la proposta di valore? La risposta è ovvia ma a livello pratico non è facile. Molte aziende oggi non sono semplicemente costruite per capitalizzare sulle opportunità che l'economia circolare presenta. Le loro strategie, strutture e operazioni sono profondamente radicate nell'approccio lineare. Ecco, quindi, che le aziende che cercano il vantaggio circolare dovranno sviluppare modelli di business liberi dai vincoli lineari. Questi nuovi approcci non si limitano a “fare meno male”, ma a stimolare l'impatto positivo attraverso la crescita.

Accenture, azienda di consulenza leader nelle sfide del business attraverso innovazione e conoscenze di settore, ha identificato nella sua analisi almeno 5 modelli aziendali di business che migliorano la produttività delle risorse combinando innovazione. (figura 7)

Figura 7: I cinque modelli di business circolari



Fonte: Accenture (2014)

Questi modelli di business hanno le loro caratteristiche distintive e possono essere utilizzati singolarmente o in combinazione per aiutare le aziende a ottenere massicci guadagni di produttività delle risorse e, nel processo, migliorare la differenziazione e il valore del cliente, ridurre i costi per servire e gestire, generare nuove entrate e ridurre i rischi. Essi sono<sup>28</sup>:

- 1) **Filiera produttiva circolare:** questo modello si basa sulla fornitura di input di risorse completamente rinnovabili, riciclabili o biodegradabili che sostengono i sistemi di produzione e consumo circolari. In questo modo, le aziende sostituiscono approcci di risorse lineari ed eliminano gradualmente l'uso di risorse scarse riducendo gli sprechi e eliminando le inefficienze. Questo modello è il più potente per le aziende che si occupano di beni scarsi o di un'importante impronta ambientale.

L'azienda olandese Royal DSM è in prima linea nella produzione di materiali eco-compatibili. La società ha sviluppato bioetanolo cellulosico, un sottoprodotto di zuccheri fermentanti derivanti dalle colture. Tali sostanze a base biochimica hanno un grande potenziale per ridurre i rifiuti e le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto ai combustibili fossili. Questo bioetanolo cellulosico, oltre ad aver portato maggiore occupazione, è derivante da una materia prima considerata in precedenza un valore molto basso.

- 2) **Recupero delle risorse e riciclo:** il recupero del valore intrinseco al termine del ciclo di vita di un prodotto da alimentare in un altro trasforma gli sprechi in valore attraverso servizi innovativi di riciclaggio e upcycling. Questo modello sfrutta le nuove tecnologie e le capacità per recuperare ogni tipo di output di risorse a un livello equivalente o addirittura superiore a quello iniziale. Le soluzioni spaziano dalla simbiosi industriale, al riciclaggio a circuito chiuso integrato e ai progetti Cradle-to-Cradle in cui i prodotti smaltiti possono essere rielaborati in nuovi.

Ad esempio, nel settore alimentare, il modello di business di recupero delle risorse consente alla catena alimentare statunitense Kroger di convertire i rifiuti alimentari in energia rinnovabile. Le 150 tonnellate di spreco di cibo che l'azienda produce ogni giorno nel suo centro di distribuzione Ralphs/Food 4 Less Compton, che era considerato un costo in termini di mancati guadagni, costi di smaltimento e emissioni, ora forniscono energia pulita e poco costosa. Questa energia alimenta inoltre un campo di 49 acri che ospita gli uffici della ditta e il centro di distribuzione. L'azienda ha fatto

---

28 Peter Lacy, Beatrice Lamonica, Jacob Rutkvist, (2016), "Circular Economy: dallo spreco al valore"

affidamento su un sistema di digestione anaerobica che converte i rifiuti alimentari in biogas che alimenta le microturbine e le caldaie del sito sostituendo tutto il gas naturale precedentemente utilizzato.

L'azienda Desso, produttrice di tappeti, è un esempio efficace del sistema Cradle-to-Cradle. Essa recupera il valore residuo negli scarti post consumo avendo sviluppato una tecnica di separazione (denominata Refinity), che consente la separazione del filato e di altre fibre dai tappeti. Dopo una fase di purificazione l'azienda dispone di nuovo filato per la produzione.

- 3) Estensione della vita del prodotto:** questo modello consente alle aziende di estendere il ciclo di vita di prodotti e beni. I valori che altrimenti andrebbero persi attraverso materiali sprecati vengono invece mantenuti o addirittura migliorati mediante riparazione, aggiornamento, rigenerazione. In questo modo l'azienda può contribuire a garantire che i prodotti rimangano economicamente utili il più a lungo possibile e che gli aggiornamenti dei prodotti siano effettuati in modo più mirato (ad esempio, un componente obsoleto viene sostituito anziché l'intero prodotto).

Questo modello è appropriato per la maggior parte dei segmenti “Business to Business” (B2B) come le attrezzature industriali e le aziende “Business to Customer” (B2C) che servono mercati dove i prodotti usati sono comuni o le cui nuove versioni di un prodotto generano solo parziali ulteriori vantaggi rispetto alle precedenti.

Ad esempio Motorola ha lanciato la produzione degli smartphone modulari con la possibilità di aggiornare parti, scambiare componenti e, teoricamente, allungare la durata del dispositivo. Col suo Moto Z2 Play si possono collegare componenti modulari (le Moto Mods) che trasformano il telefono in altoparlante o in una fotocamera a zoom ottico.

- 4) Sharing Platforms:** il modello di business delle economie di condivisione promuove una piattaforma per la collaborazione tra gli utenti del prodotto, singoli o organizzazioni. Questi facilitano la condivisione di sovraccapacità o sottoutilizzazione, aumentando la produttività e la creazione di valore per l'utente.

Questo modello, che aiuta a massimizzare l'utilizzo, potrebbe avvantaggiare le aziende i cui prodotti e attività hanno un basso tasso di utilizzo o di proprietà.

Le società californiane Lyft e Uber, ad esempio, stanno rivoluzionando il segmento del mercato dei viaggi con il modello di business delle piattaforme di condivisione.

Queste aziende, dopo aver constatato che le auto all'interno delle città erano per l'80% vuote, aiutano a riempire tali posti ampiamente sottoutilizzati consentendo, tramite l'app mobile, alle persone che hanno bisogno di un passaggio a chiederne uno a qualcuno che possiede una macchina. La tariffa per il viaggio si può pagare tramite app o in contanti.

**5) Product as a Service:** questo modello del prodotto come servizio fornisce un'alternativa al tradizionale “acquisto e possesso”. I prodotti sono utilizzati da uno o più clienti tramite un contratto di affitto o una soluzione a pagamento. Questo modello trasforma gli incentivi per la durabilità e l'aggiornabilità dei prodotti, spostandoli dal volume alle prestazioni.

La Michelin, uno dei principali produttori di pneumatici al mondo, ha compiuto passi significativi verso l'adozione di tale modello per creare un programma innovativo in cui i clienti possono noleggiare anziché acquistare i pneumatici. Con questo programma, Michelin vende efficacemente pneumatici come servizio. I clienti, quindi, pagano in base ai chilometri percorsi e non possiedono le gomme e non hanno nessun problema in caso di foratura o per qualsiasi manutenzione. In tal modo Michelin è incentivata a sviluppare pneumatici più duraturi creando un legame di fiducia col cliente.

Oltre a questi 5 modelli di business per massimizzare l'approccio all'economia circolare, ve ne è un sesto, citato dalla fondazione Ellen MacArthur ovvero l'**Impostazione di reti inverse globali**<sup>29</sup>. Questo modello si basa sulla creazione di capacità di ciclo inverso, essenziale per affrontare le dispersioni sistemiche: dispersioni geografiche con siti di produzione e fornitori dispersi e perdite dovute alla complessità e alla proliferazione dei materiali. Risulta importante, quindi, per le aziende, assieme ai loro partner, valutare le opportunità di arbitraggio nei cicli di approvvigionamento in entrata e ritorno. Il primo passo per tutti i settori sarà attivarsi nei cicli inversi con la raccolta, la rigenerazione e il rinnovamento. Dopodiché sarà opportuno investire in hardware (capacità di ordinamento e produzione) e software molto avanzati che possano monitorare le condizioni dei materiali in uso.

Per arbitrare il valore residuo di un flusso di prodotti o materiali, le aziende organizzeranno idealmente la loro rete del ciclo inverso tra diversi componenti di prodotti e materiali.

---

<sup>29</sup> Ellen MacArthur Foundation (2014), Towards the circular economy, vol.3 – Accelerating the scale-up across global supply chains, (pag 50)

Ad esempio, Ricoh, società giapponese produttrice di articoli elettronici principalmente fotocamere, fotocopiatrici e stampanti, è un pioniere del ciclo inverso in quanto massimizza i ritorni da prodotti, componenti e materiali. L'attrezzatura raccolta viene valutata e inserita in un ciclo inverso in base al suo valore residuo. Le parti di valore vengono rigenerate e riutilizzate nei prodotti Ricoh.

Inizialmente, le “disruptions” (interruzioni) al modello lineare tramite modelli circolari erano opera di start-up, invece nell'ultimo decennio anche grandi multinazionali stanno facendo mosse verso la circolarità. Oltre agli esempi già citati ce ne sono molti altri: la H&M, ad esempio, raccoglie gli indumenti in tutti i negozi per riportarli nel ciclo di produzione; BMW e Cisco estendono la vita dei prodotti usati attraverso la ristrutturazione e la rivendita; Philips offre la luce come servizio alle città e ai governi; eBay ridistribuisce e ricolloca beni e servizi non più necessari a qualcuno; Carlsberg, assieme ai suoi fornitori, ha sviluppato imballaggi completamente riciclabili e riutilizzabili mantenendo qualità e valore.

## **2.5 – Le tecnologie che rendono possibili i modelli circolari di business**




























L'innovazione del modello di business offre alle aziende potenti opzioni per abbracciare l'economia circolare. Ma molti dei modelli, se non la maggior parte, non sarebbero possibili senza il supporto di nuove tecnologie innovative, in particolare digitali come social, mobile, analytics, cloud e tecnologie “machine to machine”. Accenture nella sua ricerca ha identificato 10 tecnologie dirompenti comunemente utilizzate dalle aziende leader dell'economia circolare. (figura 8)

Queste tecnologie si dividono in tre categorie: digitale (tecnologia dell'informazione), ingegneria (tecnologia fisica) e ibridi dei due.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Accenture strategy (2015), Circular advantage - Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth (pag 16-17)

**Figura 8: Le tecnologie dirompenti nell'economia circolare**

		Circular Supplies	Resource Recovery	Product Life Extension	Sharing Platforms	Product as a Service
Digital 	Mobile					
	M2M					
	Cloud					
	Social					
	Big Data Analytics					
Hybrid 	Trace and return systems					
	3D Printing					
Engineering 	Modular design technology					
	Advanced recycling tech					
	Life and Material sciences					

Fonte: Accenture (2014)

Le tecnologie digitali svolgono un ruolo importante nello stabilire scambi di informazioni in tempo reale tra utenti, macchine e sistemi di gestione.

Queste tecnologie sono intrinsecamente incentrate sul cliente e forniscono le informazioni e le connessioni necessarie per mantenere una relazione ben oltre il punto di vendita.

Ad esempio, la tecnologia social comprende strumenti comunicativi e interattivi che instaurano e mantengono un contatto fra utenti. Al di là di ben noti canali come Facebook, Twitter, Whatsapp, LinkedIn, Instagram, la tecnologia social include forum online, blog, wiki

e software collaborativi.

Tali connessioni migliorano la visibilità e il controllo remoto delle risorse, che sono particolarmente importanti per i modelli di business come Product as service, Piattaforme di condivisione ed Estensione della vita del prodotto. Modificando il modo in cui le aziende e i consumatori interagiscono con le risorse fisiche e digitali e consentendo la dematerializzazione, le tecnologie digitali possono trasformare le catene del valore in modo che siano disgiunte dalla necessità di risorse aggiuntive per la crescita.

La combinazione di tecnologia digitale e pensiero circolare può davvero essere potente nel rimodellare le catene del valore. Questo non è sempre facile causa la normativa vigente e i giocatori potrebbero resistere al cambiamento durante una transizione. Ad esempio, nel giugno 2014, migliaia di tassisti scioperarono protestando contro la piattaforma digitale Uber, (vista in precedenza). In quel frangente, il vicepresidente della Commissione europea, Neelie Kroes, commentò: "Che si tratti di taxi, alloggio, musica, voli o notizie dobbiamo imparare che la tecnologia digitale sta cambiando molti aspetti della nostra vita. Non possiamo ignorare queste sfide. Abbiamo bisogno di servizi progettati attorno al consumatore. Il vecchio modo di creare servizi e regolamenti intorno al produttore non funziona più."

Le tecnologie ingegneristiche, tra cui il riciclaggio avanzato, la progettazione modulare e le scienze della vita e dei materiali, consentono la produzione di nuovi beni da risorse rigenerate, nonché la raccolta, la restituzione e la lavorazione di beni e materiali e la raccolta economicamente efficiente di beni usati per rigenerazione. È essenziale rendere queste tecnologie particolarmente importanti per l'esecuzione dei modelli di Forniture circolari e di Recupero delle risorse.

La tecnologia ibrida è in parte digitale e in parte di ingegneria. Può stabilire un unico tipo di controllo sulle attività e sui flussi di materiali. Permette ad un'azienda di identificare digitalmente la storia, l'ubicazione, lo stato e l'applicazione di materiali e merci mentre, allo stesso tempo, supporta metodi per raccogliere, trattare e rielaborare fisicamente.

Ad esempio, la stampa 3D consente la produzione locale di progetti digitali scaricabili in oggetti fisici, come ha fatto la società cinese Winsun New Energy & Co. L'azienda utilizza la stampa 3D per stampare case in meno di un giorno utilizzando materiale riciclato, con un costo inferiore a 5000 dollari per abitazione.

I sistemi di tracciamento e ritorno, come quelli di Scanimetrics, rappresentano un'altra soluzione ibrida chiave. Scanimetrics offre hardware, software e supporto per il monitoraggio

delle condizioni, essenziale per la manutenzione predittiva a basso costo e per le catene di riparazione e rigenerazione.

Le tecnologie ibride svolgono un ruolo importante nel supportare i modelli di Forniture circolari, Recupero delle risorse e Estensione della vita del prodotto, che fungono da ponte tra il mondo digitale e quello fisico.

## **2.6 – Le capacità di successo dei leader circolari**

Insieme alle nuove tecnologie, nuove capacità sono essenziali per l'adozione di un approccio circolare. Accenture ha individuato cinque capacità che si distinguono come particolarmente rilevanti per un'implementazione di successo.<sup>31</sup>

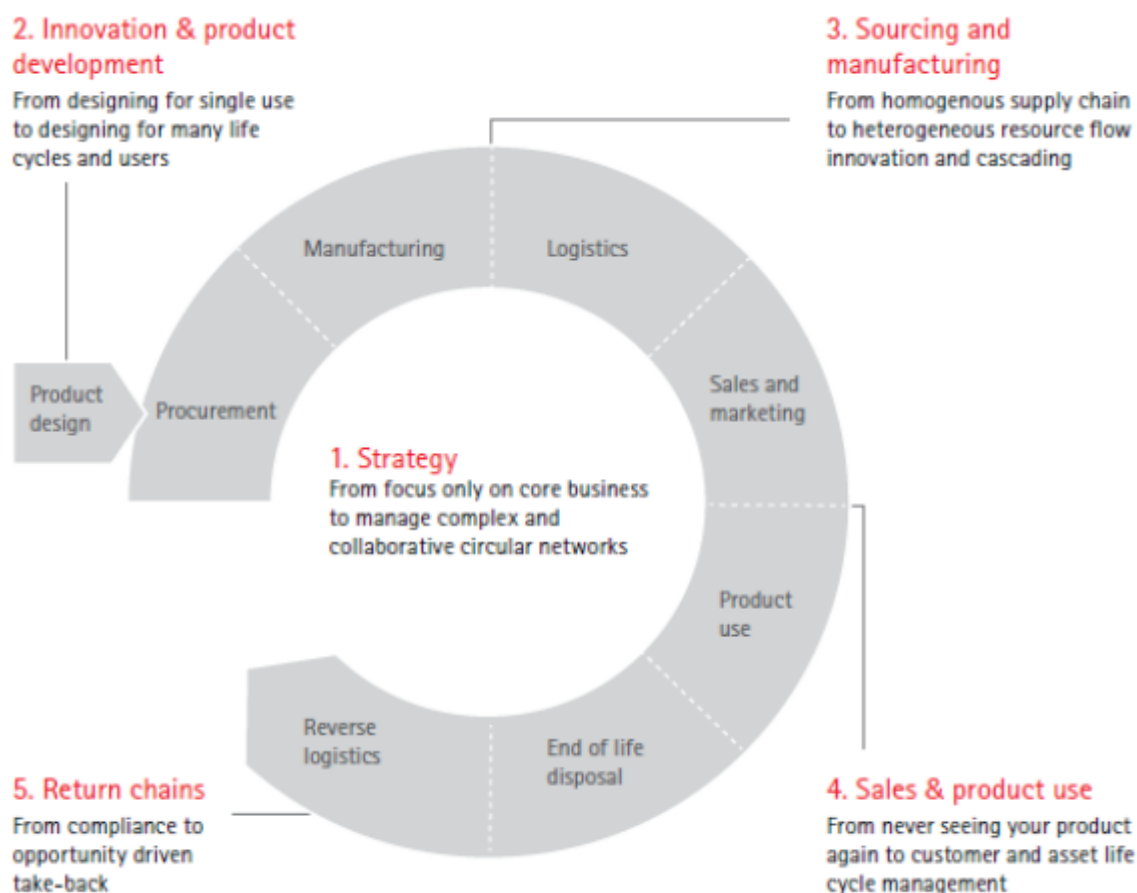
Al livello più alto, operare in un'economia circolare richiede un cambiamento significativo nella *pianificazione e nella strategia aziendale*. Dalla focalizzazione sull'ottimizzazione del volume di produzione e del margine di vendita alla partecipazione a continui cicli di prodotti e servizi per aumentare le entrate. Fare ciò richiede non solo di concentrarsi su una definizione ristretta del core business, ma anche di partecipare a reti circolari collaborative (figura 9) coinvolgendo fornitori, produttori, rivenditori, fornitori di servizi e clienti. È vitale coinvolgere l'intera catena circolare in un modo o nell'altro per capire dove e come il valore è realmente generato e creare attività intorno a questo.

---

<sup>31</sup> Accenture strategy (2015), Circular advantage - Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth, (pag 18-19)



**Figura 9: Le capacità principali per l'adozione al modello circolare**



Fonte: Accenture (2014)

*L'innovazione e lo sviluppo del prodotto* sono diversi in un'economia circolare, poiché l'attenzione si sposta dalla progettazione per uso singolo alla progettazione per molti cicli di vita e utenti, ottimizzando al contempo gli effetti ambientali dei materiali utilizzati.

Adattare i prodotti per generare entrate non solo nel punto di vendita ma anche durante l'uso (ad esempio manutenzione, aggiornamento e condivisione), nonché catena di rientro e rielaborazione a basso costo (come modularità, tracciabilità e standardizzazione) sono le sfide chiave del design. Sul lato software le aziende spesso hanno bisogno di maturare le capacità PLM (Product Lifecycle Management) per integrare dati, processi, sistemi aziendali e, perfino le persone dell'impresa stessa.

Nel *sourcing e nella produzione*, le aziende devono considerare se gli input materiali per i progetti di prodotto sono rinnovabili o completamente ripristinabili, così come la loro impronta ambientale e la loro tossicità. E dovranno assicurarsi che la produzione non sia solo efficiente, ma che nessuna risorsa (leakage) venga persa durante il processo e che l'azienda possa aumentare e mantenere in modo significativo i volumi di approvvigionamento dalle catene di ritorno.

Un leader nel sourcing e produzione circolare è il rivenditore di mobili IKEA.

Uno degli obiettivi aziendali dichiarati è quello di “aspirare all'indipendenza delle risorse utilizzando risorse entro i limiti del pianeta e incoraggiando tutti gli sprechi a trasformarsi in risorse”. Con questo intento, infatti, già a fine 2015 i materiali di arredamento IKEA erano realizzati da materiali rinnovabili e riciclabili.

Dal punto di vista del cliente, le *vendite e il marketing* dovranno integrare il focus principale sulla generazione della domanda e il soddisfacimento delle esigenze dei clienti con la generazione di maggiori ricavi dall'utilizzo di prodotti e servizi anziché l'acquisto di essi. Devono inoltre sviluppare nuovi modi per coinvolgere e incentivare i clienti a utilizzare e smaltire correttamente i loro prodotti, adottando soprattutto modelli basati sui servizi e non sulla proprietà. Allo stesso modo, il servizio post-vendita continuerà a supportare i livelli di servizio come ad esempio vendere pezzi di ricambio.

Nel complesso, in un'economia circolare, le vendite e il marketing si concentrano sull'approfondimento della fase di utilizzo dei prodotti e sull'interpretazione delle preferenze rivelate dai mercati, in modo che i prodotti e i servizi possano essere adattati all'uso circolare.

Alla fine del processo, tenendo insieme l'intero ciclo, ci sono la *logistica inversa e le catene di ritorno*, o lo smaltimento e la raccolta. La riduzione della logistica e dei costi di gestione dei rifiuti, il mantenimento dei clienti con buoni programmi di restituzione e il rispetto delle normative governative continueranno ad essere le preoccupazioni chiave di questa funzione. Ma deve anche essere efficacemente progettato per gestire il ritiro/riacquisto delle opportunità dai mercati e facilitare il riutilizzo locale. Una capacità chiave, quindi, è il controllo della qualità e la determinazione della catena di ritorno e di rielaborazione ottimale.

## 2.7 – Fattori abilitanti per la scala dell'Economia Circolare

Mentre le aziende ovviamente sono fondamentali per favorire il passaggio a un'economia circolare, i governi e le organizzazioni internazionali svolgono un ruolo non meno importante. In effetti, affrontare con successo un rimodellamento sistemico del modello di produzione e consumo che ha dominato gli ultimi due secoli richiede uno stretto allineamento tra offerta, domanda e politica.

Ciò significa che i governi devono utilizzare i loro poteri per definire le condizioni di mercato a livello nazionale e persino globale per creare le giuste condizioni per il cambiamento.

Significa anche che adottino l'economia circolare nelle proprie organizzazioni sostanziali e nelle catene di approvvigionamento attraverso aree come gli appalti pubblici.

Secondo uno studio combinato di Accenture e Nazioni Unite, 4/5 dei dirigenti aziendali ritiene che i governi debbano intensificare gli sforzi per fornire un ambiente favorevole agli impegni di business sulla sostenibilità. Ritengono che solo con un maggiore intervento del governo a livello globale, nazionale e locale, la sostenibilità possa passare da progressi sporadici ad un impatto collettivo e trasformativo. Essi desiderano una politica e una regolamentazione chiare che possano fornire una stabilità degli investimenti a lungo termine accelerando il ritmo dei cambiamenti.

Alcuni governi e organizzazioni si stanno muovendo in questa direzione.

La Commissione europea nel maggio di quest'anno ha adottato un nuovo, ambizioso pacchetto di misure sull'economia circolare per aiutare le imprese e i consumatori europei a compiere la transizione verso un'economia più forte e più circolare, in cui le risorse siano utilizzate in modo più sostenibile.

Le proposte della Commissione riguardano l'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla produzione e dal consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime secondarie. La transizione sarà sostenuta finanziariamente dai Fondi strutturali e d'investimento europei (fondi ESI), che comprendono 5,5 miliardi di euro per la gestione dei rifiuti. Inoltre, sarà fornito un sostegno di 650 milioni di euro nell'ambito di Orizzonte 2020 (il programma di finanziamento dell'UE per la ricerca e l'innovazione) e da investimenti nell'economia circolare a livello nazionale.<sup>32</sup>

---

32 [https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy\\_it](https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_it)

Tra i nuovi obiettivi per la gestione dei rifiuti<sup>33</sup> è previsto il riciclaggio entro il 2025 per almeno il 55% dei rifiuti urbani (60% entro il 2030 e 65% entro il 2035), mentre si frena lo smaltimento in discarica (fino a un massimo del 10% entro il 2035). Il 65% degli imballaggi dovrà essere riciclato entro il 2025 e il 70% entro il 2030. I rifiuti tessili e i rifiuti pericolosi delle famiglie dovranno essere raccolti separatamente dal 2025, mentre entro il 2024 i rifiuti biodegradabili dovranno anche essere raccolti separatamente o riciclati a casa attraverso il compostaggio.

---

<sup>33</sup> <http://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20170120STO59356/pacchetto-sull-economia-circolare-nuovi-obiettivi-di-riciclaggio-dell-ue>

## CAPITOLO 3: IL CASO GREENRAIL

Prima di esporre il caso aziendale ci tengo a ringraziare Diego Pellizzari, Market Analyst dell'azienda, che appena contattato mi ha offerto la sua disponibilità presentandomi l'azienda in maniera completa, offrendomi dei dati precisi su quantità di materiale usato per la produzione delle traverse, sulla completa catena del valore dell'azienda, su alcune caratteristiche particolari dei prodotti, e del modello di business dell'azienda e per come si muoverà nel mercato cambiando appunto modello di business. In questo modo la presentazione del caso può essere la più esaustiva possibile.

Per quando riguarda la storia, la composizione del prodotto e dei successi come startup mi sono affidato al sito in rete <http://www.greenrailgroup.com/> e alle varie interviste del CEO e fondatore Giovanni De Lisi presenti in rete nel canale youtube.



### 3.1 – Nascita e mission aziendale

L'impresa Greenrail è nata nel 2012 grazie all'esperienza nel settore ferroviario di Giovanni Maria De Lisi, un giovane palermitano che, lasciata ben presto l'università, iniziò a lavorare come operaio nei cantieri del settore degli armamenti ferroviari, in pratica nell'ambito della costruzione e della manutenzione delle linee ferroviarie.

Questa esperienza gli diede le basi e le conoscenze per un prodotto innovativo e “disruptive” nel settore ferroviario.

Avvalendosi dell'appoggio del Politecnico di Milano, De Lisi, tuttora CEO di Greenrail, sviluppò l'idea geniale: una traversa ferroviaria innovativa e sostenibile in grado di offrire migliori prestazioni tecniche, ambientali ed economiche rispetto alle traverse standard del settore.

La tecnologia sviluppata da Greenrail consente di produrre traverse ferroviarie con materia prima seconda utilizzando una miscela di gomma ottenuta da pneumatici fuori uso (PFU) e plastica riciclata da rifiuto urbano. L'idea venne subito brevettata in oltre 120 paesi nel mondo.

Nata come startup, ora l'azienda è una PMI, composta da un team di 19 persone altamente qualificate incubata al Politecnico di Milano ed è conosciuta in tutto il mondo grazie al suo prodotto altamente innovativo ed eco-sostenibile.

L'azienda cura tutto il processo di progettazione, prototipazione e testing dei prodotti, distinguendosi nel panorama internazionale per innovazione e sostenibilità, collaborando con centri di ricerca e partner industriali.

*“La nostra Mission è quella di trovare le soluzioni più efficienti e sostenibili nel settore ferroviario in grado di generare valore e ricchezza per il mercato, la società civile e l'ambiente.”<sup>30</sup>*

---

30 [www.greenrailgroup.com/società/](http://www.greenrailgroup.com/società/)

### **3.2 – La sfida ai competitor col prodotto base ma non solo...**

Le prime traverse ferroviarie, risalenti ancora a due secoli fa, erano costruite in legno.

Dopodiché, dall'inizio del secolo scorso e tuttora presenti, la produzione virò sul calcestruzzo.

Le traverse di calcestruzzo però, presentano dei limiti di durata e di rigidità del prodotto.

Con le attuali traverse in calcestruzzo si hanno alti costi di manutenzione: si pensi alla polverizzazione del ballast, ovvero il pietrisco al di sotto delle linee ferroviarie, è una parte fondamentale perché consente l'allineamento altimetrico dei binari.

Le linee ad alta velocità, ad esempio, necessitano di essere livellate ogni notte alzando in maniera spropositata i costi di manutenzione, e siccome la maggior parte delle linee sono di proprietà dello Stato, i costi della politica aumentano colpendo soprattutto i cittadini.

Per cercare di far fronte alla prematura polverizzazione del calcestruzzo, negli ultimi tempi, hanno abbinato alle traverse in calcestruzzo un tappetino in gomma che però in questo modo ne fa lievitare il prezzo d'acquisto del 30-40%.

In questo contesto non sostenibile e di alti costi si inserisce prepotentemente la circolarità del prodotto Greenrail: una traversa ferroviaria eco-sostenibile prodotta da materiale riciclato (PFU e plastica urbana).

La traversa al suo interno presenta anch'essa calcestruzzo armato e precompresso mentre all'esterno è dotata di una cover in plastica e gomma riciclata.

Dopo vari studi, assieme al Dipartimento di Chimica del Politecnico di Milano, si sono sperimentate oltre 70 miscele e prima di trovare quella adatta alla resistenza di qualsiasi luogo e con qualsiasi condizione atmosferica l'azienda ci ha impiegato un anno e mezzo.

Si pensi che ogni chilometro di ferrovia fatto con queste traverse contribuisce allo smaltimento di 35 tonnellate di PFU e plastica urbana. Questo modo di operare riconosce, ai mercati nei quali Greenrail si inserisce, di attuare un virtuoso processo di economia circolare perché consente ai Paesi di riciclare pneumatici e la plastica.

Oltre al vantaggio ambientale nel recupero delle risorse di scarto si ha un prodotto tecnicamente superiore ai competitor.

A fronte di un maggiore costo iniziale di acquisto, la traversa Greenrail garantisce però meno 50% in costi di manutenzione rispetto alla standard di calcestruzzo e 1 anno e mezzo dopo l'acquisto si raggiunge già il break even point.

Come durata, inoltre, la traversa Greenrail si attesta sui 50 anni rispetto ai 30/40 di quelle dei competitor fatte con solo calcestruzzo.

Prima di vedere nello specifico, nel prossimo paragrafo, i tre aspetti innovativi e circolari nelle caratteristiche della traversa voglio aggiungere che Greenrail non si è fermata alla produzione di questa traversa, che ora per comodità chiamiamo “base”, ma ha prodotto altre due traverse ancora più innovative e circolari che vanno ben oltre alla mera idea dell'offerta di prodotto.

Infatti, con la produzione della traversa Greenrail Solar e Greenrail LinkBox, oltre alla produzione di linee ferroviarie, l'azienda si può permettere di contenere sistemi.

Col prodotto Solar l'azienda integra un pannello fotovoltaico nelle parte centrale della traversa che le permette di trasformare ogni chilometro di ferrovia in un campo fotovoltaico che produce 150 kWh o 35 mWh all'anno, che sarebbe il consumo energetico medio di una famiglia composta da sei persone.

Quindi questo prodotto potrà essere usato come produttore di energia sostenibile, di trasporto della stessa e quindi anche di vendita di energia. Si pensi al potenziale che può avere questa traversa in Africa dove il sistema ferroviario non è così capillare e soprattutto garantendo l'apporto di energia elettrica.

L'altra traversa innovativa, ovvero la Greenrail LinkBox, è sempre una Solar ma integra al suo interno un sistema Wi-Fi per la trasmissione di dati che possono essere sia di telecomunicazione, di diagnostica e di sicurezza.

A inizio settembre Greenrail e Ferrovie Emilia Romagna hanno inaugurato, sulla linea Reggio Emilia-Sassuolo, il primo tratto pilota di linea con le traverse ferroviarie smart di nuova generazione che permettono uno sviluppo infrastrutturale sostenibile. Per la prima volta in Italia, la tecnologia applicata permette all'infrastruttura ferroviaria di essere innovativa e tecnologicamente sostenibile con l'applicazione delle due traverse appena descritte, la Solar e LinkBox.



### 3.3 – Caratteristiche peculiari delle traverse

Sono tre gli aspetti principali che caratterizzano le traverse Greenrail.

Come primo, l'aspetto innovativo e tecnologico delle traverse permette di apportare varie e decisive migliorie tecniche quali:

- minore polverizzazione del ballast,
- una diminuzione nel livello delle vibrazioni e della rumorosità che derivano dal traffico ferroviario,
- un minore spostamento laterale dei binari,
- un migliore isolamento elettrico e stabilità della linea e
- maggior resistenza al fenomeno del gelo/disgelo.

Tutti questi vantaggi consentono alla traversa di necessitare di minore manutenzione (quindi meno costi) e allungarne la vita utile.

In questo modo, vi sono dirette implicazioni anche dal punto di vista della sostenibilità in termini di minor utilizzo di risorse vergini, un minor utilizzo di energia, di macchinari e dell'uso di forza lavoro in condizioni rischiose.

Come secondo aspetto, la cover delle traverse Greenrail è composta da materie prime seconde (come già detto PFU e plastica da rifiuto urbano).

Questo ha ripercussioni nel campo dell'economia circolare e permette così di smaltire ad ogni chilometro 35 tonnellate di materiali così suddiviso: 21 tonnellate di PFU e 14 da rifiuti plastici.

Nel terzo e ultimo aspetto, l'innovativa e unica struttura della traversa Greenrail permette di integrare sistemi e dispositivi al suo interno.

Con le ultime due traverse che sta sviluppando, Greenrail Solar e Greenrail LinkBox, l'azienda conta di produrre “Greenrail Energy” con la prima che può essere utilizzata in vari modi: dall'alimentazione delle stazioni ferroviarie o delle città mentre con la LinkBox c'è la possibilità di integrare qualsiasi tipo di sistema o dispositivo in primis, ad esempio quelli legati alla manutenzione predittiva e della diagnostica real-time.

Questo permette un efficientamento di tutta la linea ferroviaria con conseguenti vantaggi

economici e di sostenibilità. Con questi due tipi di traverse, Greenrail cambia radicalmente il mercato passando da un prodotto da sempre passivo ad un modello attivo di raccolta delle informazioni, analisi e lettura dei dati permettendo inoltre all'azienda, nel lungo periodo, di offrire un altro modello di business, svincolandosi dalla mera offerta di prodotto e di passare alla vendita di servizi.

In generale, la struttura interna in calcestruzzo consente di ottenere traverse con il peso e le caratteristiche strutturali per qualsiasi tipologia di linea, anche ad alta velocità.

Greenrail è in grado di progettare e produrre qualunque tipo di traversa seguendo le specifiche tecniche internazionali e le particolari esigenze e richieste del cliente.

### **3.4 – Come è organizzata la catena del valore**

Per la produzione delle traverse, Greenrail, non disponendo ancora di un impianto di produzione proprio, si affida ai suoi partner strategici.

Innanzitutto, come detto prima, il prodotto è nato grazie alla collaborazione col Politecnico di Milano dove tuttora l'azienda ha l'headquarter, ospite nel Polihub. Avvalendosi quindi delle conoscenze del distretto universitario, l'azienda ha avuto un grande vantaggio sul piano della ricerca industriale. Dopo aver provato a mescolare una settantina di miscele derivanti dalla triturazione di PFU e di plastica urbana, si è trovata la soluzione giusta ed ecco la nascita della traversa smart ed eco-friendly. La partnership col Polihub serve anche per la fase di progettazione, prototipazione e di testing.

Per quanto riguarda i PFU l'azienda collabora strettamente con Ecopneus, il più grande consorzio italiano nel settore del rintracciamento, della raccolta, del trattamento e della destinazione finale della gomma riciclata.

Parlando di economia circolare si pensi che Ecopneus, nel 2017, ha riciclato quasi 250 mila tonnellate di PFU.

Per quanto concerne la plastica da rifiuto urbano, l'azienda si affida a imprese che si occupano della raccolta e della vendita di tipologie di plastica come materia prima seconda.

Usufruendo poi della partnership con Paver Costruzioni Spa, situata a Piacenza, Greenrail dispone del miglior know-how in materia di produzione innovativa di calcestruzzo, essenziale per l'inner core delle traverse.

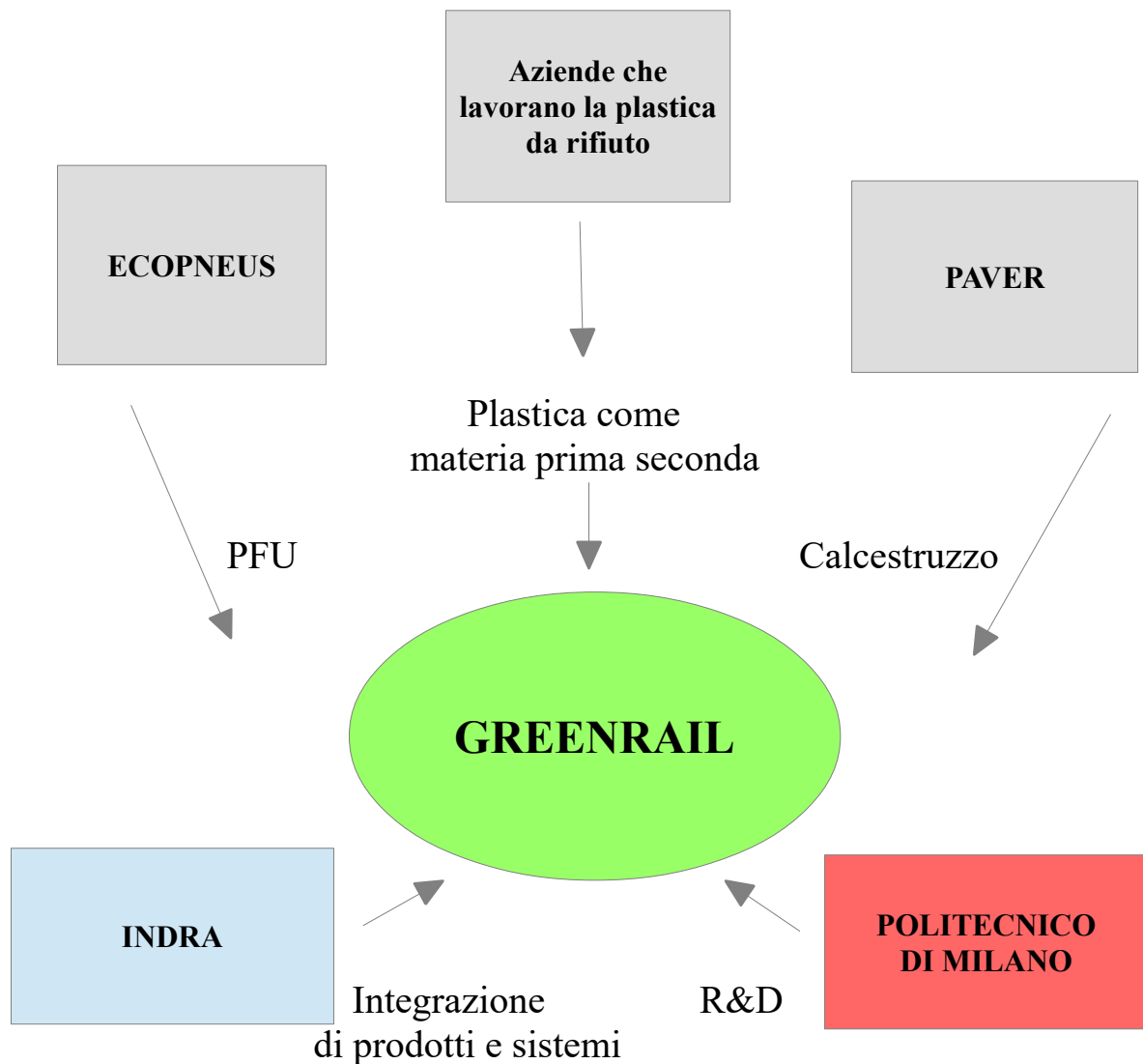
Greenrail poi, appoggiandosi alla Fondazione Sviluppo Sostenibile, dispone del miglior

know-how in termini di vantaggi ambientali e di sostenibilità.

Come ultima partnership importante, con l'accordo firmato a Madrid il marzo scorso, Greenrail e Indra assicurano un accordo di collaborazione per lo sviluppo congiunto di prodotti e sistemi tecnologici innovativi nel settore del trasporto ferroviario.

Indra, azienda spagnola, è una delle principali società di innovazione tecnologica e consulenza a livello mondiale nonché fornitore leader di soluzioni all'interno del mercato nel settore dei trasporti, della sicurezza e difesa, dell'energia e industria e delle telecomunicazioni. Soprattutto per quanto riguarda le traverse Greenrail Solar e LinkBox, l'integrazione di sistemi e sensori Indra consentirà di ottenere dati in tempo reale sullo stato dei binari e dei treni offrendo nuove funzionalità di manutenzione predittiva.

**Figura 10: catena del valore di Greenrail**



*Fonte: elaborazione personale*

### 3.5 – Modelli di Business

Il successo della traversa era indubbio e ad accorgersi del potenziale della traversa ferroviaria innovativa, tecnologica e sostenibile sono stati per primi gli americani.

A dicembre 2017 Greenrail è entrata di prepotenza nel mercato internazionale, in questo caso americano, strappando un *contratto di licensing* multimilionario della durata di 15 anni.

Ad acquistare è l'americana SafePower1, società creata da imprenditori e investitori americani per produrre e commercializzare i prodotti Greenrail inizialmente in sei stati: Indiana, Missouri, Illinois, Wisconsin, Minnesota e Michigan.

Di fatto Greenrail, con questo contratto, concede la licenza del brevetto e del marchio e fornirà un impianto di produzione chiavi in mano con sede a Chicago, che entro la fine di quest'anno dovrebbe entrare in funzione, con una capacità di 600 mila traverse l'anno. Oltre al sito produttivo l'azienda trasferirà l'assistenza e il know-how necessario.

L'importo totale del contratto è di 26 milioni di euro che possono arrivare oltre i 75 milioni tenendo conto delle royalties ottenute sulle future vendite. Alla base del successo oltreoceano c'è sicuramente la tecnologia alla base del prodotto che permette di incorporare presto altri servizi oltre al semplice trasporto ferroviario.

Se la prima commessa milionaria è stata fatta attraverso un contratto di licensing dalle prossime operazioni che Greenrail chiuderà, come mi ha espresso personalmente Diego Pellizzari, Market Analyst dell'azienda, l'impresa cercherà una collaborazione in una *joint venture* in modo da trovare uno o più partner con cui utilizzare in modo sinergico le risorse apportate e gli investimenti e nella stessa percentuale suddividere poi i rispettivi utili.

In questo modo si mettono assieme know-how e capitali per la realizzazione comune dell'investimento.

Non dimenticando che dove Greenrail opererà sarà messa in moto una filiera circolare perché il suo intento è quello di sfruttare il materiale di scarto di provenienza del luogo dove si stabilisce.

Vi sono Paesi che potrebbero sfruttare l'avvento di Greenrail, oltre per la creazione della ferrovia, anche per avviare una filiera circolare per indirizzare plastica e pneumatici magari finora lasciati in discarica o, peggio, gettati in mare.

I prossimi mercati dove Greenrail comparirà sono Middle East e Asia: ad esempio Cina, Giappone, Russia, Arabia e Kazakistan. In quest'ultimo, soprattutto, è stata ricompensata la partecipazione all'Expo tenutosi ad Astana nel 2017 dove per l'appunto l'azienda è stata

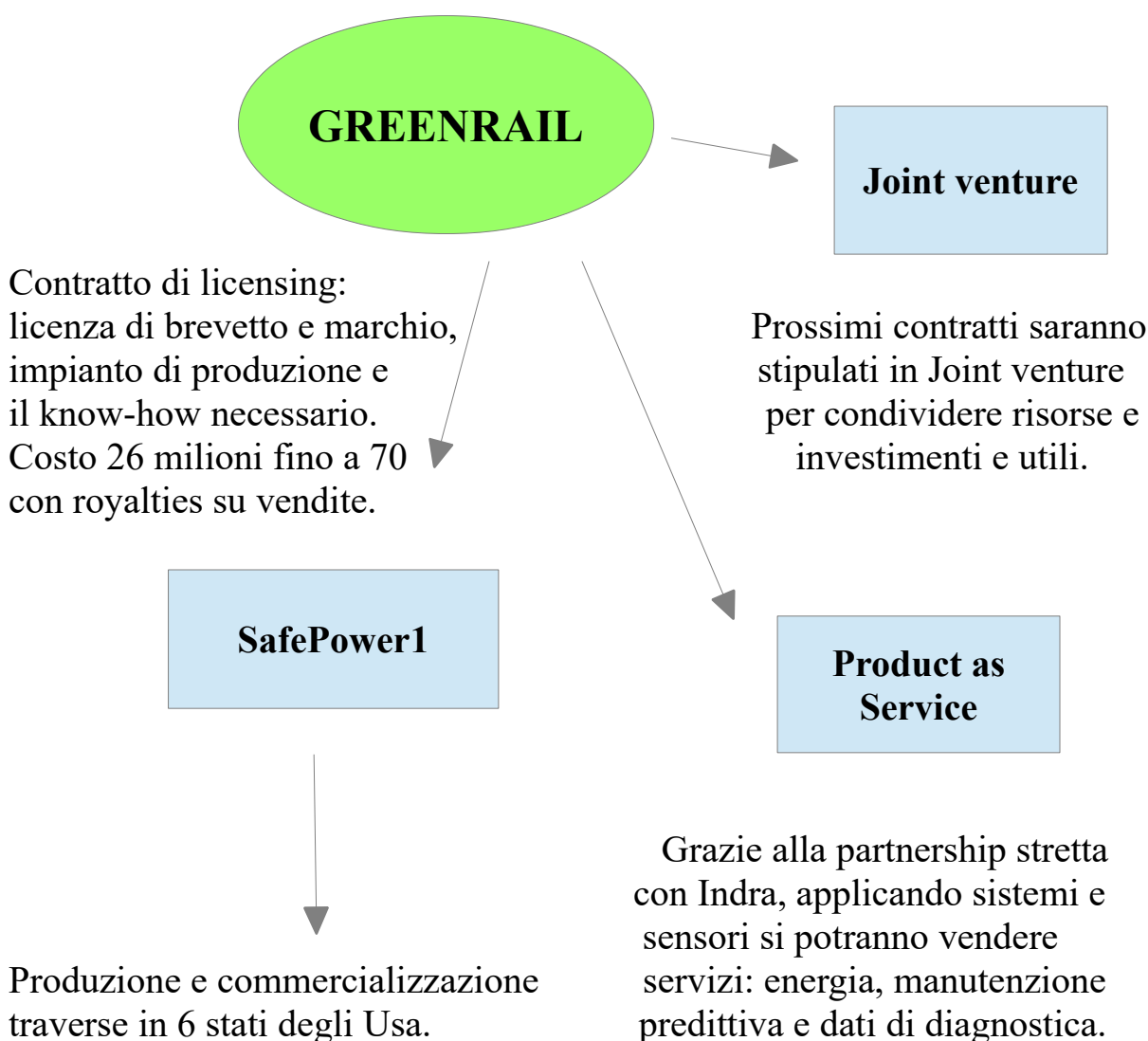
premiata come uno dei migliori dieci progetti sull'energia futura.

Parlando appunto di modelli di business è essenziale sottolineare come in un prossimo futuro, grazie alle traverse Greenrail Solar e Greenrail LinkBox e alla partnership stretta con la spagnola Indra, Greenrail potrà diversificare la sua offerta di prodotto, slegandosi dalla semplice vendita di traverse ferroviarie, virando inoltre su un modello *Product as a Service*.

L'azienda infatti potrà vendere l'energia sostenibile dei suoi pannelli fotovoltaici o dell'energia prodotta dal passaggio dei treni oppure i dati legati all'integrazione di sistemi e dispositivi in modo da offrire una manutenzione predittiva e una diagnostica real-time.

Inoltre potrà fare da tramite per incorporare altri servizi come ad esempio la fibra ottica o luci a LED.

**Figura 11: modelli di business di Greenrail**



Fonte: elaborazione personale

Per quanto riguarda i modelli di business visti nel capitolo 2 a riguardo dell'economia circolare, la traversa Greenrail è presente in ben due modelli di business mentre prossimamente, come visto prima parlando delle innovative traverse Solar e LinkBox, potrà offrire anche un modello di Product as Service.

Con la traversa, Greenrail è presente nel Modello del Recupero delle risorse e riciclo, inserendosi anche nel modello “cradle to cradle”. Infatti, se come già visto, la traversa è prodotta con PFU e plastica da riciclo urbano, quando avrà finito la sua funzione e sarà logora anch'essa è riciclabile e i materiali da cui è prodotta hanno un'altra vita. Ad esempio il calcestruzzo potrà essere usato in molti modi, primo fra tutti per il ballast mentre la cover potrà essere riutilizzata in parte per la produzione di altre traverse e in parte gassificata a fini energetici.

L'altro modello circolare in cui è presente Greenrail è senz'altro quello dell'Estensione della vita del prodotto. Infatti, come già visto anche qua, la traversa Greenrail offre quasi il doppio della durata di vita delle attuali traverse in calcestruzzo con tutti i vantaggi che ne conseguono, come minori costi per la manutenzione e minor uso di risorse vergini per la produzione di altre traverse.

### **3.6 – Successi e difficoltà nell'ambito dell'Economia Circolare**

Sono state molte le riconoscenze che Greenrail ha ottenuto in questi primi anni di vita, vediamo le più importanti.

Nel 2014 è tra i tre vincitori di Edison Start, il concorso che premia i progetti innovativi e sostenibili nell'ambito dell'energia, dello sviluppo sociale e culturale. Greenrail ha trionfato nella categoria “energia”, aggiudicandosi 100 mila euro.

Nel 2015 l'azienda ha vinto i fondi europei per il programma di ricerca e innovazione di “Horizon 2020” per il programma “Small business innovation research for transport” e successivamente nel 2016 ha ricevuto questi fondi per un importo pari a 2,3 milioni di euro. Sempre nel 2016, è stata premiata dalla Fondazione Italiana per lo Sviluppo Sostenibile come miglior start-up della Green Economy.

Mentre nel 2017 è stata premiata da Startup Italia come “The Best Startup of the Year 2017” e come The Best Startup nell'ambito di “Open Innovation”.

Ma non è stato tutto facile come sembra anzi, a detta del Market Analyst Diego Pellizzari, soprattutto in Italia, le difficoltà ad aprirsi e a credere nell'innovazione portano ostacoli al ricevimento di fondi o sponsorizzazioni. O la lentezza legislativa del nostro Paese porta a ritardi nella ricezione di agevolazioni. Non è un caso quindi che il primo contratto sia stato stipulato negli Stati Uniti, dove c'è più fiducia nell'innovazione e la burocrazia è più snella.



### **3.7 - Conclusione**

Con un fatturato che ora si attesta sui 5 milioni di euro le potenzialità di crescita di Greenrail sono abnormi.

Con un prodotto così “disruptive” l'azienda è pronta a invadere il mercato del trasporto ferroviario che sarà il mercato dei trasporti che da qui in avanti avrà più espansione e con questa innovazione è facile catturarne il successo.

Nel mondo ci sono un milione e 600 mila chilometri di linee ferroviarie e da qui al 2050 il 30% delle linee sarà ricostruito ex novo.

L'idea di Greenrail è quella di creare una multinazionale del settore e di diventare leader del panorama delle traverse ferroviarie eco-sostenibili.

## CONCLUSIONE

Dopo aver esaminato a fondo le due tematiche presenti nella tesina, quella della sostenibilità ambientale e quella dell'economia circolare si può senza dubbio affermare che c'è ancora molto da fare.

Il concetto di sostenibilità è in espansione: dalle persone fino ai mercati tramite le istituzioni ma ancora poco per far credere che il problema è più serio di quanto si pensi.

Negli ultimi anni organizzazioni mondiali come l'Onu (nel primo capitolo abbiamo visto come si sia impegnato in questa direzione) hanno cercato di legiferare a favore della tematica ambientale, ma il più delle volte erano trattati non vincolanti e sommandoli alla divisione politica tra le nazioni, tra interessi personali e ideali, si è guardato più spesso al solo personale profitto economico che all'interesse del mondo dove viviamo inteso come Natura da rispettare.

Se si pensa a tutte le risorse del Pianeta non rinnovabili, ora più che mai è necessario un cambiamento di rotta, ogni giorno che passa è un giorno buttato al cambiamento radicale auspicato. La sostenibilità ambientale deve entrare nella vita quotidiana come target per un miglioramento qualitativo della vita: dalla produzione alla gestione delle imprese, dalle scelte dei consumatori, dalla regolamentazione dei mercati, dalla politica e nella cultura di ogni persona.

Qualcosa si è mosso e si sta muovendo, a livello accademico ma anche nelle scelte di cambiamento di alcune multinazionali che devono essere d'esempio e da traino per tutta l'economia. Tuttavia, c'è ancora molto da smuovere e in linea generale, come visto nel capitolo primo, non ci sarà mai abbastanza sostenibilità finché ambiente, società ed economia vengono trattati come mondi a sé stanti.

A giocare a nostro favore, per sopperire ai danni causati dall'uomo, c'è l'innovazione: da pratiche innovative aziendali fino a modelli di business innovativi. Tutto sta nel crederci e coglierle, cambiando il sistema generale dell'economia.

E qui entra in gioco la seconda parte della tesina, ovvero l'economia circolare.

Partendo infatti dal presupposto che niente è rifiuto e tutto può essere trasformato, riciclato e riutilizzato, cambia il modello economico impostato sull'esaurimento delle risorse naturali.

L'obiettivo dell'economia circolare è quello di disaccoppiare la crescita economica dalla pressione ambientale.

Ad ogni modo, la crescita dell'economia circolare è ancora agli inizi e solo la cooperazione tra



istituzioni, aziende e cittadini può portare al miglioramento delle condizioni ambientali, economiche e sociali.

Ovviamente ci vorrà del tempo per cambiare modello di pensiero, per sviluppare le capacità necessarie per cambiare intere strutture e catene del valore, per sviluppare quindi soluzioni competitive globali per l'economia circolare.

Anche qui, come per la sostenibilità, qualcosa si è mosso ma piccoli passi, la strada del cambiamento è lunga. Il percorso allo “switch” tra modello lineare e circolare è difficile e in salita ma gli sforzi saranno nel tempo ricompensati. L'economia circolare richiede un cambiamento di pensiero per questo è difficile da adottare.

La spinta deve avvenire dai governi e istituzioni che, almeno in fase iniziale, devono supportare il cambiamento con iniziative che favoriscano il passaggio al circolare.

Nella tesina abbiamo visto come esistano già molte imprese che hanno dirottato su questo modello oppure altre che hanno cambiato solo alcune funzioni nel modello circolare a dimostrazione che il passaggio non è impossibile e che vale la pena rischiare.

Tutto questo per dire che l'economia circolare è condizione necessaria alla sostenibilità ma bisogna cambiare la prospettiva. Partendo dalla dimensione economica, in cui l'obiettivo non può più essere solo quello del profitto.

## BIBLIOGRAFIA

- Accenture strategy (2015), Circular advantage - Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth
- Beckerman W. (1994). *Sustainable Development: Is It a Useful concept?* Environmental Values, 3, n.3, (pag 195)
- Bosselmann K. (2008). *The principle of sustainability: transforming law and governance*, Ashgate.
- Brown B. Et Al. (1987). *Global Sustainability: Toward Definition*. Environmental Management, 11, n.6, (pag 714)
- Brundtland G. H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, October 1984.
- Custance, J., Hillier, H. (1998). *Statistical issues in developing indicators of sustainable development*. Journal of the Royal Statistical Society A: Statistics in Society, vol. 161, issue 3, (pag 281-290)
- Daly H.E, *Oltre la crescita: l'economia dello sviluppo sostenibile*, Milano, Edizioni di Comunità, 2001.
- Ehrenfeld J.R. (2008), Sustainability needs to be attained, not managed. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol 4, (pag 1-3)
- Ellen MacArthur Foundation (2012), Towards the circular economy, vol.1 – an Economic and Business rationale for an accelerated transition, (pag 8-30)
- Ellen MacArthur Foundation (2014), Towards the circular economy, vol.3 – Accelerating the scale-up across global supply chains, (pag 20-50)

- Lacy P., Lamonica B., Rutkvist J., (2016), “Circular Economy: dallo spreco al valore”, Milano, Egea
  
- Levett R. (1998). *Sustainability indicators – integrating quality of life and environmental protection*. Journal of the Royal Statistical Society A, 161, part 3, (pag 291-302)
  
- Nazioni Unite (1972), United Nations Conference on Human Environment, punto 1, Stoccolma
  
- Nazioni Unite (2002). *Dichiarazione di Johannesburg sullo sviluppo sostenibile*, Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, 2-4 settembre 2002, Johannesburg, Sud Africa.
  
- Nazioni Unite (2012). *Rio+20 and beyond: moving forward to a sustainable future*. RIO+20 United Nations Conference on Sustainable Development, 20-22 June 2012, Rio de Janeiro, Brazil.
  
- Osorio L. Et Al (2005), *Debates on Sustainable Development: Towards a Holistic View of Reality*, Environment, Development and Sustainability, 7, n.4, (pag 501-518)
  
- Vecchiato G., Crivellaro M., Scalco F. (2013). *La sostenibilità, “nuovo paradigma” dell’agire economico*. Greenbuilding Magazine di Kerakoll S.p.A., anno III, n.1, gennaio 2013, (pag 50-51)

## SITOGRAFIA

<https://www.accenture.com/it-it/company>

<http://www.ecopneus.it/>

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

<http://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20170120STO59356/pacchetto-sull-economia-circolare-nuovi-obiettivi-di-riciclaggio-dell-ue>

<https://www.greenious.it/sostenibilita-ambientale-significato/>

<https://www.green-mktg.com/>

<http://www.greenrailgroup.com/>

<https://www.ideegreen.it/economia-circolare-definizione-ed-esempi-95289.html>

<https://news.nike.com/news/nike-flyknit>

<https://www.novozymes.com/en/advance-your-business>

[http://www.sogesid.it/sviluppo\\_sostenibile.html](http://www.sogesid.it/sviluppo_sostenibile.html)

<https://www.wasteitalia.it/economia-circolare>

<http://video.milanofinanza.it/classcnbc/notizie-commenti/Accenture-presenta-leconomia-circolare-52230/>