

# ECONOMIA CIRCOLARE: principi guida e casi studio

Fabio Iraldo, Irene Bruschi  
*Osservatorio sulla Green Economy,  
IEFE Bocconi*



Università Commerciale  
Luigi Bocconi

IEFE  
Istituto di Economia e Politica  
dell'Energia e dell'Ambiente

Via Röntgen 1  
20136 Milano

Tel 02 5836.3820/3821  
Fax 02 5836.3890  
[iefe@unibocconi.it](mailto:iefe@unibocconi.it)  
[www.iefe.unibocconi.eu](http://www.iefe.unibocconi.eu)



## Sommario

<b>ECONOMIA CIRCOLARE: PRINCIPI GUIDA E CASI STUDIO.....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>3. IL CONTESTO ATTUALE.....</b>	<b>9</b>
<b>4. APPLICAZIONE DEL MODELLO ECONOMICO CIRCOLARE: BARRIERE E <i>BEST PRACTICES</i> .....</b>	<b>10</b>
4.1. <i>Best practices</i> aziendali .....	12
4.1.1. Fase 1: Approvvigionamento (Raw Materials) .....	12
4.1.2. Fase 2: Design .....	15
4.1.3. Fase 3: Produzione .....	18
4.1.4. Fase 4: Distribuzione .....	19
4.1.5 Fase 5: Consumo .....	20
4.1.6. Fase 6: Raccolta .....	21
4.1.7. Fase 7: Riciclo .....	22
<b>5. CONCLUSIONI .....</b>	<b>24</b>
<b><i>Allegato - Il Green Economy Observatory (GEO) dello IEFE - Università Bocconi .....</i></b>	<b>28</b>

# Economia circolare: principi guida e casi studio

Fabio Iraldo, Irene Bruschi

*L'inquinamento è una forma di spreco economico, che implica l'utilizzo non necessario, inefficiente o incompleto di risorse. Spesso le emissioni sono un segnale di inefficienza, e impongono a un'organizzazione il compimento di attività che non generano valore, quali la gestione, lo stoccaggio e lo smaltimento dei rifiuti prodotti.*

*Alla base di sforzi di riduzione degli sprechi e di massimizzazione del profitto vi sono alcuni principi comuni, quali l'uso efficiente degli input, la sostituzione dei materiali, e la minimizzazione delle attività non necessarie.*

Michael R. Porter, 1995

## 1. INTRODUZIONE

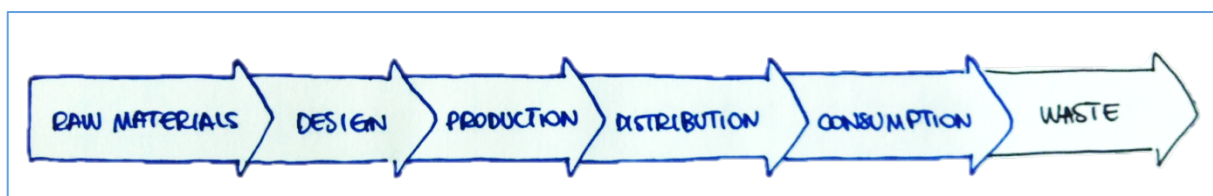
La concettualizzazione di Porter rappresenta ancora oggi, vent'anni più tardi, il modello economico *take-make-dispose* predominante, basato sull'utilizzo di input derivanti da risorse ritenute tradizionalmente disponibili in quantità illimitate, grazie anche alla loro economicità. Tuttavia negli ultimi anni si è registrata una crescita senza precedenti nella domanda di tali risorse, il cui approvvigionamento si è rivelato essere invece soggetto a significativi limiti. Ciò ha messo in discussione per la prima volta il sistema economico attuale, improntato ad un approccio lineare. Il concetto di *economia circolare* ha iniziato a svilupparsi in risposta alla crisi del modello tradizionale, dovuta alla necessità di confrontarsi con la limitatezza delle risorse utilizzate.

La *circular economy* è un'economia progettata per "auto-rigenerarsi": i materiali di origine biologica sono destinati a rientrare nella biosfera, e i materiali di origine tecnica sono progettati per circolare all'interno di un flusso che prevede la minima perdita di qualità. È anche un'economia che intenzionalmente si "ricostituisce": mira a basarsi su fonti energetiche di tipo rinnovabile, a minimizzare, tracciare ed eliminare l'uso di sostanze chimiche tossiche, e ad eliminare la produzione di rifiuti e sprechi, mediante un'attenta progettazione.

Possiamo dunque aspettarci che l'attuale modello economico possa divenire spontaneamente di tipo circolare?

L'abbondanza di risorse, finora, ha permesso l'affermarsi del modello basato sulla linearità, come rappresentato in figura 1.

Figura 1 – modello di economia lineare

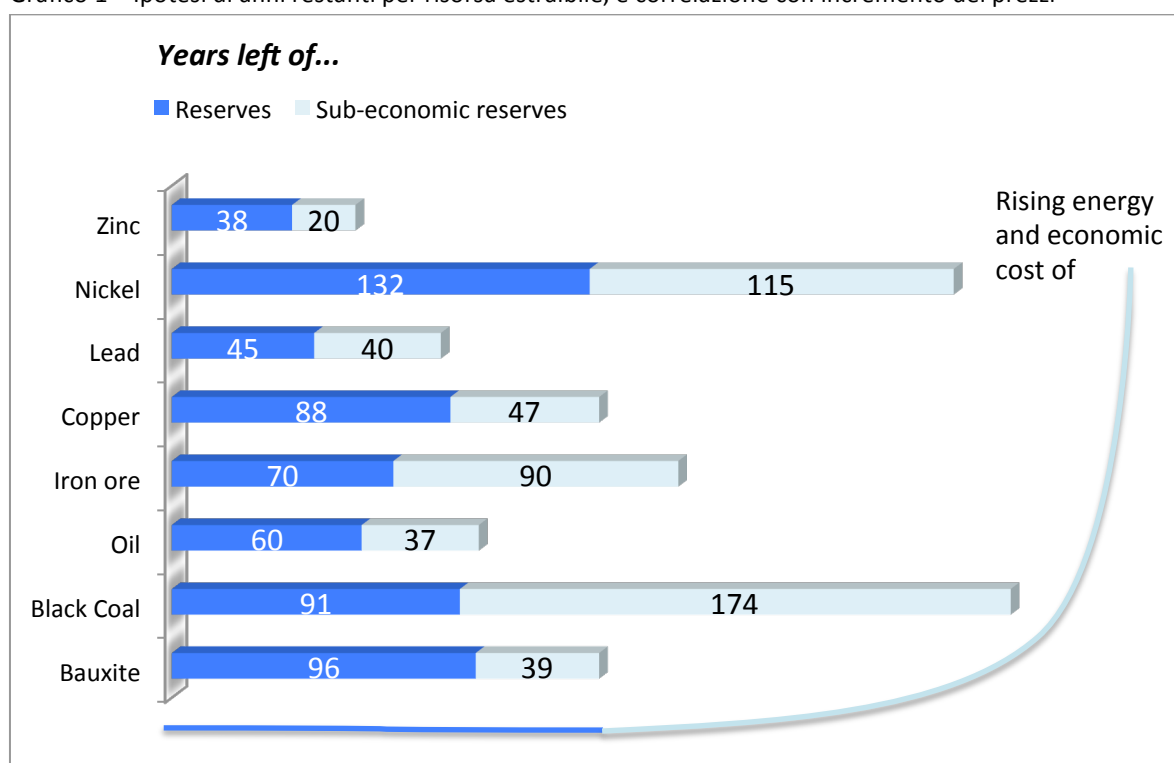


Fonte: elaborazione degli autori



Vi sono oggi, tuttavia, molti elementi di criticità, alimentati da diversi trend a livello globale, che stanno ponendo in discussione l'ineludibilità del sistema lineare corrente. I prezzi dei beni tradizionalmente considerati *commodity* (incluse le risorse naturali) hanno subito un incremento pari quasi al 150% fra il 2002 e il 2010; esperti hanno stimato che elementi vitali per l'industria, quali oro, argento, tungsteno, iridio, indio, e altri, potrebbero esaurirsi in brevissimo tempo, a meno che non si ripensino le modalità di utilizzo e sfruttamento degli stessi. Sono attesi circa tre miliardi di nuovi consumatori (all'interno della classe media) entro il 2030, che spingeranno la domanda di beni e servizi a livelli mai registrati. Mantenere il modello di sfruttamento lineare delle risorse, secondo una logica "*business as usual*", significherebbe confrontarsi con una sempre maggiore volatilità dei prezzi e una probabile inflazione dei beni *commodity* fondamentali e, in particolare, delle materie prime e delle risorse naturali. Si stima che l'aumento del costo di estrazione delle risorse avrà un impatto sul business ancora maggiore della futura riduzione nella disponibilità delle risorse stesse.

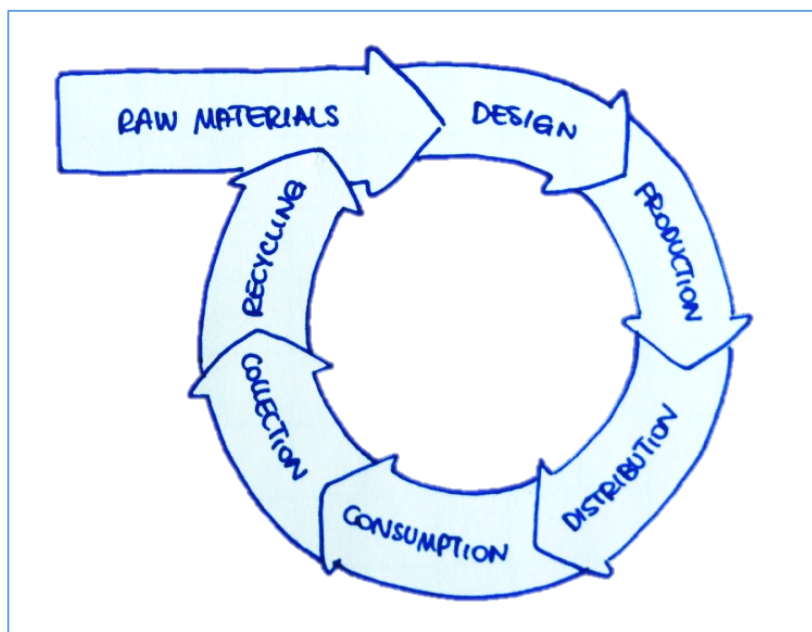
Grafico 1 – Ipotesi di anni restanti per risorsa estraibile, e correlazione con incremento dei prezzi



Fonte: Mudd (2010), *Resources Policy*, Volume 35, Issue 2, June 2010

Alla luce di questi trend, da un lato, molte aziende stanno iniziando ad assicurarsi contro tali rischi, e parallelamente a modificare il modello industriale, al fine di rendere meno dipendenti crescita e profitti da quelle risorse che sempre più diventano scarse; dall'altro, anche i *policy makers* stanno crescentemente ponendosi come obiettivo un cambio di paradigma, mirando a trasformare la linearità dei sistemi produttivi in circolarità:

Figura 2 – Modello ideale di economia circolare



Fonte: elaborazione degli autori

Il modello ideale dell'economia circolare non riflette tuttavia la realtà odierna del sistema produttivo, di consumo e, soprattutto, di recupero e valorizzazione degli scarti: innanzitutto, in ogni fase del modello circolare vengono prodotte rilevanti quantità di rifiuti e scarti, in relazione all'ammontare di materiali utilizzati durante la stessa; pur essendovi quindi iniziative e azioni mirate a perseguire la circolarità, la situazione attuale è ancora ben lontana dalla "chiusura del ciclo", ovvero dalla possibilità di riutilizzare, recuperare o riciclare davvero tutto ciò che verrebbe scartato. Da un lato sono ancora molto consistenti e crescenti i quantitativi di materie prime utilizzate, dall'altro sono innegabilmente ancora limitate le capacità di recupero. Basti pensare, ad esempio, che alcuni studi dimostrano che entro il 2020 ancora 82 miliardi circa di tonnellate di materie prime verranno immesse nell'economia globale per essere sfruttate indiscriminatamente; oppure che, specularmente, soltanto un terzo dei 60 più comuni metalli fa riscontrare un tasso di riciclo a fine vita maggiore del 25%.

La circolarità dell'economia inoltre non implica soltanto la capacità di riutilizzare, recuperare o riciclare i materiali di scarto che costituiscono i "*leakeges*" delle diverse fasi (ossia tutti quei punti del circolo in cui si ha una perdita di efficienza attraverso la fuoriuscita dal sistema produttivo o di consumo di materiale potenzialmente ancora utile e valorizzabile), ma anche la possibilità di prevenire tali *leakeges*, ad esempio riducendo il flusso e i quantitativi di materie prime e di risorse naturali in entrata nei sistemi economici. Si tratterebbe, in altre parole, di ridurre, nella figura 2 rappresentativa del modello circolare, l'entità del flusso in entrata (la freccia "*raw materials*") per fare in modo che aumenti la capacità del sistema di recuperare una percentuale maggiore di scarti. Si pensi ad esempio al mercato delle materie prime secondarie in polimeri plastici: la domanda di questi materiali è crescente, ma non raggiunge livelli quantitativi proporzionati alle materie plastiche di scarto in uscita dai flussi ordinari.

## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il concetto di *circular economy* nasce intorno agli anni Sessanta, sviluppandosi inizialmente soprattutto con il nome di approccio “cradle-to-cradle”.

Il ritorno in auge di tale orientamento, come *circular economy*, riacquista forza a settembre dello scorso anno quando la Commissione Europea pubblica la Comunicazione COM(2014) 398 “Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti”, al fine di istituire un quadro strategico favorevole, comune e coerente a livello europeo, per promuovere l'economia circolare. In tale documento la Commissione sviluppava il proprio indirizzo strategico, che si delineava nei seguenti punti:

- *Progettazione e innovazione al servizio di un'economia circolare:*  
In una logica di economia circolare, i prodotti sono progettati in modo da prevederne fin dall'inizio la destinazione una volta che diventano rifiuti e l'innovazione è al centro di tutta la catena di valore, invece di cercare le soluzioni praticabili alla fine del ciclo di vita. Ciò può realizzarsi in vari modi, ad esempio
  - riducendo la quantità di materie necessarie a fornire un determinato servizio (alleggerimento),
  - allungando la vita utile dei prodotti (durabilità),
  - riducendo il consumo di energia e di materie nelle fasi di produzione e di uso (efficienza),
  - riducendo l'uso di materie pericolose o difficili da riciclare nei prodotti e nei processi di produzione (sostituzione),
  - creando mercati delle materie prime secondarie (materie riciclate) mediante norme, appalti pubblici ecc.,
  - concependo prodotti facili da mantenere in buono stato, da riparare, ammodernare, rifabbricare o riciclare (progettazione ecocompatibile),
  - sviluppando i servizi per i consumatori necessari a tal fine (servizi di manutenzione, riparazione ecc.),
  - stimolando i consumatori con misure d'incentivo e di sostegno a favore delle riduzione dei rifiuti e della loro corretta separazione,
  - incentivando sistemi di raccolta differenziata che contengano al minimo i costi di riciclaggio e riutilizzo,
  - favorendo il raggruppamento di attività per evitare che i sottoprodotti diventino rifiuti (simbiosi industriale) e
  - incoraggiando i consumatori ad orientarsi verso servizi di noleggio, prestito o condivisione invece dell'acquisto, per ampliare e migliorare la scelta dei prodotti salvaguardando nel contempo i loro interessi (sul piano dei costi, della protezione, dell'informazione, delle condizioni contrattuali, degli aspetti assicurativi ecc.).
- *Sblocco degli investimenti nelle soluzioni dell'economia circolare:*
  - ricorrendo anche agli strumenti finanziari innovativi, al fine di tenere conto delle questioni legate alle risorse nelle norme contabili delle imprese, chiarire le responsabilità delle istituzioni finanziarie in materia di sostenibilità (obblighi fiduciari), mettere a punto metodi per l'esecuzione di "stress test" delle risorse ad uso delle imprese, e studiare la possibilità che il mercato delle obbligazioni costituisca un ulteriore canale di finanziamento dei progetti incentrati sull'uso efficiente delle risorse;
  - preparando orientamenti sulle possibilità offerte dalle nuove direttive sugli appalti pubblici nel campo degli appalti pubblici verdi (GPP), nonché una raccomandazione sul controllo dei risultati conseguiti dagli Stati membri rispetto all'obiettivo indicativo del 50% di appalti pubblici verdi, sostenere strumenti innovativi, quali gli appalti pre-commercializzazione e gli appalti pubblici di

prodotti e servizi innovativi, e favorire la creazione di reti di autorità pubbliche intorno al tema degli appalti pubblici verdi; e

- integrando maggiormente le priorità dell'economia circolare nelle strategie di finanziamento dell'UE e incoraggiare gli Stati membri a utilizzare i fondi europei disponibili per finanziare programmi e progetti di economia circolare, in particolare tramite i fondi strutturali e d'investimento europei.
- *Mobilitazione delle imprese e dei consumatori e sostegno alle PMI:*
  - avvalendosi dei risultati della fase pilota dell'iniziativa sull'impronta ambientale, che si svolgerà fino al 2016, per definire in che modo utilizzare la misurazione dell'impatto ambientale nella progettazione dei prodotti e dei processi e come garantire una migliore informazione dei consumatori sulle scelte sostenibili sotto il profilo ambientale;
  - favorendo un'ampia cooperazione dei portatori d'interesse mediante azioni di coordinamento e sostegno nell'ambito del programma Orizzonte 2020 e dei suoi strumenti, in particolare l'Istituto europeo di innovazione e tecnologia, i fondi strutturali e d'investimento europei, il piano d'azione per l'ecoinnovazione, il piano d'azione verde per le PMI e l'Agenda europea dei consumatori;
  - facendo assegnamento sugli impegni dei soggetti che aderiscono al partenariato europeo per l'innovazione concernente le materie prime, che sono direttamente legati alla produttività delle risorse;
  - sostenendo la creazione di posti di lavoro e lo sviluppo delle competenze mediante un migliore coordinamento delle politiche, in modo da orientare i fondi europei verso programmi e progetti che sostengono la crescita verde, migliorare l'informazione e il monitoraggio, anche attraverso il processo del semestre europeo, e lavorare in collaborazione con le parti sociali, gli istituti di istruzione e formazione e altri soggetti; e
  - favorendo gli scambi di buone prassi a livello internazionale.
- *Modernizzazione della politica in materia di rifiuti e dei suoi obiettivi: i rifiuti come risorsa*
  - definendo obiettivi quantitativi in materia di rifiuti per una transizione verso una società del riciclaggio,
  - semplificando e attuando meglio la legislazione sui rifiuti, e
  - affrontando problematiche specifiche nell'ambito dei rifiuti.
- *Fissazione di un obiettivo relativo all'uso efficiente delle risorse:* nel 7° PAA gli Stati membri e il Parlamento europeo hanno convenuto che l'Unione europea definisca gli indicatori e fissi gli obiettivi relativi all'uso efficiente delle risorse, e valuti se è opportuno prevedere un indicatore e un obiettivo principali nell'ambito del semestre europeo. Dopo un'ampia serie di consultazioni, il rapporto tra PIL e consumo di materie prime (RMC) è stato scelto come possibile indicatore dell'obiettivo relativo alla produttività delle risorse.  
Un obiettivo realistico volto ad aumentare la produttività delle risorse, concordato dall'Unione europea e dagli Stati membri, attirerebbe l'interesse della politica e consentirebbe di sfruttare le potenzialità, attualmente inesplorate, offerte dall'economia circolare di creare crescita sostenibile e posti di lavoro e rendere più coerente le politiche dell'UE. Si tratterebbe di un modo equilibrato per garantire tale coerenza e incoraggiare le iniziative.

Parte integrante del pacchetto sulla *circular economy*, la proposta legislativa di revisione degli obiettivi di riciclo e di altri obiettivi legati alla produzione dei rifiuti, stabiliva alcuni obiettivi decisamente stimolanti, emendando l'art. 11 della Direttiva 2008/98/CE (*Waste Directive*), l'art. 6 della Direttiva 1994/62/CE (*Packaging and Packaging Waste Directive*) e l'art. 5 della Direttiva 1999/31/CE (*Landfill Directive*). La proposta mirava a:

- incrementare la percentuale di rifiuti urbani a riciclo o riutilizzo al 70% entro il 2030;
- incrementare la percentuale di packaging a riciclo o riutilizzo all'80% entro il 2030 complessivamente, con obiettivi specifici per i diversi materiali (90% per la carta e 60% per la plastica entro il 2025, 80% per il legno entro il 2030, 90% per ferro, vetro e alluminio entro il 2030);
- eliminare il deposito in discarica entro il 2025 per i rifiuti riciclabili (inclusi plastica, carta, metalli, vetro, e rifiuti biologici);
- ridurre la produzione di rifiuti alimentari del 30% entro il 2025;
- assicurare la piena tracciabilità dei rifiuti pericolosi;
- incrementare la *cost-effectiveness* degli schemi di Responsabilità Estesa del Produttore;
- semplificare gli obblighi di reporting e alleggerire gli obblighi in capo alle PMI;
- migliorare la coerenza generale del sistema, adeguando le definizioni e rimuovendo requisiti legali ormai obsoleti.

### 3. IL CONTESTO ATTUALE

A dicembre 2014 il pacchetto sulla Circular Economy è stato rimandato dal neo-Presidente della Commissione Europea, Jean-Claude Juncker, insieme ad altre proposte legislative pendenti in campo ambientale, nell'ambito della presentazione al Parlamento Europeo del *2015 Commission Work Programme*, rinviando al cosiddetto “*ambition test*”, ovvero ad una verifica della proporzione tra le risorse necessarie all'attuazione di queste misure e gli obiettivi che esse si proponevano di raggiungere. Il ritiro della proposta è stato quindi giustificato dal Vice-Presidente Frans Timmermans con la promessa di stabilire un approccio più ampio e più ambizioso, che possa essere anche più efficace:

*“[...] We are also proposing to withdraw the existing proposal on the circular economy, to make way for a broader and more ambitious approach that can be more effective. We want to look beyond the narrow focus on waste and to 'close the loop' of the circular economy, for example by addressing recycling in product design and creating a market for secondary raw material. [...]”*

Diverse e rumorose sono state le voci di protesta che si sono levate da vari fronti contro questa decisione. All'inizio di marzo di quest'anno è stato pubblicato il report “*European Environment — State and Outlook 2015 Report*” (SOER 2015), redatto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, uno studio integrato sullo stato dell'ambiente a livello europeo, che include dati su scala globale, nazionale e regionale, così come comparazioni incrociate tra paesi. Nel report sono incluse considerazioni relative ai prossimi 5 anni e oltre, che stabiliscono chiaramente un rischio concreto di deterioramento ambientale, che di conseguenza intaccherebbe anche il benessere umano. L'analisi richiede apertamente che venga emessa una politica più integrata, e la Commissione sta rispondendo a tale richiesta assicurando l'applicazione di una serie di iniziative per l'ambiente previste per il 2015, tra cui un nuovo e più ambizioso pacchetto sulla *circular economy*. Con esso la Commissione intende rendere l'economia europea più competitiva relativamente alla *resource efficiency*, considerando non solo il settore di rifiuti, ma anche altri settori ad esso connessi e non. Acquisire maggior valore dalle risorse significa infatti valutare tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti, dall'estrazione delle materie prime, al design del prodotto, alla distribuzione e al consumo, fino agli modelli di riparazione e riutilizzo, di gestione dei rifiuti e di maggior sfruttamento delle materie prime seconde.

Il 5 marzo, Il Green Economy Observatory (GEO) dello IEF – Bocconi<sup>1</sup>, ha partecipato alla “2015 European Circular Economy Conference”, tenutasi a Bruxelles. Durante la conferenza Karmenu Vella, Commissario europeo per l'ambiente, gli affari marittimi e la pesca, che ha ribadito la ferma intenzione della Commissione di presentare entro l'anno un nuovo pacchetto sulla *circular economy*, rivolto a diversi settori, oltre a quello dei rifiuti. Ciò comporterà anche l'emissione di una nuova proposta legislativa di revisione degli obiettivi di riciclo e di altri obiettivi legati alla produzione dei rifiuti, che terrà conto degli input già raccolti mediante diverse consultazioni pubbliche, e in particolare della necessità di dover rendere la proposta più Paese-specifica nelle sue varie delineazioni.

L'approccio della Commissione è orientato a coniugare la cosiddetta “*Smart Regulation*” (legislazione più snella, efficace, adeguata alle logiche delle imprese) con strumenti *market-based*, innovazioni ed incentivi. Solo così le imprese, comprese le PMI, potranno beneficiare di strumenti reali e concreti, e di incentivi capaci di promuovere e favorire la transizione verso un'economia di tipo circolare.

Il report preparatorio sul Piano strategico degli investimenti europeo (*European Strategic Investment Plan*) conferma ed evidenzia nuovamente l'importanza dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse, definendola come uno degli obiettivi chiave, che dovrebbe tramutarsi in supporto concreto alle aziende per lo sviluppo dei progetti di eco-innovazione, in parallelo al sostegno già disponibile attraverso i Fondi di investimento e strutturali.

Questo nuovo approccio procederà secondo due direttive principali:

- Innanzitutto verrà presentata una nuova proposta relativa agli obiettivi dei rifiuti, in modo che essi riflettano maggiormente le specificità di ciascun Paese Membro, e siano molto ambiziosi relativamente alle percentuali di riciclo;
- In secondo luogo, verrà predisposta una *roadmap* per predisporre ulteriori azioni a favore dell'economia circolare, considerandola sotto due punti di vista, vale a dire sia nella fase *upstream* (produzione ed uso, prima che il prodotto divenga rifiuto), sia nella fase *downstream* (guardando ai metodi per incoraggiare lo sviluppo di un mercato di prodotto riciclati, al fine di non considerare più “rifiuto” un prodotto dopo la sua fase d'uso).

#### **4. APPLICAZIONE DEL MODELLO ECONOMICO CIRCOLARE: BARRIERE E BEST PRACTICES**

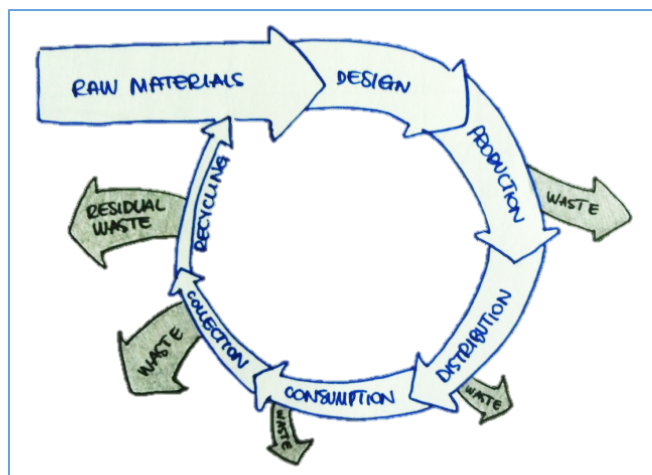
Il Green Economy Observatory (GEO) dello IEF – Bocconi, ha svolto un approfondimento di ricerca relativo alla *circular economy*, muovendo dall'identificazione delle principali cause alla base di quelli che vengono definiti i “*leakeges*”, ovvero, come già anticipato nel paragrafo 1, tutti quei punti del circolo in cui non vi è “chiusura” (mediante riuso, recupero o riciclo dei materiali), ma bensì una perdita di efficienza attraverso la fuoriuscita dal sistema produttivo o di consumo di materiale potenzialmente ancora utile e valorizzabile.

Anche grazie agli approfondimenti condotti insieme alle aziende aderenti, l'Osservatorio ha cercato di identificare le cause delle inefficienze del modello circolare. Tali cause possono essere visualizzate come forze centrifughe che generano gli sprechi, e sono identificabili in vari fenomeni, come rappresentato in figura 3. E' evidente dalla figura che in questo caso la rappresentazione della circolarità dell'economia è decisamente più realistica: un flusso di materie prime in ingresso decisamente molto consistente, via via si assottiglia a causa delle “fuoriuscite” di materiale, e quindi delle inefficienze, dovute ai materiali di scarto e ai rifiuti che non rientrano nel ciclo economico e quindi generano una perdita di valore.

---

<sup>1</sup> Dettagli in allegato

Figura 3 – Forze centrifughe di perdita di efficienza nel modello di economia circolare



Fonte: elaborazione degli autori

Le cause che generano le “perdite di efficienza” in termini di mancata valorizzazione degli scarti sono molteplici e possono riguardare tutti gli attori a vario titolo coinvolti nella gestione dei flussi di materiali che attraversano le varie fasi del ciclo di vita dei prodotti e dei servizi che sono presenti sul mercato:

*Asimmetrie informative* – in molti casi, ad esempio, i produttori e i consumatori hanno conoscenza scarsa o nulla relativamente agli impatti ambientali causati da un prodotto/servizio, e quindi li sottovalutano.

*Priorità di business* – tradizionalmente l'enfasi dalle strategie aziendali viene posta sui target a brevissimo e breve termine, e non sugli obiettivi a più ampio raggio d'azione, come può essere un obiettivo di miglioramento delle performance ambientali.

*Barriere di mercato* – una delle barriere maggiori è rappresentata sicuramente dai *bias* di prezzo: praticamente tutti i settori produttivi e i mercati soffrono di una forte distorsione nel prezzo dei prodotti, che non è in grado di riflettere i costi legati all'impatto ambientale delle filiere produttive da cui essi originano. Accade così che le imprese produttrici che inquinano di più sostengano costi fissi e variabili inferiori (scaricando quelli ambientali sulla collettività), poiché non investono in innovazione, potendosi quindi permettere di fissare prezzi più bassi per i propri prodotti. In assenza di correttivi, questo garantisce loro migliori performance competitive, soprattutto in una fase decisamente recessiva come quella attuale, in cui la concorrenza di prezzo ha molta presa su un consumatore più attento alla convenienza dei prodotti che acquista.

*Abitudini e cultura* – Le abitudini di acquisto e la cultura del consumo hanno senz'altro un grande peso nel determinare le possibilità di recuperare materiale e di produrre manufatti in materiale riciclato, in grado di avere successo sul mercato. In molti mercati, ad esempio, oggi il recupero delle materie prime seconde è frenato dalla difficoltà di far accettare al consumatore finale prodotti con una performance inferiore ai prodotti concorrenti più convenzionali (i.e. fabbricati con materie prime vergini).

*Geografia e sviluppo infrastrutturale* – si pensi, ad esempio, a quanto le grandi distanze e l'estensione dei confini geografici, dovuta alla sempre più spinta globalizzazione, impediscano od ostacolino l'applicazione della c.d. *reverse logistics*, la quale presuppone la gestione e la movimentazione dei prodotti a ritroso nella *supply chain*, dalla destinazione finale fino al produttore iniziale o ad un nuovo soggetto o luogo della catena, al fine di recuperare i resi, o smaltire correttamente il prodotto, o ancora, nei casi più avanzati, riutilizzarlo ove possibile.

*Tecnologia* – si possono verificare freni alla rapidità con cui si sviluppa il tasso d'innovazione e di sostituzione delle tecnologie, spesso in grado di inibire lo sviluppo di soluzioni che possano consentire un alto tasso di recupero delle materie prime seconde.

*Regolamentazione* – non è raro, infine, che vengano posti limitazioni anche di tipo normativo che possano rendere difficile la chiusura dei cicli e quindi la circolarità dei processi dell'industria. Si pensi, ad esempio, ai vincoli normativi all'utilizzo delle materia prime seconde.

Le “forze centrifughe” che abbiamo descritto (che appunto distraggono risorse potenziali dal modello circolare), così come accade nella fisica newtoniana, derivano da una serie di **inerzie**: culturali, tecnologiche, istituzionali, di mercato, etc. Soltanto superando queste inerzie è dunque possibile realizzare la circolarità dell'economia.

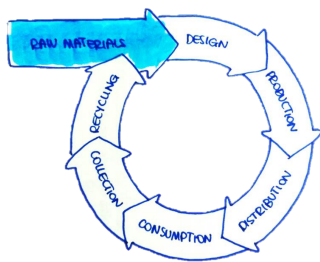
Lo studio di GEO è quindi proseguito alla ricerca di fattori *interni* al business che permettano il superamento di tali inerzie, agendo come una forza centripeta opposta, in grado di incentivare gli attori della filiera verso la chiusura del ciclo: ovvero al riuso, recupero, riutilizzo o altra forma di valorizzazione dei materiali e delle risorse che altrimenti andrebbero perse.

La ricerca di GEO ha mirato a descrivere *best practice* relative all'attivazione di fattori aziendali che si rivelino essenziali nell'attivare forme di circolarità, prima di tutto nella gestione delle attività della singola azienda e, di conseguenza, possano essere driver anche per la circolarità dell'economia. Alcune delle *best practice* studiate sono frutto delle strategie messe in atto da aziende aderenti all'Osservatorio, di cui si riportano alcuni esempi nel prosieguo della trattazione.

## 4.1. Best practices aziendali

### 4.1.1. Fase 1: Approvvigionamento (*Raw Materials*)

Il primo passo verso la circolarità muove proprio dal ripensare le materie prime utilizzabili nel processo produttivo.



Un caso aziendale interessante è relativo al settore del calcestruzzo. Si tratta del materiale da costruzione più utilizzato, e ogni anno, in tutto il mondo, ne vengono prodotti 10 miliardi di metri cubi, con un consumo annuo pro-capite di 3.5 tonnellate. Il suo successo deriva dalla sua universalità, versatilità, salubrità, durevolezza ed economicità.

Nonostante le indubbie qualità e vantaggi del calcestruzzo, non possono essere ignorate le importanti problematiche legate alla sua produzione, quali il contributo al riscaldamento globale connesso al processo di

produzione del cemento, lo sfruttamento delle risorse naturali per la coltivazione delle cave e la produzione di rifiuti che, come ogni altra attività industriale, contraddistingue anche l'industria del calcestruzzo.

Il principale rifiuto è costituito dal cosiddetto calcestruzzo reso, ossia la quantità di calcestruzzo fresco che, per vari motivi, non viene posta in opera in cantiere e ritorna all'impianto di produzione all'interno dell'autobetoniera. Può trattarsi solo del residuo rimasto sul fondo della betoniera o di quantità maggiori, fino all'intero carico, allorché il calcestruzzo inviato al cantiere non risulti conforme alle specifiche previste dal progetto. Negli Stati Uniti, la quota di calcestruzzo residuo rappresenta il 5% della produzione totale, il 2% in Giappone ed in Europa.

I tradizionali metodi di trattamento del calcestruzzo reso sono tutti basati su sistemi che non evitano il ricorso alla discarica, prassi estremamente impattante dal punto di vista ambientale e che la normativa europea prevede di abolire.

**Mapei**, azienda aderente all'osservatorio GEO, ha sviluppato RE-CON ZERO, un additivo innovativo che trasforma, in pochi minuti e senza necessità di costosi impianti di trattamento, il calcestruzzo reso in un



materiale granulare che può essere integralmente utilizzato come aggregato per la produzione del calcestruzzo, senza alcuna produzione di rifiuti, né liquidi né solidi. I componenti di RE-CON ZERO assorbono l'acqua libera dell'impasto e trasformano 1 metro cubo di calcestruzzo in 2.3 tonnellate di un materiale granulare in cui l'aggregato grosso costituisce il nucleo centrale e le frazioni fini lo strato esterno. Gli aggregati prodotti con RE-CON ZERO possono essere utilizzati in parziale o totale sostituzione degli aggregati naturali per la produzione di calcestruzzo.

RE-CON ZERO è il sistema di trattamento del calcestruzzo reso più sostenibile; infatti:

- recupera completamente il calcestruzzo reso, evitando il ricorso alla discarica;
- non produce rifiuti, né solidi né liquidi;
- riduce il consumo di aggregati naturali (1 m<sup>3</sup> di calcestruzzo produce 2.3 tonnellate di aggregato);
- riduce il trasporto su strada;
- è facile da usare e non è a base di sostanze pericolose;
- abbatte i costi di smaltimento;
- riduce i costi di approvvigionamento degli aggregati naturali.

Applicando la metodologia LCA, Mapei ha chiaramente dimostrato che il recupero del calcestruzzo reso con RE-CON ZERO ha un impatto ambientale di gran lunga inferiore allo smaltimento in discarica:

Tabella 1 – risultati dell'LCA su calcestruzzo reso

Parameter	u.m.	Impatto per m <sup>3</sup> di calcestruzzo reso	
		Recupero con RE-CON ZERO	Smaltimento in discarica
Global Warming Potential (GWP <sub>100</sub> )	kg CO <sub>2</sub> eq.	3.26	268
Eutrophication Potential (EP)	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	0.0094	0.19
Acidification Potential (AP)	kg of S eq.	0.0644	0.864
Ozone layer Depletion Potential (ODP)	kg CFC-11 eq.	2.35E-07	2.75E-08
Depletion of abiotic resources - elements (ADP elements)	kg Sb eq.	8.97E-06	1.79E-05
Depletion of abiotic resources - fossil fuel (ADP fossil fuel)	MJ	109	2360

Fonte: Mapei, 2014

RE-CONzero rappresenta un esempio interessante di applicazione della *circular economy*, in quanto contribuisce ad estendere la vita utile del calcestruzzo, evitandone un prematuro smaltimento in discarica, e inoltre, concretizza una soluzione di riduzione dei materiali pericolosi o difficilmente riciclabili in prodotti o processi.

Promuovere la “circolarità” già nella fase di selezione delle materie prime, vuol dire anche, ad esempio, stabilire determinati criteri di *procurement*. Uno dei progetti di sostenibilità realizzati da **EXPO 2015** (anch'essa aderente al GEO) in preparazione dell'esposizione universale a Milano, mira proprio ad identificare e valutare le metodologie disponibili ed elaborare i criteri per un *green procurement* (GP) dei beni e servizi necessari alla pianificazione, organizzazione e realizzazione dell'evento EXPO.

Il progetto riguarda non solo le decisioni sull'approvvigionamento da parte dell'Organizzatore (EXPO 2015 S.p.A.), ma anche e soprattutto di tutti i Paesi partecipanti all'evento: ad essi sono infatti fornite linee guida per impostare i propri padiglioni e spazi espositivi, gestire l'organizzazione delle conferenze e di altri tipi di eventi. Più in dettaglio, il progetto ha sviluppato una Linea Guida ufficiale per alcune categorie chiave di fornitori per EXPO Milano 2015, dall'impatto ambientale significativo: servizi di food&beverage e catering, arredamento, merchandising, packaging e organizzazione di eventi.

I criteri di GP selezionati per ciascuna categoria di prodotto si basano sulle metodologie più recenti, sulle *best practice* di eventi simili, e su linee guida esistenti e standard volontari e/o riferimenti normativi. Le metodologie sul GP impiegate sono state adattate all'applicazione nel contesto unico e specifico di un'Esposizione Universale. La gran parte dei criteri valorizzano e promuovono l'uso di materie prime seconde (derivanti da recupero e/o riciclo) in prodotti, merchandising o packaging, o il loro possibile riutilizzo o riciclabilità a fine vita, in accordo con i principi di *circular economy*. Di seguito si riportano alcuni esempi:

- per quanto riguarda i servizi di catering, i fornitori sono scelti sulla base di:
  - minimizzazione del packaging dei prodotti (in percentuale, in base al peso);
  - riciclabilità del packaging;
  - contenuto di materiali riciclati nei prodotti (in percentuale, in base al peso).
- nei criteri di acquisto degli arredi:
  - almeno il 20% dell'alluminio o dell'acciaio utilizzato dev'essere di materiale riciclato;
  - gli offerenti sono scelti sulla base anche della percentuale sul peso del contenuto riciclato di materiali in legno, plastica e/o metalli.
- i criteri GP per il merchandising danno la priorità, fra le altre cose, ai prodotti in base al contenuto riciclato.

La citata Linea Guida e i criteri sono stati adottati da EXPO 2015 in tutte le procedure di acquisto e sono raccomandati a tutti i Paesi partecipanti, incentivati nell'adozione degli stessi.

EXPO sta anche lavorando ad un nuovo progetto relativo alla "circolarità": tutti gli arredi, i beni strumentali, le tecnologie e i materiali espositivi utilizzati negli edifici (sia da EXPO sia dai Paesi partecipanti) saranno parte di un piano di recupero a fine vita secondo cui il riutilizzo sarà il fine primario, e il riciclo *la second best option*.

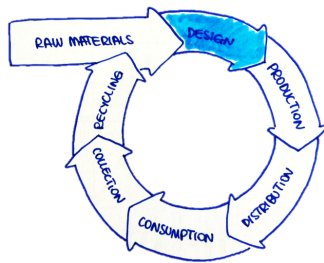
Un altro esempio di applicazione dei principi del modello circolare deriva da un caso di collaborazione tra **Veolia** e **Castorama**, in Francia. Castorama, leader di settore nel paese, si è impegnata ad essere "Net Positive" cercando di apportare un impatto positivo al futuro del pianeta. A partire da questa volontà, ha instaurato un rapporto di cooperazione con Veolia, grazie al quale sono state adottate due nuove soluzioni: un'unità di logistica creata ad hoc per la raccolta dei rifiuti di legname provenienti dagli store Castorama in Francia, e la progettazione di una "polvere" formata per il 35% da legno e per il 65% da plastica, che può essere riciclata e riutilizzata a livello industriale. Questo composto è caratterizzato da migliori performance, in termini di maggiore resistenza all'acqua, e un minor peso del prodotto, pari al 40%, ed è ora utilizzato per produrre piani cucina laminati.

Sempre Veolia, ha stabilito in Gran Bretagna una partnership con **Marks&Spencer** al fine di gestire la problematica relativa al trovare un recupero alternativo ai 5,5 milioni di tonnellate di bottiglie di plastica buttate via ogni anno. Anche allo scopo di raggiungere l'obiettivo "Zero waste landfilled" per la Gran Bretagna entro il 2020, Veolia ha messo in atto alcune soluzioni innovative: lo smistamento del packaging in plastica, raccolto nelle strutture britanniche, ora è migliorato, e permette di separare nove diversi polimeri

e colori; tali plastiche vengono poi trattate per poter essere riutilizzate nella produzione di nuovi packaging destinati al confezionamento di prodotti alimentari.

In questo modo è applicato appieno il principio del “closed-loop” per la plastica, permettendo anche una riduzione dell’impronta ecologica (in termini di emissioni e inquinamento dell’acqua), e garantendo il processo di recupero al 100%.

#### 4.1.2. Fase 2: Design



Di pari passo alla scelta delle materie prime, nell’ottica della “circolarità” del sistema, viene il design, fondamentale in quanto in grado di influenzare tutto il ciclo di vita del prodotto.

Un esempio lo può fornire **ABB**, tra le aderenti al GEO. La continua ricerca di modalità per minimizzare l’*environmental footprint* dei propri prodotti ed attività, è diventata uno dei focus primari per ABB. Al fine di raggiungere questo target, sono stati definiti obiettivi di management della sostenibilità,

tra cui:

- L’integrazione degli aspetti di sostenibilità nei processi di *decision-making* a tutti i livelli di management;
- L’accrescimento della consapevolezza e dell’impegno di tutti i lavoratori.

Nella fase di *product development* ABB usa già, da tempo, un processo di design chiamato “ABB Gate Model”, il quale è stato modificato con l’aggiunta di criteri di sostenibilità, tra cui *checklist* ambientali (per esempio: utilizzo di materiali pericolosi, efficienza energetica, riciclabilità, ...) e strumenti e *tool* di supporto. Nello sviluppo della versione “sostenibile” dell’ABB Gate Model, è stata prestata grande attenzione nell’assicurare la fattibilità e l’applicabilità per tutto il gruppo. A tale scopo, è stata sviluppata una *sustainability toolbox*, resa disponibile sull’intranet della società, contenente tutti gli aspetti da tenere in considerazione, tra cui:

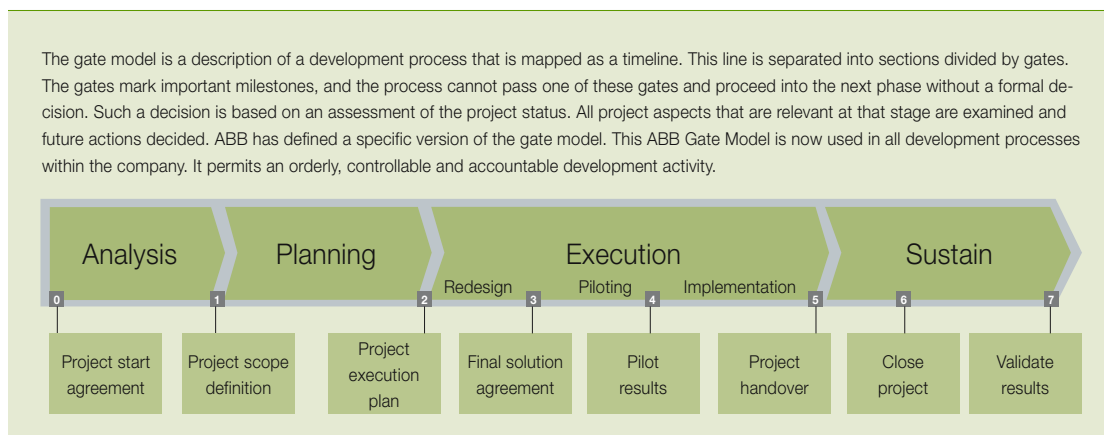
- Efficienza energetica e CO<sub>2</sub>;
- Selezione dei materiali;
- Sostanze con uso limitato;
- LCA;
- Dichiarazione ambientale;
- Qualificazione dei fornitori.

Il processo di sviluppo del prodotto inoltre deve far riferimento ai seguenti punti:

- 1) lista ABB delle sostanze proibite o con uso limitato;
- 2) legislazione ambientale e su salute e sicurezza;
- 3) possibilità di riduzione dei consumi energetici durante la fase d’uso del prodotto;
- 4) rischi durante le fasi di realizzazione o funzionamento del prodotto;
- 5) riciclaggio e fine vita.

Tali aspetti sono obbligatori per tutto il gruppo ABB, e tutti i prodotti introdotti ex novo vengono sviluppati utilizzando questa metodologia.

Figura 4 – Gate Model di ABB



Fonte: ABB (2014)

Questo progetto di ABB fornisce un chiaro esempio di impegno aziendale al design sostenibile dei prodotti, che vengono realizzati in modo da essere più facilmente riparabili, migliorabili, rifabbricati o riciclati. Tale approccio ricalca esattamente uno degli step principali previsti nel modello di *circular economy*, mediante l'utilizzo dell'*ecodesign* e la progettazione di un più facile recupero dei materiali a fine vita.

Un altro caso esemplificativo di applicazione dei principi della *circular economy* alla fase di design, e in particolare al design del packaging, è fornito da **Carlsberg**.

Il gruppo Carlsberg, un'altra azienda aderente al GEO, è leader, tra i produttori di birra, sul packaging sostenibile, alla continua ricerca, sviluppo e implementazione di iniziative a beneficio dell'ambiente, dei principali stakeholder e del gruppo stesso.

Innanzitutto l'impegno di Carlsberg sul *Sustainable Packaging* si basa su una strategia fondata su quattro principi:

- *ridurre* il peso o cambiare, al fine di imballare con un impatto ambientale minore;
- incrementare il *riutilizzo* di materiali da imballaggio, in particolar modo le bottiglie in vetro;
- incoraggiare i consumatori a *riciclare* gli imballaggi e aumentare il contenuto riciclabile dei nuovi imballaggi;
- *ripensare* il packaging e i rifiuti, per esempio incorporando i materiali di packaging riciclabili in altri prodotti.

Ponendosi obiettivi di sostenibilità molto ambiziosi, Carlsberg adotta congiuntamente due approcci: da un lato la metodologia LCA, applicata secondo i precetti del metodo PEF – EU Product Environmental Footprint (Racc. 2013/179/UE); dall'altro l'approccio Cradle-to-Cradle, al fine di minimizzare gli impatti negativi e migliorare qualità e performance dei propri prodotti.

Sulla base dei risultati ottenuti dall'applicazione della PEF, a livello italiano come sperimentazione pionieristica dell'implementazione a livello europeo, Carlsberg ha lanciato, su larga scala, la distribuzione della birra in fusti di PET, molto più leggeri dei fusti in acciaio, i quali inoltre non utilizzano CO2 per la spillatura.

Inoltre, instaurando rapporti collaborativi stretti e prolifici con i propri fornitori e appaltatori, il Gruppo ha recentemente sviluppato la "Carlsberg Circular Community", una piattaforma di collaborazione dove Carlsberg lavora con i suoi fornitori allo scopo di eliminare il concetto di spreco, utilizzando un framework per il design basato sull'approccio prima citato Cradle-to-Cradle per lo sviluppo e la commercializzazione dei nuovi prodotti.

Il concetto di base ricalca esattamente il principio cardine dell'economia circolare, ossia che i prodotti siano riconducibili sia alla biosfera (ciclo biologico) sia alla tecnosfera (ciclo tecnico). Nel design Cradle-to-Cradle di Carlsberg i materiali vengono definiti proprio in base a come saranno utilizzati. Ciò si concretizza nell'impiego di risorse che possono essere riutilizzate o riciclate e dunque non ridotte a rifiuto, in accordo con i fondamenti della *circular economy*.

Figura 5 – Carlsberg Circular Community



Fonte: Carlsberg (2014)

Gli obiettivi principali della Carlsberg Circular Community sono infatti:

- l'analisi del portfolio packaging del gruppo in prospettiva Cradle-to-Cradle, e lo sviluppo di prodotti il cui rientro nel flusso produttivo è ottimizzato, in quanto resi risorse di valore sia per il ciclo biologico che quello tecnico;
- il supporto ai principi della *circular economy* grazie al miglioramento della qualità del packaging.

La CCC prevede quattro fasi:

1. dalle materie prime alla fermentazione e all'imbottigliamento – valutazione e ottimizzazione, in collaborazione coi fornitori;
2. dalla fermentazione e imbottigliamento al consumo – comunicazione e informazione al consumatore;
3. dal consumo allo smaltimento e alla raccolta – cambiamento nell'atteggiamento del consumatore;
4. dallo smaltimento e raccolta di nuovo alle materie prime – re-immissione nel ciclo produttivo o nell'ecosistema.

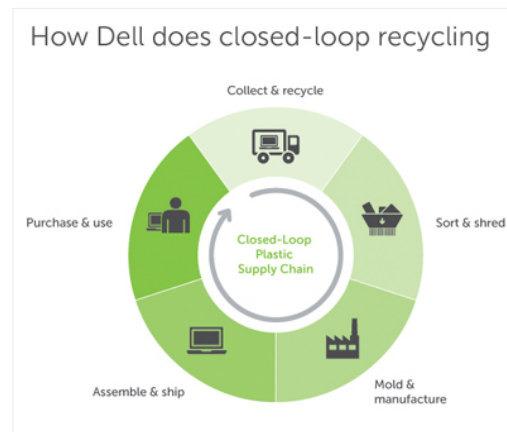
L'approccio di Carlsberg applica i principi di economia circolare, in quanto contribuisce a:

- Ridurre la dipendenza da materie prime vergini, realizzando flussi di materiali ottimizzati per essere riutilizzati e riciclati;
- Coinvolgere e impegnare i propri clienti e consumatori finali, chiarendo il loro ruolo fondamentale nel raggiungere l'obiettivo ideale di una società senza sprechi e rifiuti;
- Spingere verso l'innovazione sostenibile;
- Condividere la conoscenza e creare partnership basate su nuove modalità di cooperazione tra i partner di business, per creare prodotti in efficienza di utilizzo delle risorse.

Un'altra *best practice* relativa alla fase del design è riscontrabile in **Dell**. La società americana pone grande enfasi alla considerazione dell'intero ciclo di vita del prodotto nel momento in cui esso viene concepito, al fine di favorirne il riutilizzo, la riparazione e la riciclabilità, grazie anche ad una scelta oculata dei materiali e fornendo ai propri clienti opzioni di riciclo più agevoli. In tal modo Dell riesce ad applicare il principio del “*closed-loop*” alla plastica che utilizza, recuperandola dai dispositivi conferiti alla raccolta, e generando nuove componenti, generando così una minore impronta ambientale, e riducendo inoltre i propri costi.

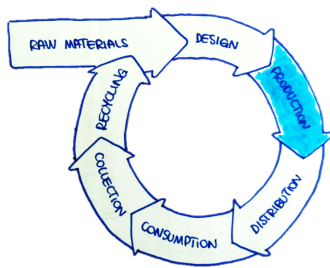
Il progetto ha ricevuto la certificazione da parte di UL Environment, e ha vinto la prima edizione dell'*Accenture Award for Circular Economy Pioneers*, a gennaio 2015 durante il World Economic Forum.

Figura 6 – Il modello a ciclo chiuso di Dell



Fonte: Dell (2015)

#### 4.1.3. Fase 3: Produzione



Alla fase di design segue la produzione, fase in cui si può ancor più concretamente esplicitare il concetto di “circularità” nelle sue implicazioni reali. Una *best practice* interessante relativamente a questa fase è il caso di **Barilla**, altra azienda aderente al GEO.

Barilla ha dato avvio al progetto “Cartacrusca”, che consiste nel recupero della crusca, derivante dalla macinazione di grano, orzo, segale e altri cereali, e nella successiva lavorazione della stessa, assieme alla cellulosa, per renderla materia prima per la produzione di carta.

Il processo dunque non consiste semplicemente nel riciclare la carta. Si tratta piuttosto di un progetto innovativo che va di pari passo col concetto di “circularità”, applicato da Barilla attraverso la riduzione del consumo di materie prime e mediante il recupero, riutilizzo e riciclo di prodotti di scarto.

L'idea alla base del progetto è di “promuovere” il sotto-prodotto crusca, scarto derivante dalla macinazione dei cereali. Attualmente la crusca viene venduta ad industrie mangimistiche e produttrici di biogas. Questo mercato è soggetto ad elevata volatilità del prezzo e non riconosce sufficiente valore alle frazioni cruscali più ricche di fibra ma povere di amido e proteine. A ciò si aggiunge il fatto che solo una piccolissima parte di crusca è destinata al consumo umano.

C'era dunque bisogno di individuare un modo di utilizzare ed elevare questo sotto-prodotto, reimmettendolo nel ciclo produttivo e trasformandolo in nuova materia prima per altri processi produttivi. La risposta è stata trovata con un nuovo partner di business: una cartiera italiana produttrice di carte di qualità, la Favini di Rossano Veneto, aveva recentemente lanciato una gamma di carte ottenute incorporando residui della lavorazione agroalimentare, quali bucce di agrumi, gusci di nocciola e mandorle, sfridi di mais, caffè, kiwi, e olive, chiamate carte “Crush” (marchio immesso sul mercato dal 2012), realizzate partendo dall'esperienza di circa vent'anni fa, quando venne prodotta la “Algacarta” con le alghe raccolte nella laguna di Venezia. Barilla ha intuito che Favini poteva essere il partner ideale per dare vita al processo di recupero della crusca non più utilizzabile come alimento.

Nel 2013 Barilla e Favini sono giunti ad un accordo circa la possibilità di selezionare ed utilizzare il residuo di crusca più adeguato e da allora hanno lavorato in stretta collaborazione, fino ad identificare il processo ideale di purificazione e micronizzazione che rendesse la crusca compatibile con la fibra della carta. “Cartacrusca” è nata proprio così, come carta speciale derivata dalla crusca, realizzata in esclusiva da Favini per Barilla. Nella produzione di “Cartacrusca” il 17% di fibre cellulosiche sono sostituite da crusca e viene emessa una quantità di CO<sub>2</sub> equivalenti per tonnellata di prodotto pari a circa 1400 Kg, che corrisponde a circa il 22% in meno rispetto all’emissione di CO<sub>2</sub> eq. dovuta alla produzione di una tonnellata di carta standard Favini a parità di impianto.

“Cartacrusca” viene prodotta in due formati con pesi diversi, al fine di rispondere al meglio alle esigenze di Barilla, ossia il formato 250g/m<sup>2</sup> utilizzabili per cartoncini, confezioni, borse per la spesa e cartellette, e il formato 100g/m<sup>2</sup> per altri materiali stampati.

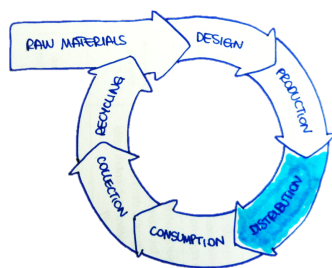
“Cartacrusca” viene prodotta nello stesso stabilimento in cui Favini produce le carte “Crush”, ottimizzando costi e linee di produzione in uso. Il sito produttivo inoltre sorge in un’area in cui vengono trattati rifiuti agro-industriali.

Un caso particolare di applicazione di economia circolare in questa fase riguarda i progetti di *industrial symbiosis*, ossia un sistema che coinvolge industrie tradizionalmente separate, con un approccio integrato finalizzato a promuovere vantaggi competitivi attraverso lo scambio di materia, energia, acqua e/o sottoprodotti. Tra gli aspetti chiave che consentono il realizzarsi della simbiosi industriale ci sono la collaborazione tra imprese e le opportunità di sinergia disponibili in un opportuno intorno geografico ed economico. Si tratta perciò di una strategia di ottimizzazione dell’uso delle risorse tramite la quale due o più industrie dissimili condividono delle risorse: il sottoprodotto di una diventa risorsa un’altra.

Uno dei primi esempi di simbiosi industriale (e territoriale), oltretutto per iniziativa dell’industria e non della pubblica amministrazione, è quello della città danese di Kalundborg. Dagli anni ’70 è stata creata nella città una rete di scambi di materie seconde, scarti di produzione e forme residue di energia. Le acque di rifiuto confluiscono nello stesso punto, le risorse termiche ed energetiche sono condivise così come la configurazione ecologica dell’ecosistema industriale di cui fanno parte. Nata come iniziativa privata, oggi coinvolge l’intera area urbana.

Altri casi interessanti di città, questa volta ad iniziativa pubblica, riguardano Amsterdam, Birmingham e Stoccolma. In tutti e tre i casi, il comune ha richiesto una mappatura dei flussi di materiali della città, dalle attività produttive ai servizi pubblici (scuole, ospedali...) per capire dove il tutto circola e termina, per poi individuare delle possibilità di recupero, integrazioni e ricircolo. Grande attenzione è data ai *green jobs* che ne potevano derivare. Stoccolma ha inoltre posto attenzione alla creazione di biogas per i mezzi pubblici su strada, a partire dai rifiuti di stalle, e la stessa iniziativa è stata allargata ad altre città della Svezia.

#### 4.1.4. Fase 4: Distribuzione



Un caso esemplificativo di creazione di opportunità di economia circolare nella fase seguente, ossia la distribuzione, è offerto dall’esperienza di **Philips**.

L’azienda olandese ha infatti dato avvio ad un nuovo programma, modificando le proprie strategie di business, che contempla la vendita di un servizio in sostituzione della vendita di prodotti.

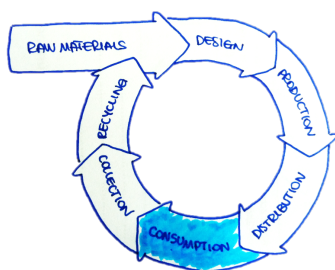
Philips ha innanzitutto fissato la tracciabilità relativa alla raccolta e al riciclo delle lampadine, stabilendo un coinvolgimento diretto in 22

organizzazioni di raccolta e di servizi a livello europeo, che raccolgono il 40% delle lampadine a mercurio immesse sul mercato, con un tasso di riciclabilità di oltre il 95%.

Inoltre, al fine di potenziare la raccolta, Philips recentemente ha dato avvio alla nuova strategia che prevede la vendita di prodotti di illuminazione come servizio. L'azienda ha affermato che in tal modo i clienti non devono affrontare l'elevato costo d'acquisto iniziale e sono esimiti dalla gestione del fine vita del prodotto stesso, che l'azienda pone invece in capo a se stessa. Si tratta di una nuova modalità per far raggiungere anche ai consumatori i propri obiettivi di sostenibilità: alte performance del prodotto, associate ad alta efficienza energetica e soprattutto ad un basso impatto ambientale.

#### 4.1.5 Fase 5: Consumo

Nella fase successiva del modello circolare entrano in gioco direttamente i consumatori.



Un esempio di coinvolgimento dei consumatori è efficacemente proposto da **IKEA**.

In Svezia, durante un periodo promozionale di due mesi, IKEA ha reso la propria pagina Facebook una sorta di mercato delle pulci digitale, in cui i clienti potevano vendere e acquistare mobili usati dell'azienda. La campagna era mirata proprio ad ispirare i consumatori a vivere e consumare in modo più sostenibile e consapevole, dando una seconda vita ai propri arredi ancora utili, e non destinandoli alla discarica.

Un altro esempio è rappresentato da **Repair Café**. Nato nei Paesi Bassi nel 2007, e ora presente in più di 12 paesi, Repair Café è un'organizzazione senza scopo di lucro che riunisce volontari e persone che preferiscono riparare i propri piccoli elettrodomestici e altri dispositivi, piuttosto che sostituirli. Si tratta di un servizio fornito gratuitamente, trattandosi di una no-profit, sponsorizzato da piccole e grandi società.

Un caso generale infine può essere fornito da nuovi modelli di consumo emersi recentemente e che hanno acquisito in breve tempo sempre maggiore importanza. I modelli di *collaborative consumption* o di *sharing economy* rappresentano sistemi socio-economici che prevedono la condivisione in tutte le fasi di vita di un prodotto o servizio, dalla creazione, alla produzione, distribuzione, commercializzazione e consumo, da parte di persone e/o organizzazioni. Rappresentano il cambio di paradigma alla base della *circular economy*, presupponendo non più il possesso del bene, bensì un accesso condiviso allo stesso, reso possibile da una tecnologia sempre più avanzata che ne permette l'attuazione.

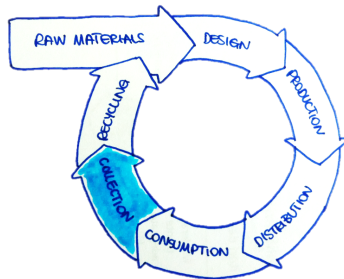
Interi comunità e città in tutto il mondo oggi usano le tecnologie di collegamento e connessione per fare di più, possedendo di meno, prendendo a noleggio, dando in prestito, scambiando, barattando, condividendo beni e servizi a livelli probabilmente difficilmente immaginabili qualche anno fa. Si pensi ai servizi di *car* e *bike sharing*, al *car pooling*, e altri modelli di spostamento che non prevedono il possesso di un mezzo proprio, quali **Uber**; a piattaforme online quali **SnapGoods**, che consente di noleggiare beni attraverso internet; e infine anche al modello di **Airbnb**, che permette ai privati di affittare le proprie abitazioni ai viaggiatori.

Il *collaborative consumption* sta trasformando i business, il consumo stesso, così come gli stili di vita, in modo più sostenibile: condividere beni e servizi significa produrre e sprecare meno, e produrre meno rifiuti.



#### 4.1.6. Fase 6: Raccolta

L'esempio appena descritto offre un collegamento diretto con il caso successivo, relativo alla fase di raccolta.



**Certiquality**, aderente al GEO, in partnership con **Ecopneus** scpa e **Remade** in Italy, ha sviluppato il marchio qualità *ecopneus*, dal processo di frantumazione dei PFU (Pneumatici Fuori Uso).

Ecopneus scpa è una società senza scopo di lucro per il rintracciamento, la raccolta, il trattamento e la destinazione finale dei Pneumatici Fuori Uso (PFU), creata dai principali produttori di pneumatici operanti in Italia in base all'art. 228 del Decreto Legislativo 152/2006, che obbliga produttori e importatori di pneumatici a provvedere alla gestione di un

quantitativo di PFU pari in peso a quanto immesso nel mercato del ricambio l'anno solare precedente.

Nell'ambito del progetto, Ecopneus:

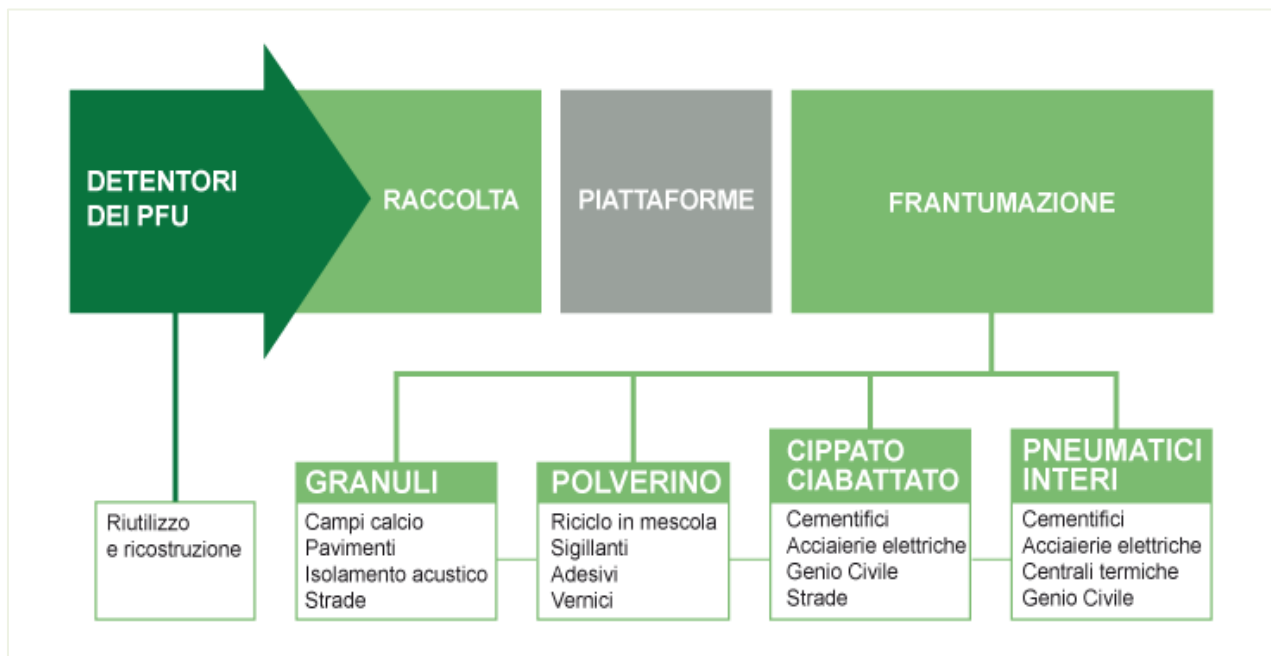
- identifica tutti i punti di generazione del rifiuto-pneumatico. La mappatura completa di tutti i gommisti, delle stazioni di servizio, delle officine e, in generale, dei punti dove avviene il cambio dei pneumatici, consente di monitorare i luoghi in cui avviene la produzione del rifiuto.
- ottimizza la parte logistica del sistema. Ecopneus garantisce che il prelievo dei PFU dai gommisti e il trasporto ai centri di stoccaggio e agli impianti di recupero - parte fondamentale nella filiera del PFU - funzioni in maniera integrata ed efficiente;
- garantisce l'alimentazione a tutti gli operatori. Il flusso dei PFU da raccogliere deve essere costante e diffuso sul territorio, per poter sostenere un'economia locale che si rifletta positivamente su quella nazionale;
- promuove nuovi impieghi dei PFU. Ecopneus promuove la ricerca e lo sviluppo delle applicazioni e dei mercati che possono utilizzare i materiali derivati dai PFU; si impegna anche a diffondere adeguata informazione per ampliarne le possibilità di uso, sia negli ambiti già conosciuti, sia in applicazioni innovative;
- effettua monitoraggio e rendicontazione. Per evitare la dispersione dei PFU in canali illegali è importante seguirne costantemente il flusso, rendendo trasparente ogni passaggio e favorendo una rendicontazione corretta.

Dal settembre del 2011 ad oggi, sono oltre 500.000 le tonnellate di Pneumatici Fuori Uso (62,5 milioni di unità) raccolte e avviate a recupero fino ad oggi da Ecopneus, da cui è stato possibile ottenere campi da gioco, asfalti "silenziosi", aree gioco per bambini, arredo urbano, energia e altro ancora.

L'intero sistema è finanziato da un contributo ambientale che ogni acquirente di pneumatici paga all'atto dell'acquisto di un pneumatico nuovo (valore proporzionato per ogni diverso tipo di pneumatico, in relazione al peso) e che serve esclusivamente ad assicurare la corretta gestione del pneumatico a fine vita che verrà sostituito dal nuovo acquistato.

A tale scopo, Ecopneus ha adottato un modello organizzativo innovativo, strutturando e coordinando - su tutto il territorio nazionale - una rete formata da aziende qualificate, incaricate della raccolta e del conferimento dei PFU ai centri specializzati nel trattamento e recupero.

Figura 7 – Modello organizzativo di Ecopneus



Fonte: Ecopneus (2015)

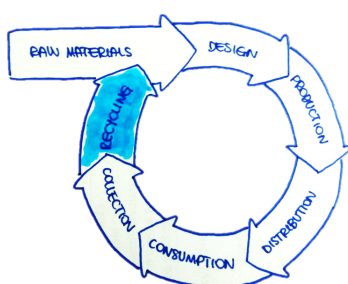
Un'altra *best practice* relativa alla fase della raccolta, molto simile alla precedente, ma con una localizzazione geografica diversa, riguarda il caso di REDISA.

In Sud Africa, l'industria degli pneumatici ha svolto un ruolo pionieristico nell'aprire la strada nel paese a un modello di economia circolare di successo e sostenibile.

Circa un anno fa, è stata fondata l'Iniziativa di Riciclo e Sviluppo Economico del Sud Africa (REDISA - *Recycling and Economic Development Initiative of South Africa*), con l'obiettivo di recuperare, riciclare e trattare gli pneumatici esausti in Sud Africa, dando grande enfasi ai principi di riduzione e riutilizzo. REDISA riceve un contributo di 2,30 Rand (0,18€) per chilogrammo da parte di tutti i produttori e importatori di pneumatici del paese. Tale contributo viene utilizzato per creare un'industria di nuovi pneumatici riciclati, generando a sua volta centinaia di nuovi posti di lavoro e nuove piccole attività.

Il modello di REDISA sta funzionando: i produttori e gli importatori stanno prendendo atto delle proprie responsabilità nella generazione di rifiuti, senza perdere di vista il proprio core business; molti disoccupati stanno trovando un nuovo impiego (ad oggi 1617 nuovi posti di lavoro); diverse PMI stanno fiorendo (ad oggi più di 160) supportate dai piani di sviluppo di REDISA; e da ultimo, ma non di minore importanza, viene finalmente efficacemente affrontato e gestito, anche economicamente, il problema del disastro ambientale generato dagli pneumatici a fine vita, con un quantità pari a 77.614 tonnellate di rifiuti recuperati.

#### 4.1.7. Fase 7: Riciclo



Alla raccolta, nel modello ideale di economia circolare, segue la fase di recupero e di riciclo.

Un caso esemplificativo in questo ambito è rappresentato da **Feralpi**, azienda partecipante al GEO.

In risposta alla necessità e allo stimolo di realizzare un modello di sviluppo sostenibile, fondato sulla riduzione del consumo di risorse naturali e sulla minimizzazione della produzione di rifiuti, molti dei residui che un tempo venivano unicamente considerati materiali da smaltire hanno iniziato e

completato un percorso virtuoso di valorizzazione, trasformandosi da problema a risorsa e assumendo una vera e propria dignità e qualifica di prodotto.

I materiali che originano dai processi di produzione dell'acciaio, quali la loppa di altoforno, la scoria da convertitore, le scorie da forno elettrico, in possesso delle caratteristiche idonee, se opportunamente gestiti costituiscono un esempio interessante e rappresentano oggi sempre più un'ottima risorsa sostitutiva o complementare dei prodotti derivanti dalle risorse naturali.

Feralpi sta operando nell'ambito di un progetto avviato da Federacciai, che, grazie alla messa a punto di processi produttivi controllati, attingendo alle migliori tecnologie disponibili e al più avanzato know-how presente sul mercato, rende possibile ottenere dei prodotti conformi alle esigenze del mondo delle costruzioni edili e stradali, materiali che possono sostituire in parte o totalmente i prodotti tradizionali.

Dal punto di vista ambientale i vantaggi che si ottengono dalla valorizzazione e dall'utilizzo della scoria sono molteplici: minimizzazione della produzione di rifiuti da avviare a smaltimento, riduzione dello sfruttamento delle risorse naturali e del ricorso a attività impattanti sul territorio quali le cave per l'estrazione di inerti, risparmio energetico e diminuzione di emissioni di CO<sub>2</sub>. A questi si aggiungono ulteriori benefici derivanti da alcune caratteristiche tecniche particolarmente adatte all'impiego in certe applicazioni. Ad esempio, nella costruzione di strade è dimostrabile l'aumento della durabilità delle pavimentazioni realizzate o l'aumento della sicurezza di guida dovuta alle migliori caratteristiche di aderenza del manto stradale.

La loppa da altoforno, generata dalla produzione siderurgica a ciclo integrale, può essere esclusa in modo esplicito dall'ambito dei rifiuti. Il processo siderurgico viene di fatto adattato sin dalle prime fasi allo scopo di conferire alla loppa da altoforno quelle caratteristiche tecniche che sono richieste per specifici utilizzi, permettendo così di utilizzare direttamente il materiale ottenuto, senza la necessità di effettuare trasformazioni che non siano parte integrante del processo stesso. Ciò consente di utilizzare la loppa da altoforno, opportunamente rispondente anche alla normativa tecnica, per la produzione di cemento come alternativa o complemento dei materiali tradizionali, ed è testimoniato il costante apprezzamento da parte degli operatori, a tal punto che in pratica la quasi totalità della loppa da altoforno è utilizzata per tali scopi. Sono diverse le applicazioni e gli utilizzi che si possono fare per valorizzare gli aggregati di origine siderurgica, in un'ottica di *circular economy*:

- applicazioni nei manti di usura;
- Strati portanti in misto cementato;
- Sottofondi stradali non legati;
- Applicazioni nei conglomerati cementizi;

Utilizzi innovativi delle scorie siderurgiche: applicazione della scoria nella costruzione di filtri per le acque di scarico con l'obiettivo di rimuovere il fosforo.

Infine, interessante nella prospettiva del cambio di paradigma di business, dalla linearità alla circolarità, risulta anche il caso di un'altra azienda aderente a GEO: **Unicredit** che, sebbene sia un'organizzazione di servizi, ha strategicamente puntato su forti azioni che contribuiscono alla circolarità.

Secondo studi di settore, il consumo di carta pesa come uno dei maggiori impatti ambientali nel settore finanziario, con un consumo medio annuale di 89,28 kg per dipendente. Sulla base di ciò, fin dalla prima implementazione del Sistema di Gestione Ambientale secondo la registrazione EMAS (Reg. 2009/1221/CE), UniCredit ha investito in diverse iniziative di riduzione dell'utilizzo di carta, sia per quanto riguarda il consumo nelle strutture, per usi non commerciali, sia relativamente al consumo nelle proprie filiali, per usi commerciali. Il risultato è stato una riduzione annuale del 20% nell'impiego di carta.

L'innovatività del progetto consiste nell'upgrade di servizi già esistenti, e prende il nome di "FirmaMia". Esso implica la sottoscrizione di moduli bancari (quali contratti, ad esempio) mediante mezzi elettronici, in sostituzione dell'apposizione della firma su moduli cartacei.

UniCredit è stata la prima banca in Italia ad adottare questo tipo di approccio, distintivo ed unico. Il servizio è stato applicato non solo alle più comuni transazioni bancarie, ma anche ai contratti, che generalmente richiedono un grande consumo di carta.

Con FirmaMia, Unicredit ha potuto inoltre ovviare ad uno dei maggiori ostacoli di tipo ambientale derivante dalle sue operazioni principali, e affrontare due tra le più grandi questioni ambientali globali, quali la riduzione e la scarsità delle risorse naturali e la generazione di rifiuti.

Non si tratta di una soluzione ad hoc, ma incorporata sistematicamente in tutte le attività, le procedure e i processi dell'intera organizzazione. Il progetto ha portato a risparmi, in termini di carta non utilizzata, di 1.709,5 tonnellate all'anno.

## 5. CONCLUSIONI

A valle della descrizione delle *best practice* identificate, molte delle quali nello stesso ambito dell'osservatorio, si possono trarre alcune riflessioni.

In primo luogo si può affermare che è senz'altro possibile sviluppare soluzioni nell'ottica di un modello manageriale ed economico di tipo circolare (e non più solo lineare), grazie soprattutto alla spinta motivazionale e alla scelta strategica di singoli operatori del mercato, dalla produzione al consumo, fino al recupero e al riciclo. Ciò avviene in base all'azione di fattori interni all'azienda, ma che spesso richiedono la collaborazione con altri attori della filiera, co-interessati ad ottenere un obiettivo in termini di valorizzazione delle risorse e dei materiali e, quindi, di chiusura dei cicli. Fra questi fattori risultano particolarmente efficaci i seguenti, emergenti in modo evidente dalle *best practice* analizzate:

- Spinta imprenditoriale derivante da un management sensibile ai temi ambientali;
- Creazione di sinergie e risparmi grazie a una maggiore cooperazione, anche tra i vari attori che operano lungo la filiera;
- Esplorazione di nuove opportunità di mercato;
- Identificazione di sfide competitive derivanti dalla scarsità di una risorsa / materia prima o dai rischi legati ai prezzi crescenti della stessa o alle difficoltà di approvvigionamento.

Non sempre i fattori appena citati sono in grado di agire spontaneamente, né la loro azione da sola risulta sufficiente. Ciò in quanto, anche quando presenti, i fattori di spinta verso la "circolarità" sono spesso contrastati dalle inerzie di cui sopra, nelle diverse forme: regolamentazioni restrittive, limiti tecnologici, barriere di mercato, abitudini di consumo, ecc.

In questi casi, nettamente prevalenti rispetto alle esperienze innovative descritte nelle *best practice* risulta essenziale che vi siano incentivi esterni, in grado di superare le barriere delineate e favorire (ed affiancarsi a) i fattori interni pre-esistenti. A tal fine, perciò, è fondamentale il contributo delle politiche, a favore del cambio di paradigma, al fine di sbloccare i fattori inerziali e permettere di realizzare il grande potenziale intrinseco nella *circular economy*.

Gli incentivi esterni devono derivare da policy ben progettate e in grado di agire efficacemente sulle inerzie che generano le forze centrifughe opposte alla circolarità. Se non vi sono incentivi per il consumatore ad acquistare prodotti in materiale riciclato, lo sforzo di produrne in quantità maggiori sarà vano. Se non vi sono incentivi in grado di fungere da driver per l'innovazione tecnologica nella produzione e nell'impiego di

nuovi polimeri e materiali plastici di recupero, il mercato italiano rimarrà “al palo”, ovvero legato alla sola possibilità di utilizzare il PET come materia prima seconda.

Ciò riporta al punto di partenza, incardinato nella teoria di Porter. Lo studioso di management e consulente di grandi multinazionali ha infatti teorizzato e dimostrato che “solo una regolamentazione ambientale, ben progettata e opportunamente costruita, è in grado di innescare l’innovazione, di generare efficienza evitando la produzione di scarti e rifiuti inutili, o recuperandoli ove possibile, e, di conseguenza, incoraggiare fortemente la competitività delle imprese, compensando in parte o del tutto il costo della dovuta conformità legislativa”. In questa ottica, concludiamo il rapporto con alcune delle proposte che l'Osservatorio GEO ha avanzato come possibili soluzioni alle inerzie sopra enunciate (cioè alle forze centrifughe che ne derivano), che impediscono una piena circolarità dell’economia:

*Asimmetrie informative* – al fine di superare questa barriera sarebbe per esempio utile ricorrere allo strumento della PEF (*Product Environmental Footprint*), che fornisce un supporto sistematico al design dei prodotti/servizi procurando informazioni relative alla conoscenza relativa all’impatto ambientale che ogni fase della *supply chain* implica per il dato prodotto/servizio.

*Priorità di business* – le nuove priorità di business, in ottica di lungo periodo e performance ambientali, potrebbero essere meglio integrate nelle strategie aziendali applicando su più larga scala l’approccio del cosiddetto “report integrato”, che considera non solo le performance economiche (profitto), ma anche quelle sociali ed ambientali, e permette perciò di osservare e valutare un’organizzazione oltre i meri risultati economici. In questo senso la recente Direttiva UE sul *Non Financial Reporting*, se adeguatamente implementata, potrebbe rappresentare un passo in avanti.

*Barriere di mercato* – per far fronte alle barriere interne al mercato, sono applicabili varie soluzioni. Ad esempio le pubbliche amministrazioni possono acquistare i prodotti, di cui si approvvigionano, secondo l’approccio del cosiddetto GPP (*green public procurement*); le aziende (ma non solo) possono dare avvio ad attività di *consumer engagement*, al fine di rendere i clienti finali più consapevoli gli acquisti, nell’ottica di un consumo ecologico; sarebbe inoltre molto efficace correggere la distorsione del prezzo, facendo sì che nei prezzi vengano considerate ed incorporate anche le esternalità negative generate lungo tutta la *supply chain*, ad oggi in capo alla collettività.

*Abitudini e cultura* – per stimolare un consumo più ecologico, potrebbe essere avanzata la proposta di non applicare l’IVA (o applicare un’aliquota ridotta) sui prodotti realizzati con materiali riciclati: tali prodotti infatti utilizzano una materia prima seconda, sulla quale già una volta è stata applicata l’imposta sul valore aggiunto.

*Geografia e sviluppo infrastrutturale* – sarebbe utile supportare le iniziative di PPP (*public-private partnership*), le infrastrutture virtuali realizzate mediante soluzione ICT innovative, al fine di ridurre i costi di transazione legati all’ampiezza delle dimensioni e delle distanze in gioco.

*Tecnologia* – molti osservatori pensano che questa barriera sia superabile adottando una serie di misure di incentivo all’innovazione green, ad esempio defiscalizzando l’adozione di nuove tecnologie a minore impatto ambientale (un esempio efficace in Italia, ma non più applicato, è relativo all’art. 6 della Legge 388/2001), proponendo misure per la riduzione o la condivisione del rischio insito nella Ricerca e Sviluppo di soluzioni innovative, favorendo l’emissione di patenti e brevetti a tutela delle tecnologie e dei prodotti a

minore impatto ambientale (si pensi ad esempio all'iniziativa comunitaria della ETV – Environmental Technology Verification), ecc.

*Regolamentazione* – infine, una nuova, più innovativa, legislazione dovrebbe favorire il riuso, recupero e riciclo dei materiali, ad esempio realizzando un “passaporto” del prodotto in grado di garantirne la tracciabilità e soprattutto la trasparenza delle informazioni relative alla composizione, in modo tale da assicurarne la recuperabilità e la riciclabilità a fine vita.



## ***Allegato - Il Green Economy Observatory (GEO) dello IEFE - Università Bocconi***

---

All'inizio del 2014 l'Università Bocconi ha avviato il nuovo Osservatorio sulla Green Economy, **GEO - Green Economy Observatory**, presso lo IEFE – Università Bocconi

L'iniziativa è stata presentata nel corso del convegno *“Un anno dopo Rio+20 – rilanciare la crescita con la Green Economy”*, tenutosi il 16 settembre 2013 alla presenza del Ministro del Lavoro, del Ministro dell'Ambiente e del Rettore dell'Università Bocconi.

L'obiettivo principale dell'Osservatorio è quello di creare un'occasione di dialogo, confronto e collaborazione sulle tematiche della green economy tra sistema della ricerca, istituzioni e imprese.

L'Osservatorio nasce dalla consolidata esperienza di ricerca-azione e di proposta a supporto dell'evoluzione degli scenari delle politiche e delle strategie aziendali, sviluppata dallo IEFE Bocconi.

**GEO** costituisce una piattaforma dinamica, di ricerca e di approfondimento, che interpreta le tendenze della *Green Economy* secondo due chiavi di lettura - **Management** e **Policy** - oggetto di due Tavoli distinti ma integrati, in stretta relazione l'uno con l'altro per obiettivi e attività.

Il primo Tavolo si focalizza sulle strategie e sugli strumenti a disposizione del Management d'impresa per cogliere le opportunità della *Green Economy* in particolare per gli aspetti gestionali e di prodotto.

Il secondo pone la propria attenzione sull'evoluzione e gli impatti delle politiche a supporto dello sviluppo della *Green Economy* e sulle dinamiche dei settori più direttamente interessati.

Hanno già aderito all'Osservatorio circa **40 soggetti**. L'Osservatorio inoltre è patrocinato dal **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare**, dalla **Commissione Europea** - Rappresentanza a Milano, dalla **Rete Cartesio** e dal **Coordinamento Agende 21 Locali Italiane**.

Tra i soggetti aderenti figurano: imprese, associazioni di categoria, consorzi, società di consulenza, istituzioni finanziarie, Regioni e agenzie ambientali.

Nel corso del primo anno di vita, GEO ha sviluppato e approfondito alcuni filoni tematici risultati come prioritari dalle preferenze espresse dalle aziende aderenti all'Osservatorio e definiti nell'agenda di ricerca condivisa e approvata all'inizio del primo ciclo annuale di attività. A segnare le principali tappe del percorso annuale di ricerca di GEO, sono stati organizzati circa 20 incontri, riservati ai soggetti aderenti all'Osservatorio (o solo in alcuni casi aperti ad invito), nell'ambito di un piano operativo di lavoro concordato con gli stessi aderenti sulla base dell'agenda di ricerca, che ha riguardato diversi ambiti di sviluppo delle tematiche della *Green Economy* anche sulla base dell'evoluzione della regolamentazione europea e nazionale e delle dinamiche di mercato e competitive.

Tutti i materiali di ricerca, indagine e approfondimento sono stati resi disponibili agli associati all'Osservatorio GEO.



## **GLI ADERENTI A GEO – GREEN ECONOMY OBSERVATORY:**

- Assimpredil Ance
- Assolombarda
- Assoreca
- Barilla
- Carlsberg
- CDC RAEE
- Certiquality
- COBAT
- CONAI
- Cial
- Comieco
- Consorzio Ricrea
- Corepla
- CSQA
- CVA Trading
- EcoWay
- ERG
- ERM Italia
- Expo 2015
- Feralpi Siderurgica
- FPT Industrial
- IMQ
- MAPEI
- METRO Italia
- Milano Depur - Siba
- Reale Mutua Assicurazioni
- Regione Basilicata
- Regione Lombardia
- Rilegno
- RSE
- Sogin
- Tenaris Dalmine
- Terna
- Tioxide Europe
- UniCredit

## **PER ULTERIORI INFORMAZIONI**

Team di ricerca dell'Osservatorio sulla Green Economy

### *Coordinatori:*

Fabio Iraldo (Tavolo Management)

Edoardo Croci (Tavolo Policy)

### *Ricercatori:*

Michela Melis e Irene Bruschi (Tavolo Management): 02.5836.2351

Tania Molteni e Benedetta Lucchitta (Tavolo Policy): 02.5836.3814

IEFE - Istituto di Economia e Politica dell'Energia e dell'Ambiente

Università Commerciale Luigi Bocconi

Via Roentgen 1, 20136, Milano

e-mail: [osservatorio.greenconomy@unibocconi.it](mailto:osservatorio.greenconomy@unibocconi.it)