



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

PRODUZIONE MODULARE

RETI D'IMPRESA

TECNOLOGIE ABILITANTI

TECNOLOGIE ABILITANTI

SISTEMA EUTOPOIETICO

ECODESIGN

ECONOMIA E FINANZA CIRCOLARE

TECNOLOGIE ABILITANTI
SIMBIOSI INDUSTRIALE
ECODESIGN

$$NPV = \sum_{t=1}^T \left[\frac{F_{endogenous} + F_{exogenous}}{(1+r)^t} \right] - I_0$$

RETI D'IMPRESA
PRODUZIONE MODULARE

ECONOMIA E FINANZA CIRCOLARE

RETI D'IMPRESA

$$NPV = \sum_{t=1}^T \left[\frac{F_{endogenous} + F_{exogenous}}{(1+r)^t} \right] - I_0$$

ECODESIGN

Economia e Finanza Circolare: strategie e best practice nazionali ed internazionali

STRUMENTI INNOVATIVI
PER UNA CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE

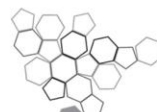
VOL. II

AMBIENTE e SOCIETA'



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Economia e Finanza Circolare: strategie e best practice nazionali ed internazionali

**STRUMENTI INNOVATIVI
PER UNA CRESCITA ECONOMICA SOSTENIBILE
VOL. II**

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema **Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente** (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo quaderno.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Quaderni Ambiente e Società 17/2018
ISBN 978-88-448-0851-8

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Franco Iozzoli su idea di Pierpaolo Albertario

Foto di copertina: Franco Iozzoli

ISPRA – Area Comunicazione

Coordinamento pubblicazione on line:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Maggio 2018

Autore

Pierpaolo Albertario¹, Servizio Valutazioni Ambientali (AMB-VAL).

Revisione finale

Roberto Spampinato², Servizio Valutazioni Ambientali (AMB-VAL).

Referee

Prof. Carlo Regoliosi³, Docente presso l'università di ROMATRE in "Economia aziendale ambientale e impresa sostenibile".

¹ Economista ambientale e Ispettore ambientale per impianti AIA competenza Statale.

² Ingegnere Roberto Spampinato, primo tecnologo ISPRA e Ispettore ambientale per impianti AIA competenza Statale.

³ Docente presso l'università di ROMATRE in "Economia aziendale ambientale e impresa sostenibile".

INDICE

INTRODUZIONE	5
1. Generalità e strategie di sviluppo economico circolare	9
1.1 Vantaggi dell'economia circolare	9
1.2 Strategie di crescita e di controllo	12
1.3 Fasi del transitorio	16
1.4 Potenziamento delle Filiere e delle matrici intersettoriali come strumento di sviluppo dell'economia circolare	17
1.5 Strategie di sviluppo	18
2. Finanziamento circolare: modelli di finanziamento innovativi legati alla circular economy e autofinanziamento di sistema	21
3. Fasi tecniche proprie del sistema economico circolare	26
4. Best practice nazionali ed internazionali suddivise per fasi tecniche di produzione e consumo	28
4.1 Materie prime	28
4.2 Produzione	29
4.2.1 <i>Ecodesign: progettazione dei prodotti</i>	30
4.2.2 <i>Progettazione modulare</i>	34
4.2.3 <i>Innovazione nei processi di produzione</i>	34
4.2.4 <i>Simbiosi industriale</i>	36
4.3 Consumo	39
4.4 Gestione rifiuti - Circolarità dei materiali (da scarto a materia prima seconda)	41
4.4.1 <i>Raccolta</i>	43
4.4.2 <i>Riciclo</i>	43
4.5 Mercato delle materie prime seconde	47
4.6 Comunicazione e Marketing	48
Bibliografia	50
Sitografia	50

“Il sistema economico e ambientale ha una capacità intrinseca autopoietica⁴. Attraverso la massimizzazione delle interazioni delle matrici intersettoriali economiche e ambientali e attraverso l’implementazione di politiche economiche che portano a benefici economici minimizzando le esternalità ambientali negative, può così tendere all’economia circolare e all’autofinanziamento di sistema (finanza circolare)”

INTRODUZIONE

Il passaggio da un paradigma industriale di tipo lineare ad uno circolare si concretizza attraverso una gestione sostenibile delle risorse e dei processi di trasformazione e consumo.

Questo passaggio assicura il soddisfacimento dei bisogni attuali (in termini di domanda e offerta), senza compromettere la possibilità alle generazioni future di realizzare i propri, concetto chiave dello sviluppo sostenibile.

Le più importanti organizzazioni internazionali stanno prendendo coscienza del fatto che serve un cambiamento radicale nei modelli di produzione e consumo.

Da alcuni anni si stanno affermando questi nuovi modelli di business ecosostenibili che salvaguardando le risorse e l’ambiente saranno capaci di mantenere alti i livelli di benessere nel lungo periodo.

Secondo molti studi internazionali, infatti, una politica economica circolare può portare nel medio e lungo periodo a crescita economica che si concretizza in un: aumento dell’occupazione, della competitività delle imprese e del PIL. Considerando che, da fonte Eurostat, il debito pubblico italiano è il secondo più alto in Europa, l’introduzione di sistemi eco innovativi rappresenta una delle migliori opportunità di rilancio dell’economia del sistema Paese Italia.

Per queste ragioni il passaggio da un’economia lineare ad una circolare è ritenuto ad oggi necessario, piuttosto che auspicabile. Pertanto devono essere messe in atto strategie e incentivazioni in quanto, tale passaggio sottintende una gestione che mira a raggiungere obiettivi economici,

4 autopoièsi s. f. [comp. di auto-1 e -poiesi]. – In biologia, la capacità di riprodurre sé stessi che caratterizza i sistemi viventi in quanto dotati di un particolare tipo di organizzazione, i cui elementi sono collegati tra loro mediante una rete di processi di produzione, atta a ricostruire gli elementi stessi e, soprattutto, a conservare invariata l’organizzazione del sistema (spec. di fronte a mutamenti che possono intervenire nello spazio fisico in cui esso opera). Più in generale, il termine è riferito a ogni sistema la cui organizzazione si riproduce in forma invariata e in modo essenzialmente indipendente dalle modificazioni dello spazio fisico in cui esso opera.

sociali e ambientali, con la consapevolezza che questi si influenzano reciprocamente.

Le imprese devono essere spinte, condotte e sostenute ad eco innovarsi e questo potrà avvenire solo con un profondo cambiamento socio culturale di tutti gli attori oltre che attraverso politiche, strategie e forme di incentivazione, strumenti cui è semplicemente deputato il compito di innesco del processo.

Il cambiamento culturale passa a livello industriale attraverso la ricerca e lo sviluppo (ricerca di nuove forme di business e di strumenti finanziari), per i cittadini con la comunicazione e l'assunzione di responsabilità e per le Istituzioni con la promulgazione di leggi e la somministrazioni di forme di incentivazione alle imprese e ai cittadini.

Tali azioni possono portare al cambiamento attraverso la gestione sistemica sul territorio dei processi legati a produzione e consumo, la chiave di sviluppo dell'economia circolare.

Questa azione si traduce nella individuazione e controllo di tutte le variabili che concorrono alla realizzazione del passaggio ad economia circolare.

Pertanto una gestione sistemica efficace si può ottenere implementando strumenti innovativi che consentano di:

- Incrementare processi di governance che agevolino lo scambio di informazioni e massimizzino la collaborazione fra gli stakeholders⁵, consolidando in ognuno di loro il principio di far parte di un sistema;
- Migliorare la conoscenza e la tracciabilità dei flussi di materia lungo la catena di produzione e consumo all'interno delle matrici intersettoriali;
- Pianificare strategie che possano portare a sviluppo sostenibile di lungo periodo;
- Fornire le infrastrutture materiali e immateriali necessarie allo sviluppo;
- Sviluppare nuovi modelli di business e di finanziamento necessari al passaggio da un'economia di tipo lineare ad una di tipo circolare.

In questo documento verranno approfondite le strategie di tipo tecnico ed economico-finanziario promosse dalla Unione Europea e dalle organizzazioni internazionali che dovrebbero essere attuate al fine di incrementare lo sviluppo di un'economia circolare sul territorio italiano.

Considerando che il driver⁶ di sistema è di tipo economico e finanziario, verranno indicati e illustrati alcuni modelli ritenuti significativi, corredati da alcune considerazioni di tipo tecnico-operativo.

⁵ Ciascuno dei soggetti direttamente o indirettamente coinvolti in un progetto o nell'attività di un'azienda, i cosiddetti portatori di interesse.

⁶Rappresenta quell'insieme di azioni che pilotano e guidano un certo processo.

L'economia circolare trova il suo pieno e agevole sviluppo nel momento in cui i processi eco innovativi raggiungono la condizione di autosostenibilità⁷, che a livello finanziario si traduce nell'autofinanziamento di sistema.

Per autofinanziamento di sistema, si intende quella situazione nella quale i flussi di cassa positivi, di lungo periodo, generati dall'implementazione di un progetto o di una politica eco innovativa possono remunerare il capitale impiegato necessario allo sviluppo e il tasso di interesse utile⁸ a ottenere il finanziamento.

Lo scopo ultimo di questa pubblicazione è quello di fornire degli spunti a chi opera sul territorio su come arrivare alla condizione di ***autofinanziamento circolare di sistema*** (Finanza Circolare), illustrando brevemente le principali modalità operative, le politiche e gli strumenti necessari.

In seguito verranno evidenziate le fasi di produzione e consumo che necessitano di una gestione eco innovativa, indicando alcune fra le migliori pratiche utili a stimolare la replicazione di modelli già validati nella loro efficienza ed efficacia e l'ideazione di nuovi strumenti da parte delle imprese.

⁷ Di cui si è parlato nel Volume I. E' la condizione nella quale i benefici economici, di medio e lungo periodo, derivanti dall'implementazione di un sistema eco innovativo, consentono all'impresa o ai settori economici di autofinanziare gli investimenti iniziali.

http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/documenti-tecnici/Scenari_impatto_ambientale.pdf

⁸ Tasso interno di rendimento (TIR).

1. Generalità e strategie di sviluppo economico circolare

L'economia circolare è per sua natura un'economia rigenerativa che tende a massimizzare l'utilità e il valore nel tempo dei materiali-prodotti. Si basa sul principio delle tre erre: ridurre, riusare e riciclare. Prevede un cambiamento strutturale dei processi di sviluppo, che coinvolge le imprese, le amministrazioni pubbliche e l'organizzazione della società in generale.

In passato e ancora oggi le imprese tendono a valutare nella loro gestione maggiormente le variabili endogene⁹. Per variabili endogene si intendono esclusivamente quelle che riguardano il sistema impresa. Per questo motivo tutto ciò che non è interno all'impresa viene demandato ad una gestione esogena¹⁰, si pensi ad esempio ai rifiuti e ai materiali di scarto e relativi impatti, la cui gestione aveva, come riflesso sulla società anche un aggravio della pressione fiscale. La responsabilità estesa del produttore come verrà approfondito meglio sposta l'attenzione della gestione aziendale lungo tutto il ciclo di vita del prodotto, attraverso la valutazione delle esternalità positive e negative generate.

Il paradigma lineare genera inefficienze di sistema. Infatti le materie prime vengono utilizzate per generare prodotti che finito il loro ciclo di vita utile sono avviati perlopiù al conferimento in discarica o ad essere inceneriti. Con questa forma di economia le materie prime, nella maggior parte dei casi, cessano la loro funzione al primo ciclo di produzione, quando invece potrebbero essere utilmente reimpiagate qualora il prodotto fosse progettato anche in funzione del recupero e riuso dei materiali che lo compongono. Peraltro un'ulteriore perdita si ha proprio nella destinazione ultima della discarica o dell'incenerimento, con incremento degli impatti e del consumo di suolo che tali pratiche comportano.

Implementando invece un sistema circolare si ha l'opportunità di sfruttare il valore residuo che la maggior parte dei rifiuti e degli scarti hanno sia come sottoprodotti sia come materie prime seconde sia come combustibile ausiliario. Di contro aumentare la permanenza dei materiali e dei prodotti nel loro ciclo di vita utile determina una serie di vantaggi ambientali.

1.1 Vantaggi dell'economia circolare

In campo industriale i drivers che portano un sistema produttivo a cambiare sono prevalentemente di tipo economico e finanziario. Pertanto, soprattutto nella fase iniziale di transizione, la trasformazione di sistema può essere agevolata, oltre che da cospicui investimenti anche attraverso un profondo cambiamento culturale, politico e infrastrutturale.

⁹ Endogeno: che ha origini interne, si usa in campo economico per indicare i fenomeni che hanno origine all'interno di un sistema economico (ad esempio l'impresa).

¹⁰ Esogena: esterna al sistema impresa.

Sono necessarie politiche e azioni di governance che vadano ad evidenziare i benefici economici, ambientali e sociali derivanti da questo cambiamento, ma agli aspetti ambientali non devono essere subordinati a quelli economici. Una buona strategia è quella di privilegiare progetti economicamente più redditizi in primo luogo e che dimostrino anche la loro efficacia ambientale. Questi progetti rappresentano generalmente quelli che hanno la caratteristica di durare nel tempo (persistere) e sostenere le regole imposte dal mercato (competitività ad esempio). I benefici di tipo economico che si hanno attuando una politica di economia circolare, nella quale si implementano tecnologie eco innovative, sono illustrati in molti studi nazionali e internazionali e possono riassumersi nei punti seguenti:

- **aumento del fatturato** (incremento riutilizzo e riuso, minor consumo di materie prime, prodotti con performance migliori, indotto e potenziamento del post vendita, altro);
- **maggiore persistenza**: maggiore stabilità nel tempo e competitività nel mercato delle imprese eco innovative (il minor ricorso alla obsolescenza programmata prevede una permanenza maggiore per assicurare un post vendita adeguato anche oltre i termini di legge, con conseguente maggior fidelizzazione e miglior rapporto fra fornitore e cliente);
- **maggiore tenuta occupazionale** dovuta al ricorso a risorse umane più qualificate e alla maggior persistenza, di cui al punto precedente che riapre un rapporto con il territorio da parte delle imprese che nel tempo, invece, si è andato via via perdendo;
- **maggiore entrate derivate statali** (dovute a un più rilevante prelievo fiscale conseguenza di una superiore stabilità delle imprese nel mercato e una migliore competitività, oltre quelle dovute al mantenimento dei livelli occupazionali e dei relativi indotti economici e sociali);
- **minori spese di gestione ambientale** per le amministrazioni pubbliche;
- **maggiore attrattività per gli investitori** esteri, fattispecie derivante da una migliore organizzazione dei processi presente sul territorio dovuta ad una gestione sistemica che comporta migliori servizi infrastrutturali.

A sostegno di quanto detto, uno studio di Unioncamere evidenzia che le imprese che hanno investito in eco-efficienza, rispetto a quelle che non l'hanno fatto, hanno registrato nell'ultimo quadriennio, un incremento di fatturato e una maggiore tenuta occupazionale. Tutto ciò ha comportato indubbe ricadute positive sul sistema territorio. Stesso vantaggio è stato rilevato riguardo il gettito fiscale utile per le casse dello Stato, derivante dall'incremento e stabilità occupazionale e dei relativi indotti economici e sociali.

Sempre secondo Unioncamere, in Italia, investire in eco innovazione potrebbe dare una spinta al Pil di circa 7 punti percentuali addizionali entro il 2030 e i nuovi posti di lavoro sarebbero pari a 140.000 unità nei

prossimi 5 anni. Sempre secondo Unioncamere¹¹, l'Italia ha convenienza a riciclare e riusare i materiali perché povera di materie prime.

A livello internazionale le Nazioni Unite, attraverso il programma UNEP-IRP¹² ribadiscono come questo modello di sviluppo del genere umano possa essere proficuo portando alla minimizzazione degli sprechi di risorse, e quindi, come la costituzione di un nuovo paradigma industriale eco innovativo possa portare ad un incremento di competitività.

L'Unione Europea ha stimato che l'uso efficiente delle risorse naturali può portare a 630 miliardi l'anno di risparmio per l'industria europea e 580.000 nuovi posti di lavoro.

In questo contesto il Commissario europeo per l'Ambiente, Karmenu Vella¹³, ha dichiarato che l'approvvigionamento delle materie prime pesa per il 40% sui costi e come un approccio economico di tipo circolare possa abbattere in maniera rilevante questa voce di conto economico d'impresa.

Pertanto il riuso, la riduzione delle materie prime e il riciclo porta le imprese, sia ad un risparmio di costi di produzione, sia ad una più approfondita conoscenza dei processi industriali, incrementando così una più rilevante innovazione e la differenziazione di prodotto. Tutto ciò determina una più incisiva penetrazione nel mercato, una maggiore tenuta e competitività dell'impresa stessa nel tempo¹⁴. Inoltre il ricorso ad un'occupazione più qualificata comporta una più duratura tenuta occupazionale.

Infatti, secondo uno studio della WTO¹⁵ i territori dove sussistono sistemi economici più organizzati, da un punto di vista sistemico-territoriale hanno

¹¹ Marco Conte, responsabile Unioncamere Area Innovazione e Ambiente.

¹² United Nations Environmental Programme- International Resource Panel <http://www.resourcepanel.org/>. Il gruppo consiste di eminenti scienziati, altamente qualificati in materia di gestione delle risorse. Le loro relazioni selezionano le ultime scoperte scientifiche, tecniche e socioeconomiche sull'utilizzo delle risorse globali. Forniscono consulenza e connessioni tra i responsabili politici, l'industria e la comunità sui modi per migliorare la gestione delle risorse globali e locali. Il gruppo comprende scienziati e governi sia delle regioni sviluppate che in via di sviluppo, della società civile, delle organizzazioni industriali e internazionali. La missione del gruppo di esperti è di fornire valutazioni scientifiche indipendenti, coerenti e autorevoli della rilevanza della politica sull'uso sostenibile delle risorse naturali e, in particolare, i loro impatti ambientali nel corso del ciclo di vita completo; e contribuire ad una migliore comprensione di come separare la crescita economica dal degrado ambientale.

¹³ Karmenu Vella (Zurricco, 19 giugno 1950) è un politico maltese, Commissario europeo per l'ambiente, gli affari marittimi e la pesca nella Commissione Juncker dal 1° novembre 2014.

¹⁴ Il concetto di "persistenza" si riconduce in economia a quello di mercato di riferimento (in inglese target market) in questo caso deve intendersi come la capacità di un'azienda di rimanere in una certa nicchia di mercato e/o della sua vita all'interno del mercato stesso.

¹⁵ World Trade Organization, (Organizzazione Mondiale del Commercio - OMC) è un'organizzazione internazionale creata allo scopo di supervisionare numerosi accordi commerciali tra gli stati membri. Vi aderiscono 164 Paesi, a cui se ne aggiungono altri 22 con ruolo di osservatori, comprendendo così oltre il 95% del commercio mondiale di beni e servizi. <https://www.wto.org/>

la tendenza ad attrarre maggiori capitali dall'estero fattispecie che contribuisce in maniera determinante a consolidare i livelli occupazionali.

Per tutte queste ragioni una politica circolare, generando benefici su tutto il territorio, porta a indubbi vantaggi sul sistema macroeconomico, guidandolo verso uno sviluppo sostenibile di lungo periodo.

Pertanto, Le azioni di governance della trasformazione dovrà consolidare negli operatori la consapevolezza che in questo modo si possono raggiungere soprattutto risultati economici oltre che benefici ambientali e sociali.

Pertanto fin dall'inizio tutti gli stakeholders coinvolti dovranno essere parte integrante delle strategie che possono essere messe in campo per avviare uno sviluppo sostenibile di lungo periodo.

Questo avviene nel momento in cui sono chiari i benefici che si raggiungono e gli strumenti e le strategie che possono far superare gli inevitabili ostacoli ed inerzie che ci sono in ogni cambiamento.

1.2 Strategie di crescita e di controllo

Le strategie di crescita più efficaci a livello tecnico sono quelle in grado di generare maggiori benefici economici e sociali. Le principali¹⁶ sono state indicate dalla Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA¹⁷) nella pubblicazione *Circular by design, 2017*¹⁸, un report che esplora l'economia circolare da una prospettiva del prodotto, formula una teoria per la transizione¹⁹, applicando un approccio sistemico²⁰.

In Italia, il Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare²¹ in collaborazione con il Ministero dello Sviluppo Economico²² in una pubblicazione di luglio 2017 intitolata "Verso un modello di economia circolare per l'Italia"²³ recepisce, tra le altre, queste nozioni contestualizzandole per il sistema Paese Italia.

In queste pubblicazioni partendo dai principi dell'economia circolare e dei suoi obiettivi, passando per una fotografia in cui si descrive la situazione

¹⁶ sulle quali bisognerebbe maggiormente investire.

¹⁷ European Environmental Agency è un organismo della UE che ha istituito una rete di monitoraggio per controllare le condizioni ambientali europee. È governata da un tavolo di amministrazione composto dai rappresentanti dei governi degli stati membri, un rappresentante della Commissione europea e due scienziati indicati dal Parlamento europeo; inoltre è supportato da un comitato di scienziati.
<https://www.eea.europa.eu/it>

¹⁸ *Circular by design - Products in the circular economy*
<https://www.eea.europa.eu/publications/circular-by-design>

¹⁹ da paradigma lineare a paradigma circolare.

²⁰ Per chi volesse approfondire l'argomento si segnala "Un approccio sistemico alla dimensione ambientale dello sviluppo sostenibile" di Daniela Covino – Professore Ordinario della facoltà di economia dell'Università Parthenope di Napoli - pubblicato nel 2011 sulla RIVISTA DI STUDI SULLA SOSTENIBILITA'

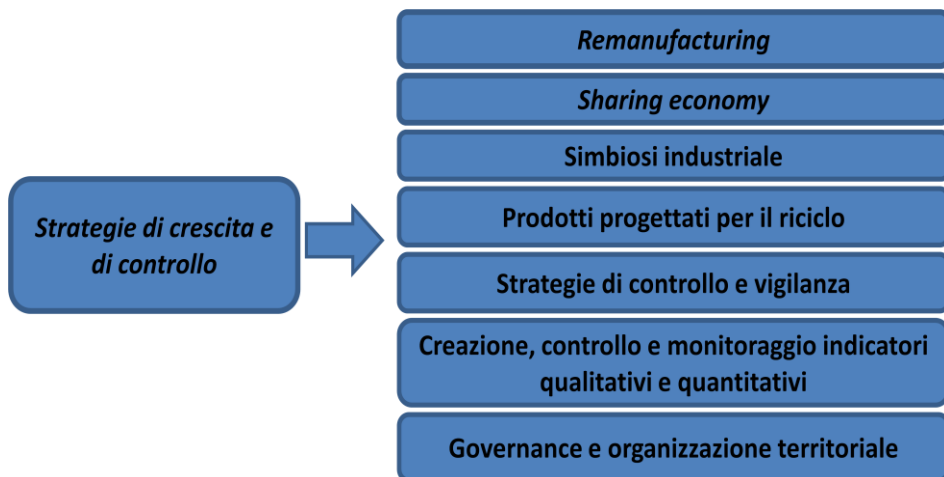
²¹ MATTM.

²² MISE.

²³ "Verso un modello di Economia circolare per l'Italia" – Documento di inquadramento e di posizionamento strategico del MATTM e del MISE
http://consultazione-economiacircolare.minambiente.it/sites/default/files/verso-un-nuovo-modello-di-economia-circolare_HR.pdf

attuale, si delinea, in particolare, quello che può incentivare e governare la fase di transizione nel passaggio tra il paradigma lineare a quello circolare.

Di seguito uno schema che individua le strategie di crescita e di controllo semplificate.



Schema strategie di crescita e di controllo relative alla circular economy, ideato da Pierpaolo Albertario.

Queste strategie di crescita e di controllo di questa fase di transizione opportunamente commentate e integrate, sono elencate nel seguito:

1. Sviluppo del processo di **remanufacturing**: consiste nella rigenerazione della materia prima; in generale, è il complesso di operazioni mirate a disassemblare un prodotto usato al fine di recuperarne i componenti per riutilizzarli, ricondizionarli come nuovi in un nuovo prodotto; in altre parole è un processo che comporta risparmi di materia prima, beni durevoli e ad alto contenuto tecnologico che impiega professionalità altamente qualificate;
2. Sviluppo di modelli di business fondati sull'accesso ai servizi ad alto valore aggiunto: un esempio è la **sharing economy**²⁴, ovvero un'economia basata sulla condivisione dei beni in alternativa al possesso²⁵. L'adozione di tale modello economico va in controtendenza a quelli legati alla produzione intensiva basati anche su produzione di prodotti con obsolescenza programmata, quindi

²⁴ "economia della condivisione" che tende a diminuire i beni prodotti e a massimizzarne il loro utilizzo.

²⁵ Dal termine inglese Disownership: rappresenta quell'insieme di atteggiamenti e comportamenti che spingono i consumatori verso l'affitto, il prestito o il noleggio di oggetti come automobili, biciclette, abbigliamento, attrezzi e elettrodomestici, rispetto al loro possesso esclusivo.

determina un profondo cambiamento culturale sia nei consumatori che nei produttori; questo drastico cambiamento in termini più tecnici può essere rappresentato attraverso le matrici intersettoriali del consumo²⁶;

3. **Sviluppo di sistemi di simbiosi industriale**, dove le aziende condividono e gestiscono fasi comuni o contigue della produzione²⁷, anche nelle fasi di riciclo; anche in questo caso, in termini tecnici si può ricorrere alle matrici intersettoriali della produzione inserendovi questa pratica;
4. la commercializzazione e l'acquisto di **prodotti progettati per il riciclo**, promuovendo la gestione e la diffusione di "cicli chiusi"²⁸; in questo contesto possono essere inseriti i progetti di trasformazione urbana meglio noti come smart cities, dove le risorse vengono ottimizzate al fine di minimizzare costi e rifiuti; altro esempio è rappresentato dall'evoluzione delle reti di logistica inversa²⁹.
5. **strategie di controllo e vigilanza**, lungo tutto il processo di produzione, consumo e riciclo, incrementando così la gestione sistemica pubblico-privato-società e migliorando la trasparenza verso l'esterno e anche all'interno di tutta la filiera produttiva partendo dalle materie prime utilizzate, passando per i processi produttivi adottati. Questo si ottiene anche attraverso il rispetto di normative nazionali e internazionali che riguardano l'etichettatura (ad esempio regolamento REACH³⁰, regolamento ROHS³¹) e/o alle normative legate alle destinazioni ultime di specifiche tipologie di rifiuti, come ad esempio i RAEE³² e/o all'adozione e alla conformità

²⁶ Detta anche tavola input-output o tavola delle interdipendenze settoriali; essa offre una rappresentazione delle relazioni determinate dalla produzione e dalla circolazione dei beni tra i vari settori in cui si articola un sistema economico (acquisti e vendite, nel caso di economia circolare o sarin vanno aggiunti lo scambio e) e con l'esterno (importazioni ed importazioni). Si può specializzarla dal punto di vista dei consumi

²⁷ argomento ampiamente illustrato nel volume I di questa collana che si può consultare al seguente link:

http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/documenti-tecnici/Scenari_impatto_ambientale.pdf

²⁸ Molti autori parlano di looping per indicare la chiusura di una lavorazione unendo l'output con l'input o di una singola lavorazione o dell'intero ciclo produttivo.

²⁹ La logistica di ritorno (detta anche logistica inversa, calco dell'inglese reverse logistics) è il processo di pianificazione, implementazione e controllo dell'efficienza delle materie prime dei semilavorati, dei prodotti finiti e dei correlati flussi informativi dal punto di recupero (o consumo) al punto di origine.

³⁰ <https://echa.europa.eu/it/regulations/reach/>

³¹ RoHS Restriction on Hazardous Substances che pone dei limiti sull'utilizzo di sostanze pericolose o potenzialmente pericolose e si applica nella normativa tecnica di prodotto come ad esempio quella riguardante i RAEE

³² Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche in inglese Waste from Electronic and Electric Equipment (WEEE),

- a normativa volontaria di prodotto e di processo (ad esempio Ecolabel³³, EMAS³⁴ o le ISO³⁵ della serie 14000³⁶, 9000³⁷, altro);
6. ***Creazione, Controllo e monitoraggio di indicatori qualitativi e quantitativi***, su questo punto viene in ausilio il nuovo decreto del Ministro dell'Ambiente 13 ottobre 2016, n. 264 dal titolo "Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti". E relativamente al controllo e al monitoraggio dei materiali possiamo citare ad esempio la Regione Emilia-Romagna ha istituito un ***Elenco Regionale dei sottoprodotti***³⁸ (Dgr 2260/2016). L'Elenco rappresenta un sistema pubblico di riconoscimento dei sottoprodotti che ha lo scopo di favorirne l'utilizzo. E' una forma di collaborazione fattiva tra pubblico e privato, in tal modo possono anche essere evidenziate le migliori pratiche industriali al fine anche di poter essere replicate.
 7. ***Governance e organizzazione territoriale***, si può citare ad esempio la rete di Agenda 21 locale, come esempio di governance partecipata che si aggiunge a quelle consolidate nel territorio, come ad esempio associazioni e consorzi. Relativamente alla pianificazione locale le azioni dovranno essere inquadrare all'interno dei vari piani territoriali. In particolare si indica come il Piano Strategico Territoriale (PST) dei Comuni possa rappresentare un utile strumento al fine di individuare le criticità di un territorio e di indirizzare opportunamente le politiche per un corretto sviluppo di un'economia circolare.

Oltre i documenti di riferimento precedentemente citati, ulteriori indicazioni, su come passare da un sistema di tipo lineare a un sistema di tipo circolare, si possono trovare anche dal documento della Commissione

³³ Ecolabel è un marchio europeo usato per certificare il ridotto impatto ambientale dei prodotti o dei servizi offerti dalle aziende che ne hanno ottenuto l'utilizzo.

³⁴ EMAS =Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) è uno strumento volontario creato dalla Comunità europea al quale possono aderire volontariamente le organizzazioni (aziende, enti pubblici, ecc.) per valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali e fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati informazioni sulla propria gestione ambientale.

³⁵ International Organization for Standardization), è L'Organizzazione internazionale per la normazione è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche.

³⁶ La serie ISO 4000 identifica una serie di standard internazionali relativi alla gestione ambientale delle organizzazioni.

³⁷ La serie ISO 9000 definisce in una organizzazione i requisiti per la realizzazione di un sistema di gestione della qualità, al fine di condurre i processi aziendali, migliorare l'efficacia e l'efficienza e nella realizzazione del prodotto e nell'erogazione del servizio, ottenere ed incrementare la soddisfazione del cliente.

³⁸ Con la legge sull'economia circolare (legge regionale 15/2016) a luglio 2016 è stato istituito il Coordinamento permanente sottoprodotti.

<http://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2017/febbraio/sprecozero-day-al-via-lelenco-regionale-dei-sottoprodotti/cos2019e-l2019elenco-dei-sottoprodotti>

Europea “Closing the loop – An EU action plan for the circular economy” (COM del 2015 614/2³⁹). Le strategie in esso contenute sono coerenti con gli impegni assunti nell’Agenda per lo sviluppo sostenibile 2030 nell’obiettivo Goal 12 “Ensure sustainable consumption and production patterns” e “Verso un modello di economia circolare per l’Italia” del MATTM.

1.3 Fasi del transitorio

Ogni cambiamento comporta un periodo transitorio in cui convivono le due fasi oggetto della transizione. La prima strategia da mettere in atto è pertanto una corretta gestione del transitorio. Passare da un paradigma lineare ad uno circolare incontra notevoli problematiche che vanno risolte a vari livelli. Si pensi infatti che molte limitazioni per una fluida circolarità dei materiali nel sistema economico e produttivo derivano dalla normativa. Ad esempio, la normativa che disciplina la gestione dei rifiuti, contenuta nel TU⁴⁰ ambientale D.lgs 152 del 2006, modificato e integrato dal D.lgs 205 del 2010, classifica attraverso criteri specifici il sottoprodotto (art.184 bis) e la cessazione della qualifica di rifiuto (art.184-ter); tale classificazione risulta essere molto rigida e limita al momento il riutilizzo di scarti e dei rifiuti che potrebbero essere reinseriti in circuiti produttivi. La problematica dell’End of Waste, ovvero della riconversione di taluni rifiuti in materie prime seconde, solo negli ultimi tempi è stata affrontata dal legislatore, ma le procedure che portano un rifiuto a essere classificato materia prima seconda sono al momento in fase di definizione.

ISPRA riveste un ruolo cruciale per il legislatore, in quanto è chiamata a redigere linee guida che definiscono le filiere di trattamento per il passaggio da rifiuto a materia prima seconda.

Pertanto, la cessazione del rifiuto “End of waste” rappresenta la chiave per individuare e ampliare la quantità dei flussi di materia da reinserire nel ciclo economico e produttivo.

In tale contesto serve maggiore chiarezza e certezza normativa per dare strumenti agli operatori di settore, ma non è l’unica carenza normativa.

La normativa infatti, non chiarisce in modo esaustivo quella zona grigia che distingue il sottoprodotto dal rifiuto e la rigidità della normativa che si ispira a un principio di “rifiuto per sempre” non incentiva l’imprenditore illuminato a percorrere strade di riutilizzo di scarti di produzione, anche qualora ne avesse individuato la convenienza economica.

Questa situazione non contribuisce a abbandonare le attuali consuetudini industriali anche a fronte di possibile danno ambientale e rilevante onere derivante dal conferimento in discarica di materie che, in un regime di semplificazione normativa, converrebbe non smaltire.

Il transitorio da gestire pertanto ha due sfide principali: emanare una normativa meno restrittiva con chiare linee guida che definiscano i percorsi di End of waste e il superamento di inerzie nella mentalità dell’imprenditore che lo spingano ad abbandonare pratiche, come il

³⁹ <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/com-2015-0614-final>

⁴⁰ Testo Unico Ambientale.

conferimento a discarica, attraverso azioni che facciano percepire il vantaggio non solo ambientale che sia ha nel riutilizzo di materiali, ma anche e soprattutto economico, leva che rimane comunque quella che ha maggiore appeal per chi ragiona prevalentemente in termini di profitto.

Il nuovo decreto, ad esempio, del Ministro dell'Ambiente 13 ottobre 2016, n. 264 dal titolo "Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti" chiarisce meglio la distinzione tra rifiuto e sottoprodotto. Questo decreto ha come fine principale quello di incrementare i processi di recupero dei materiali, nello specifico dei sottoprodotti.

Sono tutt'oggi in fase di definizione sia a livello europeo sia a livello nazionale nuove norme che possano così agevolare la fase transitoria.

1.4 Potenziamento delle Filiere e delle matrici intersettoriali come strumento di sviluppo dell'economia circolare

Relativamente ai processi produttivi le filiere produttive e le interazioni lungo le matrici intersettoriali sono la struttura lungo la quale i materiali si muovono.

Per questa ragione la tracciabilità degli stessi è strategica per la lotta contro lo smaltimento illegale, il rispetto delle norme in materia di rifiuti e sottoprodotti, il contenuto chimico e la tipologia dei materiali, la localizzazione spaziale al fine di massimizzare i benefici derivanti da un organizzazione sistemica efficace.

Questi sono i requisiti essenziali per creare un sistema di gestione dei rifiuti-materiali circolare che si alimenta attraverso i processi simbiotici (si veda al capitolo successivo un esempio di politica nazionale simbiotica NISP), tecnologie abilitanti, produzione modulare, altro.

A sottolineare e a rendere operativi questi presupposti il Piano Nazionale Industria 4.0, chiamato la quarta rivoluzione industriale, sottolinea come sia possibile incrementare i rendimenti legati ai processi industriali attraverso tecnologie computazionali e analisi dei dati al fine di favorire la collaborazione produttiva fra imprese attraverso tecniche avanzate di pianificazione distribuita e la gestione integrata della logistica in rete.

La costituzione capillare in rete del tessuto produttivo nazionale è uno degli strumenti più efficaci ed efficienti in una logica di economia circolare.

Nello specifico attraverso uno studio di Retimpresa ed una elaborazione pensata in ottica di economia circolare, le ragioni per le quali le imprese che decidono di entrare in Rete e i benefici che possono trarne sono:

- multisetoriali, 84% delle Reti risulta composto da imprese appartenenti a diversi comparti produttivi, l'interazione intersettoriale in ambito di economia circolare è fattore di successo, simbiosi industriale (scambio di residui e sottoprodotti);
- l'integrazione tra imprese manifatturiere e imprese di servizi tecnologici è una delle ragioni rilevanti della costituzione di una rete. L'interazione di imprese manifatturiere con imprese che offrono know-how sulle tecnologie abilitanti o KET (dall'inglese Key Enabling Technologies) è segnalata come strategia di sviluppo della EC e fattore determinante di crescita economica e occupazionale

anche dalla Commissione Europea, secondo la definizione “*le tecnologie abilitanti sono tecnologie ad alta intensità di conoscenza e associate a elevata intensità di R&S, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese di investimento e a posti di lavoro altamente qualificati hanno rilevanza sistemica perché alimentano il valore della catena del sistema produttivo e hanno la capacità di innovare i processi, i prodotti e i servizi in tutti i settori economici dell’attività umana. Un prodotto basato su una tecnologia abilitante, inoltre, utilizza tecnologie di fabbricazione avanzate e accresce il valore commerciale e sociale di un bene o di un servizio*”.

- Internazionalizzazione e ricerca scientifica rientrano in maniera significativa negli obiettivi delle Reti. La ricerca di nuove soluzioni tecnologiche che possano coadiuvare la transizione ad economia circolare è un fattore significativo;
- E’ molto alta l’incidenza di imprese innovatrici nella costituzione di reti, tendono cioè ad aggregarsi per rafforzare la propria capacità innovativa, nel caso di processi circolari capacità eco innovativa.
- Condivisione di informazioni e conoscenze, osmosi industriale;
- I driver a disposizione delle imprese per accrescere la loro competitività sono rappresentati dall’apertura ai mercati internazionali e dall’incremento di investimenti in ricerca e sviluppo e questo è il motivo per il quale molte imprese creano reti, per rafforzare queste caratteristiche;
- La costituzione di rete si concretizza con aumento di efficienza delle imprese partecipanti

1.5 Strategie di sviluppo

L’ecoinnovazione determina la conversione effettiva da un’economia lineare ad un’economia circolare. E’ un cambiamento infrastrutturale dei sistemi produttivi che richiede investimenti di rilevanti dimensioni per il sistema economico e quindi presuppone anche forme di finanziamento innovative in grado di sostenere la trasformazione.

Con questo obiettivo l’UNEP ha lanciato a ottobre 2015 il *Global Report dell’Inquiry on the Design of a Sustainable Financial System*, a Lima, in occasione degli Annual Meetings della Banca Mondiale e del Fondo Monetario Internazionale. Il Rapporto propone una serie di misure da adottare per allineare il sistema finanziario con gli obiettivi di uno sviluppo sostenibile.

Il World Economic Forum ha stimato che sono necessari 6 trilioni di dollari l’anno per investimenti in infrastrutture per il passaggio ad uno sviluppo realmente sostenibile⁴¹.

Le *misure e le strategie* da porre in essere *evidenziate dall’UNEP* che saranno da spunto per la *formulazione di un ipotesi di gestione sistemica finanziaria presente a seguire in questo documento*, sono:

⁴¹ <https://www.weforum.org/reports/shaping-the-future-of-construction-inspiring-innovators-redefine-the-industry>

1. **Riforme finanziarie** (politiche e regolamentazioni) che inseriscano obiettivi di sviluppo sostenibile, correggendo i fallimenti di mercato, riallocando il capitale, migliorando gli strumenti di risk management, accrescendo così il coinvolgimento della finanza pubblica;
2. **Creazione di mercati di riferimento:** green bond market;
3. La stabilità finanziaria dipende dagli effetti generati da un'economia sostenibile, evidenza degli effetti positivi di lungo periodo della **finanza verde**;
4. **Inserimento di standard relativi alla sostenibilità** nella riforma del sistema finanziario, e anche per la valutazione e la selezione dei progetti di sviluppo sostenibile. Creazione di politiche finanziarie innovative ad hoc;
5. **Creazione di piattaforme tecnologiche eco-innovative**, l'ecoinnovazione è il motore del cambiamento;
6. Incrementare il **coinvolgimento della finanza pubblica** nei processi propri dell'economia circolare;
7. **Evidenziare esperienze di riferimento** in modo da riallocare il capitale verso forme di gestione sostenibile, ponendo come priorità l'inquinamento dell'aria, energia pulita, cambiamento climatico, sviluppo rurale e gestione delle acque.
8. **Creare una gestione finanziaria di tipo sistemico** che includa azioni nazionali e internazionali: nuove roadmaps per ottenere anche meccanismi di feedback per l'apprendimento e il miglioramento dei sistemi finanziari;

A livello internazionale quindi vengono ribaditi i seguenti punti:

- Ottimizzare le misure fiscali verso un sistema sostenibile finanziario;
- Incorporare i rischi ambientali negli standard di riferimento delle banche;
- Creare indicatori comuni di finanza verde (indicazione da parte dell'India);
- Creare una struttura di valutazione delle prestazioni di un sistema finanziario che alimenta lo sviluppo sostenibile;
- Sviluppo di prodotti verdi;
- Progresso eco innovativo circolare che ha luogo in diversi livelli di gestione (nazionale e internazionale) e che vede il coinvolgimento di diversi attori: mercato, imprese con azioni di cooperazione internazionale;

Anche in Agenda 2030 e nell'Accordo di Parigi viene sottolineato come sia necessaria una politica efficace ad hoc per realizzare gli obiettivi.

A Shangai con le medesime finalità il 27 febbraio 2016 si è riunito il Gruppo dei 20 (o G20), formato dai ministri delle finanze e dai governatori delle banche centrali internazionali, al fine di indirizzare 90 trilioni di dollari, quota stimata, necessari a finanziare per i prossimi 15 anni una crescita sostenibile mondiale che contribuisca anche alla lotta ai cambiamenti climatici.

Valutando che:

1. Il debito pubblico si sta incrementando e cresce l'interesse delle istituzioni pubbliche verso una soluzione;
2. La sostenibilità e l'ecoinnovazione industriale sono fattori determinanti per incrementare la competitività. Tema riconosciuto dai centri mondiali di riferimento finanziario di tutto il mondo quali: Hong Kong, Nairobi, Londra, Parigi e la Svizzera. Per questa ragione stanno valutando i migliori strumenti fiscali per incrementare le opportunità di sviluppo di questo nuovo approccio;
3. Stimolare la creazione di network collaborativi al fine di coinvolgere le varie esperienze al fine di evidenziarne le migliori. Stimolo a nuove iniziative quali il Forum sulle assicurazioni in tema di sostenibilità. Coalizione fra i principi legati alle assicurazioni e gli investimenti in Infrastrutture verdi.

Anche la EEA (Agenzia Europea dell'Ambiente) con il documento di riferimento "Circular by design", di luglio 2017, fissa le seguenti direttive di sviluppo ed evidenziano che: i rifiuti devono essere gestiti come fossero una risorsa, si deve tendere alla massimizzazione del valore dei beni rispetto al tempo, la normativa deve essere di ausilio per stimolare i processi eco innovativi.

A titolo di esempio possiamo citare i Paesi che hanno già implementato un processo circolare:

- Olanda: il processo di management dei rifiuti è governato su scala Regionale e Nazionale attraverso politiche integrate, evidenziando i migliori contesti al fine di definirne di nuovi, promuovere accordi volontari Partnership Pubblico-Privato;
- Finlandia: politica mirata ad una crescita economica e ad un incremento dell'export, incrementando l'estensione di vita del prodotto, prodotto come servizio, creando piattaforme di sharing economy, efficienza nel riciclo dei materiali;
- Scozia: per la riduzione dello smaltimento illegale ha creato un programma di ricerca applicata in ausilio al cambiamento. Che prevede: identificazione di politiche europee che minimizzino le perdite, azioni che diano priorità ai settori economici, creazione e opportunità per professionalità qualificate, puntare sull' educazione e consapevolezza.

Nel paragrafo successivo, per queste ragioni, in maniera innovativa viene proposta una metodologia di autofinanziamento dei sistemi produttivi che potrà consentire, con l'aiuto di una politica statale efficace, il passaggio ad economia circolare.

2. Finanziamento circolare: modelli di finanziamento innovativi legati alla circular economy e autofinanziamento di sistema

Il passaggio da un'economia lineare ad un'economia circolare si può riassumere come la sommatoria di tutte quelle azioni che tendano a massimizzare il valore dei beni e servizi, mantenere i materiali e le risorse per un tempo più lungo possibile lungo la catena di produzione e consumo in modo da ridurre al minimo il prelievo di materie prime, la produzione dei rifiuti e la loro permanenza come tali nell'ambiente.

Quando si parla di economia circolare parliamo di un approccio che fa riferimento ad una riorganizzazione sistemica di tutti i processi presenti sul territorio.

Per la massimizzazione delle performance economiche e la minimizzazione degli impatti vanno valutate tutte le fasi di produzione dalla materia prima fino al reinserimento successivo del rifiuto/scarto nel ciclo economico aumentandone così *la persistenza nel ciclo economico*.

La persistenza della materia è uno dei concetti cardine dell'economia circolare, maggiore è il tempo in cui la materia rimane nel circuito economico, massimizzandone così anche l'utilità per l'uomo, maggiore è l'efficienza del "*sistema circolare*".

Ripercorrendo tutte le fasi appena riassunte si può evidenziare che solo quando il sistema territoriale valuta l'intero ciclo di vita del prodotto e implementa tutte le strategie circolari si può ottenere la massimizzazione dei benefici economici e la minimizzazione degli impatti derivanti dal settore produttivo.

Per raggiungere una gestione sistemica deve essere fatto un buon processo di governance e di interazione fra tutti gli attori:

- settore produttivo/privato;
- settore pubblico;
- istituti di credito;
- società.

E' necessario un cambiamento nella gestione di tutto il sistema interconnesso con l'impresa.

Il territorio e tutti gli attori presenti diventano protagonisti di un sistema auto poietico che può tendere così ad una circolarità economica e finanziaria autorigenerativa.

Quando si parla di un processo economico circolare, non devono essere valutati solo i benefici per le imprese (endogeni), come avveniva in precedenza (economia lineare), ma anche i benefici delle politiche del settore privato che di riflesso hanno ripercussioni nella sfera pubblica e nella società in generale (variabili esogene). Come anche evidenziato dalla EEA nella valutazione di un processo circolare devono essere valutati tutti i flussi di cassa generati. Ad esempio realizzando una politica nazionale

territoriale di tipo circolare si possono abbattere le spese ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti di competenza delle amministrazioni pubbliche. Quindi devono essere valutati tutti i flussi di cassa anche indiretti generati sul territorio non solo quelli propri dell'impresa o delle imprese direttamente coinvolte nel processo produttivo.

Un sistema circolare necessita di una organizzazione territoriale sistemica efficace ed efficiente.

Come già ribadito a livello finanziario un territorio efficiente nell'organizzare in maniera sistemica i processi presenti al proprio interno ha come beneficio anche una maggiore capacità di attrarre capitali esteri (fonte WTO).

Il driver che spinge un'impresa e/o una società ad investire nella traslazione da un sistema economico lineare ad uno circolare, per le regole dettate dal mercato, in assenza di regole coercitive da parte dello Stato, è di tipo economico e finanziario.

Secondo tutte le organizzazioni internazionali serve un cambio radicale nella gestione finanziaria dell'ecoinnovazione industriale.

Inoltre lo Stato, come dichiarato dalla UNEP in "design of a sustainable financial System" può implementare strategie di sistema che possono così stimolare l'intervento degli istituti di credito⁴². Partendo da un dato progetto eco innovativo circolare, maggiori sono i co-benefits endogeni ed esogeni al sistema impresa maggiore sarà l'offerta di finanziamenti, da parte anche degli istituti di credito, necessari per il trasferimento tecnologico.

Gli investimenti però necessari nella riconversione possono essere di varie dimensioni, molte imprese citate, come esempi di economia circolare nel presente documento, possono trovare i fondi necessari nell'autofinanziamento d'impresa spinti da risparmi di costo o incrementi di ricavo futuri. Ma non sempre è così, spesso in un tessuto produttivo, come quello italiano, caratterizzato maggiormente da imprese di piccole e medie dimensioni (PMI) per ecoinnovarsi devono fare riferimento a finanziamenti esterni.

Perché per massimizzare i benefici economici e minimizzare gli impatti derivanti dal riciclo, ad esempio, deve poter fare affidamento ad un sistema che sia organizzato in tal senso, ad esempio ***valutando e massimizzando le interazioni intersettoriali*** di tutte le filiere e potendo fare affidamento a un mercato delle materie seconde.

Più gli attori coinvolti nel processo riescono a differenziare i rifiuti maggiormente sarà omogeneo il materiale e quindi più facile sarà il processo di recupero e riuso.

Più viene promosso un sistema economico basato sulle materie prime seconde maggiore sarà il numero delle imprese che hanno convenienza a chiudere il ciclo (dovuto anche ad una maggiore organizzazione sul territorio).

Quindi il sistema deve incentivare il mercato delle materie seconde, attraverso la riorganizzazione del territorio, con un sistema di incentivi,

⁴² Albertario P., auto sostenibilità di sistema, ISPRA ottobre 2015, pagina 29 di: http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/atti/ATTI_2015_2a_giornata_Cult_ambientale.pdf

aumentando il controllo e la vigilanza dei flussi all'interno delle matrici intersettoriali.

Implementando queste politiche si possono selezionare così gli strumenti eco innovativi che portano ad **auto sostenibilità** di sistema, considerata situazione ottimale di sistema.

L'auto sostenibilità è la situazione nella quale un sistema economico è in grado di auto innovarsi con proprie risorse economiche che vengono autofinanziate dai futuri ricavi o dall'abbattimento di costi futuri derivanti dall'implementazione del sistema eco innovativo circolare stesso.

In tal modo tale che il passaggio possa essere pienamente o parzialmente autofinanziato dal sistema⁴³.

Nella schema seguente si esplicita quanto descritto⁴⁴.

L'interazione pubblico-privato può evidenziare quali sono i benefici economici e ambientali per sistema territorio, in modo che possano essere valutati i co-benefit di lungo periodo.

Il settore pubblico ha come funzione l'incremento dello sviluppo sostenibile del territorio e della crescita economica attraverso meccanismi di sostegno relativi in questa sede all'ecoinnovazione.

Poiché il sistema economico italiano è caratterizzato da piccole e medie imprese che non hanno capacità di autofinanziare progetti eco innovativi rilevanti, le imprese tendono a raggrupparsi, ad esempio, attraverso la realizzazione di associazioni di categoria e consorzi o creando così contratti di rete d'impresa.

Attualizzando la sommatoria dei flussi di cassa generati futuri derivanti dall'implementazione di un processo ecoinnovativo, possono essere valutati e potenzialmente finanziati così dagli Istituti di credito, e non solo, i progetti che garantiscono un tasso interno di rendimento (TIR⁴⁵) superiore al costo opportunità.

Possono così essere scontati i cobenefits di lungo periodo dall'investimento iniziale, attraverso l'intervento degli istituti di credito⁴⁶.

L'optimum di sistema si ottiene attuando così una politica economica circolare che valuti questi elementi di gestione e che tenda all'**autosostenibilità di sistema**.

Con queste condizioni il settore industriale può ecoinnovarsi in maniera circolare con finanziamenti che si autogenerano.

Come per l'autofinanziamento di impresa, si intende la capacità dell'impresa di soddisfare il proprio fabbisogno finanziario per gli investimenti, l'autosostenibilità sottintende un **autofinanziamento di sistema-territorio**.

Questa metodologia proposta di gestione può portare il sistema territorio al passaggio da un'economia lineare ad un'economia circolare

⁴³ Per maggiori informazioni sull'autofinanziamento di sistema:
http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/documenti-tecnici/Scenari_impatto_ambientale.pdf e
<https://www.youtube.com/watch?v=STptQIHk> P8

⁴⁴ Figura tratta da precedente e più volte citato I volume al link
http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/documenti-tecnici/Scenari_impatto_ambientale.pdf

⁴⁵ Tasso interno di rendimento.

⁴⁶ Attualizzazione.

minimizzando gli aggravii economici e finanziari per le imprese e per lo Stato.

La formula sottostante mostra che il valore attuale netto⁴⁷ di un investimento è pari alla sommatoria dei flussi di cassa generati endogeni ed esogeni al sistema impresa, attualizzati.

$$NPV = \sum_{t=1}^T \left[\frac{F_{\text{endogenous}} + F_{\text{exogenous}}}{(1+r)^t} \right] - I_0$$

Se i flussi di cassa di lungo periodo endogeni ed esogeni, generati da un processo eco innovativo, attualizzati risultano maggiori o uguali all'investimento iniziale, dato un tasso di interesse r ⁴⁸ (TIR) maggiore o uguale al costo opportunità⁴⁹, l'investimento potrà raggiungere così la condizione di **autofinanziamento di sistema**.

Ponendo il valore attuale netto uguale a zero potremmo evidenziare quale tasso di interesse soddisfa questa condizione ottimale.

Questa metodologia si esplica, come accennato in precedenza, prendendo a riferimento più progetti di riconversione circolare che fanno domanda alle istituzioni finanziarie e selezionando così i più redditizi.

Nello schema seguente si evince che a un tasso di interesse uguale o maggiore del costo opportunità, gli istituti finanziari sono disposti a finanziare i progetti eco innovativi, anticipando così i flussi futuri generati.

FINANZA CIRCOLARE



Schema Finanza circolare ideato da Pierpaolo Albertario

⁴⁷ NTV

⁴⁸ Rappresenta il rendimento di un investimento.

⁴⁹ Il rendimento medio di mercato ottenibile.

I cobenefits economici di sistema di lungo periodo possono così autoalimentare le nuove “*infrastrutture*” necessarie per un’innovazione industriale circolare territoriale. I maggiori benefici nel tempo vanno a compensare le maggiori spese attuali necessarie per il passaggio ad un sistema circolare.

Come esempio semplice ed immediato di processo che tende all’autofinanziamento di sistema, possiamo citare la riconversione delle lampade tradizionali nella illuminazione pubblica con lampade a LED⁵⁰.

Il risparmio energetico delle lampade al Led rispetto a quelle alogene può arrivare all’80-90%, mentre la durata può superare le 50.000 ore di utilizzo, tendenzialmente non si fulminano.

In molti casi studiati a livello nazionale ed internazionale il recupero dell’investimento iniziale di riconversione avviene in un anno massimo due anni.

Gli Istituti di credito nei casi esaminati hanno finanziato l’eco innovazione relativa all’illuminazione pubblica, massimizzando i cobenefit fra i vari soggetti: settore privato, settore pubblico, istituti di credito.

Quindi questo esempio di ecoinnovazione energetica viene autofinanziato dal sistema senza nessuna politica o azione che abbia generato debito per le amministrazioni locali di riferimento.

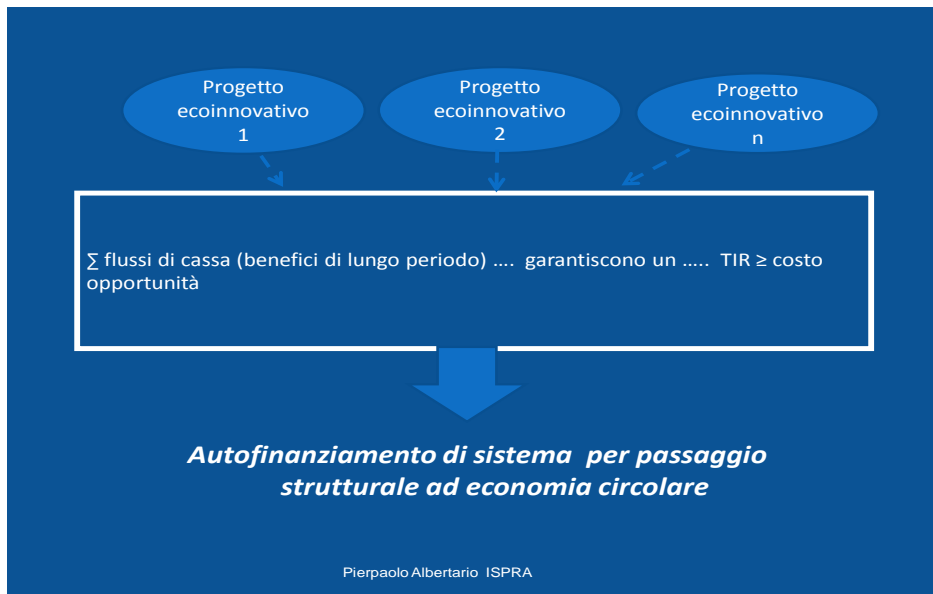
Non solo chi ha proceduto alla riconversione energetica può vantare benefici economici sul risparmio energetico e sulla gestione nel lungo periodo, quindi anche per la società.

Lo schema seguente mostra invece come gli istituti di credito possono intervenire spontaneamente per finanziare i progetti più efficienti.

Spinti da un Tasso interno di rendimento dell’investimento maggiore del costo opportunità (rendimento medio di mercato di altri progetti finanziabili) selezionano solo i progetti che nel lungo periodo risultano i più efficienti a livello sistemico per la società.

50

http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/atti/ATTI_2015_2a_giornata_Cult_ambientale.pdf



Schema per la selezione dei progetti eco innovativi che portano ad autofinanziamento di sistema, ideato da Pierpaolo Albertario.

Nel seguito di questo lavoro verranno descritte alcune best practices realizzate in ambito nazionale ed internazionale, e i risultati raggiunti, dove si possono evincere meccanismi di autosostenibilità.

Quindi verranno così indicate alcune best practice relative alla circular economy suddivise per fase di processo al fine di evidenziare possibili strategie replicabili. In tal modo si possono avere esempi di come le imprese hanno gestito i processi dalla materia prima alla materia seconda spinti da driver di tipo economico/finanziario.

3. Fasi tecniche proprie del sistema economico circolare

Partendo dalle strategie evidenziate nei capitoli precedenti in questa fase di lavoro viene suddiviso il processo di produzione per fasi tecniche inerenti il sistema economico circolare evidenziandone gli strumenti eco innovativi che portano ad efficienza nell'uso e gestione dei materiali.

Le **fasi tecniche** che devono essere analizzate ed eco innovate in un processo produttivo di tipo circolare sono:

1. **Materia prima** (in-put): la materia prima può essere modificata ad hoc, attraverso processi chimico fisici, prima dell'immissione nel processo di trasformazione/produzione, valutando tutto il ciclo di vita del prodotto al fine del risparmio di materia e del suo

successivo riuso. Questa fase ha lo scopo di valutare le sostanze e le loro successive trasformazioni industriali al fine di minimizzare gli impatti, minimizzare il “lavoro” successivo necessario per il riciclo, stabilendo quindi ex ante i requisiti per un più facile riutilizzo.

2. **Trasformazione/produzione, *eco innovazione di processo, eco design***: in questa fase si cerca di ridurre al minimo l'uso di materia ed energia, si studiano nuovi design di prodotto (*eco design*) che consentano sia il risparmio di risorse sia la successiva separazione e rimodulazione dei materiali (*produzione modulare*). Infatti relativamente ad esempio ai RAEE, settore nel quale i prodotti sono composti da materiali eterogenei, molte aziende adottano come strategia la produzione modulare e la *disassemblabilità* che si traduce in efficienza nella gestione endogena al sistema impresa (riparabilità e rigenerazione) sia esogena in fase di riciclo. Inoltre con l'eco-design si cerca di incrementare la qualità e la durabilità dei prodotti allo scopo di mantenere i materiali per un tempo più lungo possibile lungo il ciclo economico (persistenza);
3. **Consumo**: si cerca di promuovere il passaggio da una cultura basata sul possesso dei beni ad una basata sul consumo. Si passa dalla vendita dei beni alla fruizione e l'accesso di servizi ad alto valore aggiunto. La *sharing economy* ne è un esempio ed esplicita il concetto di *disownership* (letteralmente “rinuncia alla proprietà”). Altra componente da potenziare sono le “*Internet of things*”, strumenti e piattaforme connessi alla rete che consentono un migliore controllo degli “oggetti”, al fine di efficientare il processo di utilizzo/scambio.
4. **Raccolta**: in questa fase risultano importanti la logistica, i processi di vigilanza e controllo e la creazione di reti interconnesse, al fine di massimizzare le informazioni relative alla tracciabilità dei materiali sul territorio lungo le *matrici intersettoriali*;
5. **Gestione dei rifiuti (out-put)**: questa è l'ultima fase. In questa possiamo ritrovare maggiori esempi di best practice, ma il sistema di circular economy non massimizza i rendimenti potenziali del sistema nel complesso perché si pianifica a valle il processo di recupero e vengono così persi i cobenefits derivanti da una gestione sistemica stabilita fin dall'origine.
6. **Comunicazione e marketing**: ultima fase ma non per importanza, perché attraverso un efficiente processo di comunicazione fra le parti (consumatore, produttore, soggetti pubblici) si possono massimizzare i risultati minimizzando i costi di ogni processo circolare. E' strumento necessario per un cambio culturale necessario, da un concetto di economia basato sul consumismo (usa e getta) a un'economia che valorizzi i materiali;

Nel seguito verranno evidenziate alcune imprese che hanno implementato il concetto di circular economy, suddividendole per fase tecnica.

4. Best practice nazionali ed internazionali suddivise per fasi tecniche di produzione e consumo

L'economia circolare può esprimersi in diverse fasi della produzione e del consumo, in questo capitolo verranno illustrate alcune migliori pratiche suddivise in tal senso.

Quindi ci sarà evidenza di imprese che hanno attuato processi eco innovativi circolari sia partendo dalla materia prima, modificandola ad inizio processo al fine di poter essere riutilizzata successivamente, sia a valle, sia valutando tutto il processo produttivo endogeno ed esogeno al sistema impresa in questione. In questo modo possono essere presi a riferimento esempi di successo che possono così essere replicati.

Sottolineando che una gestione sistemica di tutti i processi produttivi presenti su un dato territorio , attraverso la razionalizzazione delle matrici intersettoriali in funzione circolare, porta alla massimizzazione dei benefici economici e alla minimizzazione degli impatti ambientali.

4.1 Materie prime

In questo paragrafo vi sono esempi di imprese che hanno incentrato il concetto di circular economy sulla fase di approvvigionamento e trasformazione della materia prima (fase primaria dell'eco design), riciclando e reinserendo nello stesso circuito i rifiuti e gli scarti, modificando la materia prima nella fase di in-put del processo produttivo allo scopo di creare i presupposti per un più agevole riuso-riciclo, utilizzando metodologie diverse.

Dell (innovazione supply chain)

Ha sviluppato un programma che copre tutte le fasi, dalla produzione con la progettazione del prodotto al fine di recuperare e reinmettere i materiali nel processo produttivo; un sistema innovativo per i materiali da imballaggio; un ***sistema di supply chain innovativo***.

La società Dell in collaborazione con la Goodwill Industries raccoglie i materiali elettronici di qualsiasi marca con 2000 sedi negli USA per poi essere consegnati alla Dell che li rigenera per ricostituire nuovi prodotti, 31 modelli di monitor e 3 desktop. La società ha anche ideato il modello OptiPlex 3030 All-in One desktop, che è stato il primo pc a circuito chiuso certificato UL Environment⁵¹.

Il ricavato viene reinvestito per incrementare l'innovazione del programma di circuito chiuso.

Inoltre viene utilizzato per gli imballaggi un materiale costituito, prodotto utilizzando il 40% di energia e lo 80% di acqua in meno, costituito di

⁵¹ <http://www.ul.com/newsroom/pressreleases/ul-environment-awards-first-closed-loop-validation-to-dell/>

paglia di grano, bambù e funghi, al fine poi di essere riutilizzato in agricoltura.

Unicredit (Riduzione materia prima a monte)

Questa società di servizi ha ottenuto la registrazione EMAS e ha investito nella riduzione nell'uso della carta, circa il 20% in meno di impiego.

Con il progetto innovativo denominato "FirmaMia" tutti i moduli bancari prima sottoscritti in forma cartacea vengono sostituiti da moduli elettronici. Questo ha portato ad un risparmio di 1700 t di carta.

MAPEI (Calcestruzzo trasformazione chimica materia prima)

Il calcestruzzo è il materiale da costruzione più utilizzato, e produce impatti rilevanti legati alla produzione, allo sfruttamento delle risorse naturali, alla produzione di cemento e produzione di rifiuti.

L'azienda Mapei ha sviluppato un metodo rivoluzionario che trasforma il calcestruzzo in materiale granulare che può essere così riutilizzato per la nuova produzione di calcestruzzo. L'additivo innovativo utilizzato si chiama RE-CON ZERO. Senza costosi impianti di trattamento trasforma il calcestruzzo in materiale riutilizzabile.

Benefici: totale recupero di calcestruzzo, evitando così il ricorso alla discarica, nessuna produzione di rifiuti, con 1 m³ si può produrre 2.3 t di aggregato quindi minore consumi di materiale naturale, riduzione del trasporto su strada, abbattimento costi di smaltimento (gestione discariche), abbattimento costi di approvvigionamento.

VEOLIA e CASTORAMA (Laminati Simbiosi industriale)

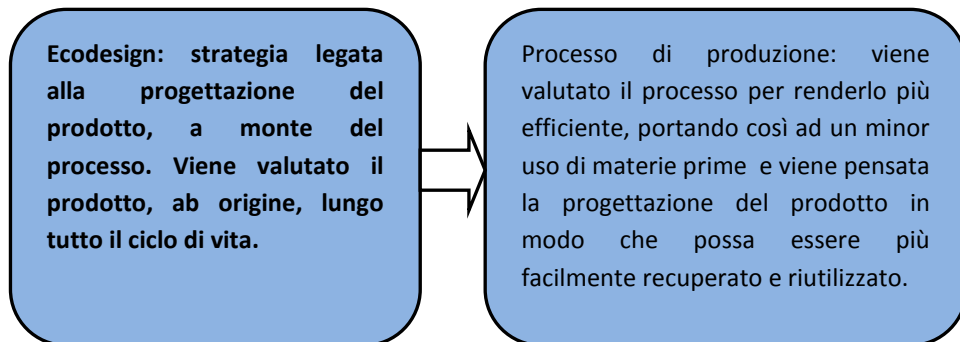
Nasce da un accordo tra le due società, attraverso la quale la Castorama cede i rifiuti di legname che vengono trasformati da Castorama in un materiale formato per il 35% di legno e per il 65% di plastica utilizzato come laminato nelle cucine.

VEOLIA MARKS&SPENCER (Metodo efficace nella separazione)

La società Veolia in partnerariato con Marks&Spencer crea un sistema di separazione innovativo delle plastiche che permette di separare 9 diversi polimeri e colori con lo scopo di essere trasformati in packaging destinati al confezionamento di prodotti alimentari. In questo modo viene applicato in pieno il principio denominato a "ciclo chiuso" per la plastica recuperando il 100% di materiale.

4.2 Produzione

La produzione rappresenta la prima fase del ciclo di vita del prodotto, è un'azione considerata preventiva. Si esplica attraverso strategie innovative che tendono all'efficienza sia della progettazione sia del processo di trasformazione, al fine di minimizzare le quantità di materie prime utilizzate e di massimizzare il rendimento delle stesse lungo l'intero ciclo di vita minimizzando così gli impatti relativi.



4.2.1 Ecodesign: progettazione dei prodotti

Il concetto di eco design nasce con l'obiettivo di eliminare o ridurre gli effetti negativi sull'ambiente della produzione industriale.

Quanto esposto è stato definito dall'Unione Europea attraverso la COM 379 denominata "Small Business act" (SBA)⁵².

La Direttiva Europea⁵³ nasce con l'obiettivo di istituire un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, consumi di risorse naturali ed energia.

Il design sostenibile non è relativo solo alla progettazione del prodotto ma anche ad un sistema economico e sociale teso alla salvaguardia dell'ambiente.

Partendo da questo presupposto le imprese vivono o falliscono nel mercato in base anche alla loro competitività, quindi i **drivers** che portano un tessuto produttivo sostenibile nel lungo periodo devono essere di tipo **economico e finanziario**.

In questa situazione **l'obiettivo è risparmiare, materiali ed energia, minimizzando i costi di produzione e minimizzando anche i processi di trasformazione che determinano comunque entropia**.

Quindi se viene valutato tutto il processo di utilità del materiale lungo il ciclo di vita si può progettare il miglior sistema attraverso il quale si massimizzano i benefici economici- finanziari e si minimizzano gli impatti relativi⁵⁴.

L'Ecodesign consiste nella progettazione del prodotto dall'origine, al fine di massimizzare l'efficienza nel consumo di energia e risorse lungo tutto il

⁵²

http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/et0001_it.htm .

⁵³

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN>

⁵⁴ Scenari di impatto ambientale relativi alle attività produttive e strumenti volti all'autosostenibilità di sistema, Pierpaolo Albertario, ISPRA 2015.

ciclo di vita. L'analisi del ciclo di vita (LCA) descrive il comportamento nell'ambiente del prodotto nel tempo, dalla materia prima allo smaltimento finale. Secondo studi di mercato si è rilevato che la domanda mondiale di prodotti più efficienti dal punto di vista energetico e di risorse ha una tendenza in crescita⁵⁵.

L'implementazione di un processo di eco design ha vantaggi che possono essere riassunti in:

1. Abbattimento dei costi di produzione, dovuti a minor impiego di materia ed energia⁵⁶;
2. Minore dipendenza dal mercato delle materie prime e quindi minore dipendenza dalla volatilità dei prezzi;
3. Maggiore competitività dovuta a maggiore conoscenza dei processi, incremento di know-how, maggiore innovazione di processo, differenziazione prodotto potenziale;
4. Maggior accesso potenziale al credito;
5. Maggiore innovazione di processo e di prodotto porta a maggiore penetrazione nel mercato e persistenza dell'impresa nel lungo periodo;
6. Attraverso le certificazioni che attestano l'ecoprogettazione di un prodotto (*ISO 14006 ecodesign environmental certification*) si possono ottenere maggiori ricavi per differenziazione.

Molti prodotti sono costituiti da materiali ad alto valore che non possono essere riutilizzati perchè difficili da recuperare, in questo contesto la Commissione introdurrà requisiti sulla progettazione dei prodotti che consentiranno un più facile riciclo.

La UE ha inserito anche, ad hoc, strumenti di etichettatura (ad esempio Direttiva ECODESIGN 2009/125/CE, Direttiva 2010/30/UE) e relativi regolamenti attuativi che mirano a incentivare l'eco-innovazione industriale e ad eliminare i processi produttivi più obsoleti, contribuendo così a raggiungere gli obiettivi di efficienza energetica fissati per il 2020.

Altro principio promosso dalla UE è la Responsabilità estesa del Produttore, che consente di responsabilizzare tutti gli attori coinvolti nel processo di produzione lungo tutto il ciclo di vita. Facendo sì che questi ultimi siano obbligati ad internalizzare i costi ambientali e indirettamente a **massimizzare la sostenibilità dei processi intersettoriali**.

I consumatori possono attraverso una opportuna informativa, ad esempio etichettatura di prodotto, valutare l'acquisto di prodotti più efficienti, efficaci e più durevoli secondo questa ottica.

La progettazione in tutte le fasi di vita del prodotto consente di pianificare, il successivo riciclo migliorando la facilità, quindi il lavoro (energia), di separazione dei materiali massimizzandone l'omogeneità degli stessi. Secondo gli operatori di settore infatti **più un materiale è omogeneo maggiori sono le possibilità di riciclo e minore è l'uso di energia, quindi minori i costi necessari per differenziare e riciclare**.

A livello nazionale di seguito verranno evidenziate alcune aziende che hanno esplicitato il concetto di ecodesign all'interno del sistema impresa stesso, quindi in maniera maggiormente endogena.

⁵⁵ <https://www.wto.org/>

⁵⁶ Hatcher et al., 2011

Anche queste aziende sono state spinte a seguire, spinte dai risparmi economici derivanti, un modello di design sostenibile.

Caterpillar⁵⁷

Con il programma di rigenerazione Progress Rail Services ricondiziona e rigenera i prodotti prolungandone il ciclo di vita e utilizzando i materiali in maniera più efficiente.

I vantaggi per il cliente con un Cat Certified Rebuild completo comprende 350 test e ispezioni, la sostituzione automatica di 7000 componenti e una garanzia sulle macchine equivalente a quelle delle macchine nuove, aumentando l'affidabilità e il tempo di utilizzo delle attrezzature, offre costi operativi e i costi di proprietà più bassi, aumenta il ritorno sull'investimento del cliente.

Per l'azienda Caterpillar il programma di rigenerazione ha incrementato la redditività in modo considerevole.

Dal punto di vista dei benefici economici attraverso i processi di rigenerazione vengono riciclati oltre 150 milioni di libbre di ferro arrivati a fine vita, riducendo così al minimo la domanda di materia prima per la produzione di pezzi nuovi e vengono risparmiati gli impatti derivanti dalla produzione di un nuovo componente.

Il modello aziendale Remanufacturing è basato sulla permuta, il cliente paga il pezzo ad un prezzo inferiore rispetto a un componente nuovo, previa restituzione del componente usato.

Società ABB

Ha adottato un modello di design chiamato "ABB Gate Model" , che tiene conto di questi aspetti:

- Efficienza energetica e CO₂
- Selezione dei materiali
- Sostanze con uso limitato
- LCA
- Dichiarazione ambientale
- Qualificazione dei fornitori

L'obiettivo è basato sulla minimizzazione dell'environmental footprint delle proprie attività e prodotti. Il processo di sviluppo si basa su una lista di sostanze proibite, maggiore attenzione alla legislazione ambientale sulla salute e sulla sicurezza, riduzione dei consumi durante la fase d'uso del prodotto, valutazione dei rischi in fase di realizzazione e funzionamento del prodotto, valutazione riciclaggio e fine vita.

Policarta srl

Per il packaging degli alimenti utilizza un materiale certificato che quando entra nel ciclo dei rifiuti è riciclabile con gli scarti alimentari al fine di produrre compost.

Wellness innovation project WIP Spa

Produce pannolini monouso utilizzando un materiale con gli altri rifiuti organici va a formare il compost.

Questo processo è certificato dal Consorzio Compostatori Italiani.

⁵⁷ <http://www.caterpillar.com/it/company/sustainability/remanufacturing.html>

Bio-on srl

Utilizzando come materia prima la barbabietola da zucchero produce un biopolimero chiamato Minerv-PHAs in grado di biodegradarsi in acque impure. Può sostituire il PET, PP, PE, HDPE, LDPE.

Lape srl

Realizza Greycycle Key, un prodotto in polistirolo espanso destinato al settore dell'edilizia per isolamento termico degli edifici, costituito dallo 80% da scarti di produzione.

Pandora Group srl

Realizza prodotti per edilizia utilizzando plastiche eterogenee post-consumo. I prodotti sono chiamati plasmix e sandwich.

Piaggio Spa

Realizza una miscela poliolefinica con materiali plastici post consumo sottratti allo smaltimento per realizzare manufatti che compongono la carrozzeria dei mezzi tre e quattro ruote.

Politex sas

Produce materiali isolanti in poliesteri partendo dal riciclo delle bottiglie in PET post-consumo a sua volta riciclabile al 100%.

Bagigi srl

Ricicla pneumatici fuori uso e scarti in gomma rigenerandoli e riproducendo gli stessi beni propri della produzione. Utilizza un processo di vulcanizzazione ad ultrasuoni senza impiego di solventi e oli.

Chibo Srl (allungamento di vita)

Recupera e rigenera apparecchiature elettriche ed elettroniche reintroducendole nel mercato a prezzi ridotti, consentendo così acquisti più accessibili ad aziende pubbliche e private.

Carlsberg

(Ecodesign negli imballaggi e strategica per tutto il processo, collaborazione con fornitori)

Anche la società Carlsberg produttrice di birra, relativamente al packaging utilizza un modello di design al fine di: ridurre gli imballaggi e il loro peso per diminuire l'impatto ambientale, riuso di materiali da imballaggio in particolare vetro, incoraggiare i consumatori a riciclare gli imballaggi, ripensare i materiali al fine di ripensare al riciclaggio degli stessi.

Gli approcci adottati sono relativi alla metodologia LCA (PEF-EU Product Environmental Footprint Racc. 2013/179/UE) e all'approccio Cradle to Cradle secondo il quale vengono scelti materiali per essere riciclati e non ridotti a rifiuti.

Inoltre ha sviluppato la rete "Carlsberg Circular Community" attraverso la quale collabora con i fornitori per eliminare gli sprechi e sviluppare nuovi prodotti. Inoltre tende a ridurre la dipendenza da materie prime vergini, realizzando flussi di materiali ottimizzati per essere riciclati.

Dell (Ecodesign plastica ciclo chiuso)

La società Dell⁵⁸ ha applicato il principio di ciclo chiuso alla plastica che utilizza recuperandola dal sistema di raccolta, riducendo così gli impatti e i costi. Il progetto a circuito chiuso è stato certificato da UL⁵⁹ Environment.

⁵⁸ <http://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/corp-comm/circular-economy?c=us&l=en&s=corp>

⁵⁹ <http://www.ul.com/>

Il progetto ha vinto la prima edizione dell'Accenture Award for Circular Economy Pioneers al World economic Forum a gennaio 2015. Inoltre i servizi cloud di Dell aiutano i clienti senza dover ricorrere a nuovi hardware.

Henkel Italia Spa

Ricicla PET (polietilene tereftalato) da raccolta differenziata reinmettendola nel sistema produttivo per la produzione di tutti i suoi flaconi, riciclando così annualmente 900 tonnellate di rifiuti plastici.

Seat

La Seat è la prima compagnia nel settore delle automobili ad aver investito nell'implementazione dell'ecodesign fin dalla nascita dei suoi prodotti. Ha così aumentato i dipendenti di 130 professionisti creativi.

Renault-Nissan

Attraverso una progettazione attenta recupera buona parte della componentistica delle auto apparentemente giunte a fine vita, ricondiziona così 60.000 motori e altri pezzi nell'impianto industriale di Choisy-le-Roy.

4.2.2 Progettazione modulare

Scania

Società produttrice di camion, utilizza la metodologia chiamata *modularità*. La modularizzazione del prodotto consente, grazie al beneficio derivante dalle economie di scala, di ridurre i costi di produzione, una maggiore flessibilità del prodotto grazie alle molteplici configurazioni e usi dello stesso, una migliore qualità del prodotto per gli effetti derivanti dalla specializzazione e viene così migliorato il processo di individuazione dei problemi produttivi e di funzionamento. In ambito di circular economy è fondamentale perché consente una maggiore flessibilità nella fase di riciclo, quindi una "maggiore" domanda di materia seconda e una migliore focalizzazione dei diversi attori incrementando anche la specializzazione del personale⁶⁰.

A livello ambientale la produzione in moduli consente un'agevole separazione dei componenti prima della fase del riciclaggio e recupero, ottenendo così materiali omogenei, rigenerabili, più facilmente riutilizzabili in altri processi, ed economicamente così più vantaggiosi da recuperare.

4.2.3 Innovazione nei processi di produzione

Successivamente alla fase di progettazione intelligente dei prodotti subentra la fase propria della produzione ossia il processo di trasformazione, che deve tendere alla massimizzazione dell'eco-efficienza, intesa come rapporto tra valore prodotto e risorse energetiche e ambientali impiegate.

$$\text{Ecoefficienza} = \frac{\text{valore prodotto}}{\text{risorse energetiche e ambientali impiegate}}$$

⁶⁰ Congresso Internazionale "Le tendenze del marketing", "Modularizzazione del prodotto e processi di creazione del valore nei mercati industriali" Annalisa Tunisini Università di Urbino "Carlo Bo", anno 2006.

Come dichiarato dalla Commissione un uso inefficiente delle risorse ambientali nei processi produttivi si traduce in una perdita di competitività nel mercato e ad un maggiore un impatto ambientale (emissioni, rifiuti). La Commissione promuove così politiche innovative di produzione che possono essere dedotte dalle migliori pratiche utilizzate nei vari settori industriali (BREF)⁶¹ per poter essere adattate alla specifico processo.

Oltre ai sistemi di gestione endogena al sistema industriale, vi sono sistemi innovativi che tendono a creare sistema fra più imprese presenti sul territorio al fine di massimizzare i benefici economici e minimizzare gli impatti ambientali. E' il caso dell'Eco-innovazione macro-organizzativa che crea nuove strutture organizzative sia fra imprese sia fra imprese e territorio, raggiungendo obiettivi quali lo stretching di filiera, incrementando la creazione di reti d'impresa, di cluster industriali ed eco distretti ad esempio.

E' un processo che porta a simbiosi e osmosi industriale⁶²:

- Simbiosi: è la gestione congiunta dei processi o di alcune fasi di uno stesso processo, viene chiamata a ciclo chiuso quando lo scarto di un processo di un'impresa diventa materia prima per un'altra impresa;
- Osmosi: è lo scambio reciproco fra due o più imprese sul piano del know-how, delle esperienze relativamente all'interazione tra produzione industriale e processi naturali.

Un esempio è rappresentato dalle Aree produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA), tessuti territoriali localizzati nei quali più imprese che svolgono attività di varia natura interagiscono attraverso un approccio di tipo olistico al fine di massimizzare le performance economiche, finanziarie ed ambientali.

Per promuovere questa e altre metodologie di gestione sistemica dei processi la Commissione portato gli Stati membri ad una revisione normativa che renda più chiara la legislazione sui rifiuti per una più facile circolarità degli stessi. Anche la promozione e diffusione di sistemi di ecogestione e di audit (EMAS) può portare il settore industriale a svilupparsi in maniera ecoefficiente.

L'innovazione di processo si può manifestare in varie forme, quali:

- Eco-innovazioni di processo: può consistere nell'essere eco-efficiente a valle del processo attraverso soluzioni di tipo "end of pipe" o di fine ciclo che intervengono sull'abbattimento degli elementi inquinanti quando si sono già formati, hanno un valore sistemico basso e non sono strategiche da un punto di vista di sviluppo sostenibile. Processi eco innovativi invece che fanno un uso più sostenibile delle risorse "lean" e/o che utilizzano nuove metodologie di produzione "clean", che agiscono a monte e nel processo di trasformazione e per questo agiscono maggiormente

⁶¹ <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

⁶² http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/documenti-tecnici/Scenari_impatto_ambientale.pdf

a livello sistemico lungo tutto il ciclo di vita del prodotto e nell'end of waste e portano perciò ad uno sviluppo più sostenibile;

- Eco-innovazione di prodotto: in questo contesto il prodotto viene studiato ab originem prendendo a riferimento le metodologie LCA e quelle relative all'eco progettazione;
- Eco-innovazione trasversale (General purpose): sono tecnologie che possono agire su più processi o fasi degli stessi. Esempi sono dati dalle biotecnologie, le micro e nanotecnologie per lo sviluppo di materiali e l'implementazione di ICT nei processi in generale;
- Eco-innovazione Macro-organizzativa: agiscono a livello strutturale massimizzando l'efficienza organizzativa (miglioramento delle performance nelle filiere e nelle reti di impresa ad esempio), che portano così anche un incremento considerevole sulle performance economiche (ad es attraverso economie di scala, gruppi d'acquisto). Massimizzazione dei risultati sociali ambientali ed economici si ottengono attraverso l'integrazione sul territorio con strumenti di pianificazione.

4.2.4 Simbiosi industriale

Un esempio di eco design sistemico che vede coinvolte più imprese nel processo circolare è rappresentato dalla simbiosi industriale.

Si realizza attraverso la gestione congiunta di alcune fasi processuali all'interno di una stessa area produttiva massimizzandone i rendimenti. Il processo denominato, ad esempio, a ciclo chiuso si realizza quando un'impresa cede gli scarti di produzione ad un'altra che li riutilizza, portando così ad un minor uso di materie prime e ad una minor produzione di rifiuti. Gli eco distretti, i cluster industriali e le Aree produttive ecologicamente attrezzate (APEA) sono un esempio di sistemi progettati di simbiosi industriale.

In generale tutte queste strategie portano ad efficienza economica (diminuzione dei costi) e minor impatto ambientale (minor impatto ambientale, ad esempio riduzione delle emissioni di anidride carbonica CO₂, ossidi di azoto NO_x, minor prelievo di falda, minor approvvigionamento di materie prime, altro)⁶³.

Per simbiosi industriale si identifica quel processo attraverso il quale molte imprese, cluster di imprese realizzano una strategia sempre di tipo win-win basata sul trasferimento e la condivisione di risorse quali scarti di lavorazione, sottoprodotti energetici, servizi e know-how.

Attraverso questo sistema anche le amministrazioni pubbliche ne traggono vantaggi economici relativi al riciclo degli scarti/rifiuti, alla minor gestione degli impatti e alla minor quantità di rifiuti da gestire.

Realizzando questa politica il sistema economico tende così all'autosostenibilità e all'autoregolamentazione del settore industriale.

L'evidenza empirica dimostra che creare sistema fra imprese e/o la gestione congiunta di alcuni processi, può portare a economie di scala, a

⁶³ Sono strumenti efficaci anche per la lotta ai cambiamenti climatici, per la lotta all'impermeabilizzazione dei suoli e in generale per la salvaguardia delle matrici ambientali.

un incremento del potenziale innovativo, a minori impatti ambientali e ad accrescere la competitività⁶⁴.

Non sempre le imprese (soprattutto le PMI) sono in grado di cogliere le opportunità offerte dal sistema produttivo territoriale, e tendono ad essere così meno competitive rispetto alle imprese che aderiscono ad una rete. Ad esempio le PMI hanno molta difficoltà a sviluppare innovazione. Facendo sistema con altre aziende e con gli enti locali possono realizzare soluzioni innovative incrementando così la loro competitività⁶⁵.

A livello internazionale possiamo indicare dei sistemi attraverso i quali lo Stato o le stesse imprese intervengono per creare networking e facilitare così lo scambio di materiali e per massimizzare il rendimento dell'energia consumata.

Di seguito vengono analizzati due casi internazionali rilevanti di gestione simbiotica dei processi produttivi, il National Industrial Symbiosis Programme in UK, il caso Kalundborg Amsterdam, Birmingham e Stoccolma.

Amsterdam, Birmingham e Stoccolma

In tutti questi casi il Comune ha richiesto una mappatura dei flussi dei materiali per determinarne il recupero, le integrazioni e il riciclo. Stoccolma ha inoltre creato un processo di riciclaggio partendo dai rifiuti animali delle stalle utilizzati come combustibile sui mezzi pubblici.

NISP (National Industrial Symbiosis Programme)

Allo scopo di ridurre gli impatti dei processi industriali è stato avviato nel 2005 in Gran Bretagna un programma nazionale di simbiosi industriale che ha l'obiettivo di creare rete fra le imprese presenti su dodici regioni massimizzandone le sinergie.

Vengono messe in rete, attraverso un approccio di tipo olistico⁶⁶, informazioni relative a know-how (expertice), innovazione di processo, opportunità tecnologiche al fine anche di incentivare lo scambio di risorse.

Il NISP si realizza attraverso una rete di associati che, per il tramite dei nodi centrali del NISP, trovano le opportunità tecnologiche e commerciali. La rete del NISP è dotata di 12 gruppi di lavoro regionali che coprono tutto il territorio dell'UK. Il programma è stato lanciato nel 2005 presso la Camera dei Comuni. Attualmente, l'attività del NISP si realizza attraverso la risoluzione di specifici casi, cioè secondo l'approccio "working with the willing", anche se, in prospettiva, si intende passare ad un approccio propositivo in cui il gestore identifica possibili sinergie tra diversi interlocutori e propone, come terza parte, percorsi di simbiosi. Il quadro seguente riassume i principali risultati raggiunti dal NISP dal momento del suo avvio al marzo 2010.

⁶⁴ Piano d'azione per l'eco innovazione "Europa 2020", Commissione europea. http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-your-country/italia/index_en.htm.

⁶⁵ Anche a livello amministrativo attraverso la gestione comune di procedimenti autorizzativi, la standardizzazione delle procedure, la condivisione del patrimonio informativo si ottengono minori costi aziendali, minimizzazione degli impatti e una tendenza maggiore all'innovazione.

⁶⁶ la sommatoria funzionale delle parti è sempre maggiore/differente della somma delle prestazioni delle parti prese singolarmente.

Beneficio/minor impatto: risparmi di acqua pari a 49,7 Mt, discarica evitata pari a 44 Mt, minore anidride carbonica prodotta 30,8 Mt, presenza di 8865 unità di personale impiegate nel complesso, ricavi aggiuntivi sono circa 220 milioni di euro complessivamente⁶⁷, senza valutare i risparmi ulteriori per le imprese relativi al mancato smaltimento e al mancato costo per lo Stato relativo alla gestione del processo di smaltimento dei rifiuti.

Nella tabella 1 sono schematizzati i benefici ambientali ed economici ottenuti attraverso strategie di tipo win win fra le imprese coinvolte.

Tabella 1 – *Analisi Costi/benefici programma simbiosi industriale nazionale del Regno Unito*

ANALISI COSTI/BENEFICI
Caratteristiche Programma
Programma nazionale di gestione congiunta dei processi industriali.
Analisi economico-finanziaria
Risparmi sui costi d'impresa: 170 M£ (sterline) l'anno e 802 M£ complessivi Ricavi aggiuntivi derivanti dalla vendita dei sottoprodotti: 177 M£ l'anno, 894 complessivi Materie prime risparmiate: 10.4 Mt annue, 58.5 Mt complessive Posti di lavoro aggiuntivi: 2512 l'anno, 8865 complessivamente
Benefici ambientali: riduzione dei gas serra rispetto ad impianto tradizionale
Discarica evitata: 7.6 Mt l'anno, 44 Mt complessive Riduzione di CO ₂ : 6.8 Mt l'anno, 30.8 Mt complessive Rifiuti pericolosi eliminati: 0.399 Mt annue, 1.828 Mt complessive Risparmi di acqua: 12.4 Mt annue, 49.7 Mt complessive

Fonte: *National Industrial Symbiosis Programme*

Area industriale di Kalundborg (Simbiosi industriale non pianificata)

A partire dagli anni '70 nel Comune di Kalundborg, cittadina della Danimarca, si sono sviluppate nel tempo reti di scambio di materiali, acqua ed energia, tra diversi soggetti (cluster industriali) presenti sul territorio. Il caso Kalundborg è considerato ancor oggi da esempio per essere uno dei più importanti sistemi simbiotici industriali realizzato da privati in maniera spontanea attraverso rapporti di tipo win-win.

La simbiosi nasce inizialmente dalla cooperazione di due società, la Statoil società di raffinazione del petrolio e Gyproc società di produzione intonaci nel campo dell'edilizia. La prima aveva il problema di smaltire gas in

⁶⁷ con cambio sterlina/euro a 0.7277 (26 febbraio 2015).

eccesso con conseguenti aggravii economici che è stato risolto vendendo il gas a prezzi concorrenziali alla seconda che necessitava di acquistare risorse energetiche. È così che nasce la collaborazione win-win, dove entrambi i soggetti ne ricavano benefici economici e in maniera indiretta si creano benefici ambientali rilevanti.

Successivamente nasce la collaborazione fra Dong Energy (prima società elettrica danese), la comunità locale e la Statoil.

La società elettrica, essendoci un problema di depauperamento delle risorse idriche sotterranee necessarie per la produzione di energia, è stata spinta a realizzare un sistema di riutilizzo delle proprie acque reflue attraverso accordi commerciali con la comunità locale in modo da avere il consenso dell'uso delle acque del lago Tisso in cambio di energia elettrica. Con la società Statoil invece, oltre che a riutilizzare le proprie acque reflue, la società elettrica stringe accordi per l'acquisto di acque reflue diminuendo così la dipendenza dalla sorgente primaria, con conseguenti benefici economici ed ambientali.

Sempre più imprese nel tempo attratte dalla convenienza economica convergono nell'area intensificando le relazioni fra loro.

Nella Tabella 2 vengono evidenziati alcuni benefici attraverso strategie di tipo win win, riconducibili a risparmi economici per le imprese e minori impatti ambientali relativi alla realizzazione della prima area.

Tabella 2 – Benefici ambientali Kalundborg

	Unità di misura	Benefici annuali
Risparmio di petrolio	t	19.000
Risparmio di carbone	t	30.000
Risparmio di acqua	Mt	1,2
Risparmio di CO ₂	t	275.000
Risparmio di SO ₂	t	3.700

La rete di scambio e di riciclo di acqua ha consentito risparmi idrici rilevanti in termini di falda nella regione. ***Solo la centrale elettrica ha diminuito il prelievo di falda del 90% e il consumo globale del 60%.***

4.3 Consumo

I consumatori possono influire con le loro scelte e le loro azioni ad un passaggio ad un sistema economico circolare.

Le strategie orientate ad un consumo più sostenibile si fondano principalmente sui seguenti principi, ed è su questi che la Commissione sta concentrando le sue azioni:

1. Informativa sulle caratteristiche dei prodotti attraverso la etichettatura e le dichiarazioni ambientali⁶⁸. Spesso per il consumatore non vi è chiarezza ed affidabilità circa le informazioni che vengono desunte sui prodotti e le etichette verdi non sempre rispondono a requisiti giuridici. La Commissione sta sperimentando una metodologia chiamata l'impronta ambientale del prodotto che misura al fine anche di informare il consumatore sulle performance ambientali. Il marchio Ecolabel ha proprio la funzione di comunicare il ridotto impatto ambientale dei prodotti certificati. Inoltre una migliore etichettatura dei consumi energetici degli elettrodomestici contribuirà ad aiutare il consumatore nella scelta di prodotti più efficienti.
2. Prezzo dei prodotti: il prezzo per il consumatore è fattore rilevante d'acquisto, ma spesso non riesce a coprire i costi a carico dell'ambiente e indirettamente a carico della collettività. Per questa ragione lo Stato incoraggia strumenti quali la tassazione sia per finanziare la gestione delle esternalità negative sia per farsi che i prezzi i veri costi a carico dell'ambiente e della società.
3. Responsabilità estesa del produttore⁶⁹: i produttori devono essere responsabilizzati per tutto il ciclo di vita del prodotto. In questa direzione la Commissione mira attraverso l'estensione di vita del prodotto (*product life extension*) ad incrementare la durabilità dei prodotti, il riutilizzo, a promuovere una maggiore disponibilità di pezzi di ricambio e di manuali d'uso ai fini della riparazione. Inoltre si stanno studiando sistemi per contrastare il fenomeno dell'obsolescenza programmata attraverso test indipendenti sui prodotti.
4. Prodotto come servizio (economia collaborativa): sono metodologie innovative che incoraggiano l'accesso ai beni anziché la proprietà e il riuso anziché l'acquisto. Consistono sostanzialmente in piattaforme collaborative (informatiche o digitali). Le aziende che erogano questo tipo di servizio mettono in contatto la domanda, le persone che stanno cercando "quel" bene, con l'offerta, le persone che lo offrono. L'azione collaborativa è il fulcro del processo, la proprietà dei beni e il valore generato rimane agli attori abilitati e il bene può essere dato in concessione d'uso senza così modificarne la proprietà o vendendola se è una risorsa non più utilizzata.
5. Appalti pubblici verdi⁷⁰: anche gli appalti pubblici verdi rappresentando circa il 20% del PIL della UE vengono incoraggiati dalla Commissione stabilendo criteri di aggiudicazione legati maggiormente alla durabilità e riparabilità dei prodotti e assicurandosi che vengano utilizzati il più possibile anche i fondi comunitari in questo contesto.

eBay

⁶⁸ <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/IT/1-2013-196-IT-F1-1.Pdf>

⁶⁹ Direttiva 2008/98/CE, Art. 178 e art. 178 bis comma 3 del D.lgs 152/06.

⁷⁰ COM (2015) 550 final.

E' considerato uno dei più grandi mercati online del mondo con 157 milioni di acquirenti attivi a livello mondiale. Permette alle persone di rivendere oggetti che non utilizzano riducendo così la quantità di rifiuti. Attraverso il riutilizzo e la ridistribuzione e Bay ritiene di essere una piattaforma in grado di sostenere la transizione verso un'economia circolare, in grado di estendere la vita utile dei prodotti. Inoltre attraverso il peer to peer e la presenza di aziende e organizzazioni si estendono le potenzialità legate all'osmosi relative al know-how innovativo.

Philips Nord America

In questo modello di business la Philips vende un servizio non un prodotto. Nel 2013 ha firmato un accordo con la Washington Metropolitan Area Transit Authority (WMATA) per aggiornare l'illuminazione di 25 parcheggi. In tal modo il consumo energetico si è ridotto del 68% e di 15 milioni di KW ogni anno, rendendo più sicuri i parcheggi, poiché utilizza l'illuminazione quando serve, portando ad un abbattimento di oltre 11.000 tonnellate di CO2. Tale progetto si basa sul risparmio dei costi in modo da non necessitare di capitale iniziale.

REDISIA

La società Redisa si occupa sempre di recupero e riuso di pneumatici in Sud Africa. Vanta di un contributo da parte dei produttori e importatori pari a 0,18 euro, questo ha permesso un processo di recupero che oltre ad avere benefici significativi in campo ambientale ha creato 1617 nuovi posti di lavoro con all'attivo 160 nuove imprese.

4.4 Gestione rifiuti - Circolarità dei materiali (da scarto a materia prima seconda)

Successivamente alla fase di produzione e all'uso primario del materiale/risorsa vi è la fase di gestione dello scarto/rifiuto.

L'economia lineare considerava un ciclo di vita ridotto del materiale, non veniva perciò considerata la fase di recupero. Questa metodologia processuale portava al conferimento del materiale nell'ambiente (discariche) o all'incenerimento dello stesso, portando ad impatto ambientale rilevante e a potenziali perdite economiche.

Nell'economia circolare si tende a massimizzare il tempo in cui il materiale rimane nel processo economico, massimizzando cioè quello che viene chiamato lo ***stretching di filiera nelle matrici intersettoriali***.

Analizzando il sistema di riciclo da un punto di vista anche solo strettamente economico, andando a valutare il costo della materia prima e confrontandolo con il costo della materia prima seconda possiamo formulare la seguente espressione matematica che descrive quando è potenzialmente conveniente per il sistema economico riciclare un rifiuto/scarto:

$$C_{materia\ prima} \geq C_{scarto} + C_{trasporto} + C_{recupero} + C_{riqualificazione\ normativa} - R_{incentivi} - R_{smaltimento}$$

Risulta conveniente a livello di sistema economico d'impresa, cioè conviene ad un'impresa riciclare un materiale quando il costo della materia prima è superiore o uguale al valore della somma dei costi e dei ricavi derivanti dal processo di recupero della materia prima seconda.

Ricordiamo anche che *il grado di riciclabilità di un rifiuto/scarto è inversamente proporzionale alla eterogeneità dei materiali presenti e al lavoro necessario alla loro scissione, al lavoro necessario successivo per ricostituire un materiale riutilizzabile sul mercato, direttamente proporzionale invece al valore e all'utilità del materiale ricavato.*

Per l'impresa di recupero il valore della materia prima seconda è dato dal costo dello scarto (che nella realtà può essere un ricavo, poiché l'impresa che cede lo scarto è liberata dai costi relativi allo smaltimento), i costi legati al trasporto del materiale lungo il ciclo di recupero, il costo legato al recupero vero e proprio il costo derivante dalla riqualificazione normativa del rifiuto necessaria per rientrare nel sistema economico, i ricavi dati dagli incentivi legati al recupero (finanziamenti agevolati, incentivi fiscali), i ricavi derivanti dai costi non sostenuti di smaltimento.

Se prendiamo a riferimento una politica nazionale sistemica cioè il sistema economico a livello territoriale nel suo complesso, quindi inserendo le esternalità positive e negative al sistema economico d'impresa avremo:

$$\begin{aligned} C_{mat.prima} + C_{gest.rif.} + C_{danno\ amb.pot.} \\ \geq C_{scarto} + C_{trasp.} + C_{recupero} + C_{riq.norm.} - R_{incent.} \\ - R_{smalt.} \end{aligned}$$

Al costo della materia prima dobbiamo aggiungere i costi relativi sia alla gestione del rifiuto, quindi i costi di gestione della discarica ad esempio, sia i costi di danno ambientale potenziale che quel rifiuto può determinare sull'ambiente. Questi costi sono a carico della società, lo Stato infatti è responsabile della gestione ambientale specifica e le spese relative vengono poi riversate sulla collettività attraverso tributi e imposte. Un processo innovativo circolare porta così ad un abbattimento potenziale delle spese di gestione ambientale da parte dello Stato, regioni, Comuni che vengono poi riversate sul contribuente.

Le strategie di sviluppo ecoefficiente di un sistema economico circolare dovrebbero essere progettate valutando queste variabili nel breve, medio e lungo periodo.

La commissione con il Piano d'azione per l'economia circolare⁷¹ "l'anello mancante", adotta:

- proposte di revisione della legislazione sui rifiuti al fine di incrementare il riciclaggio nel lungo periodo e ridurre il conferimento in discarica;
- promuove strumenti finanziari ed economici necessari per gli investimenti indispensabili per una **struttura produttiva circolare**;
- stabilisce requisiti generali in materia di responsabilità estesa del produttore.

⁷¹ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6203_it.htm

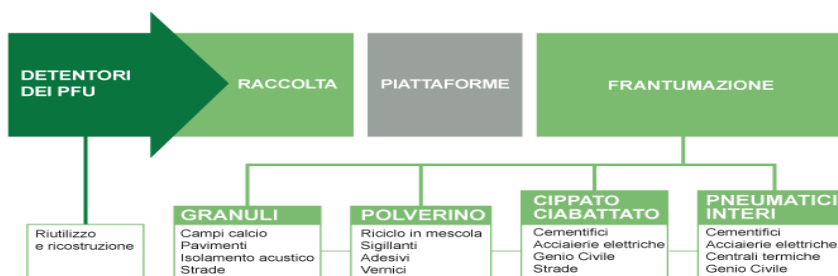
4.4.1 Raccolta

Certiquality-Ecopneus-Remade (organizzazione punti di raccolta e riciclo)

Le tre organizzazioni hanno sviluppato un processo di frantumazione, che ha marchio di qualità ecopneus, dei pneumatici fuori uso. La società Ecopneus spa è formata dai principali produttori di pneumatici in Italia e si basa sull'art. 228 del D.lgs. 152/2006 che obbliga i produttori a gestire i pneumatici fuori uso per una quantità pari a quella prodotta nell'anno solare.

Con questo obiettivo il Progetto EcoPneus ha creato una mappatura di tutti i centri di raccolta dei pneumatici fuori uso per evitare di perdere i canali illegali di smaltimento, ha massimizzato l'efficienza nel processo logistico in fase di prelievo, promuove la ricerca e lo sviluppo di metodologie di recupero e riutilizzo.

Il processo di recupero e riuso è finanziato da un contributo ambientale che viene pagato dall'acquirente in fase di acquisto del pneumatico.



4.4.2 Riciclo

// riciclo è il processo di circular economy storicamente più conosciuto, attraverso il quale i rifiuti di un'impresa vengono impiegati dalla stessa o da un'altra.

Il processo viene stabilito quasi sempre a valle senza una progettazione ab origine. Questa metodologia permette di sfruttare tutti i cobenefit derivanti dalle sinergie fra imprese massimizzando i rendimenti dei rifiuti e degli scarti.

Feralpi Riciclo

Partendo dai materiali di scarto della produzione dell'acciaio, quindi la scoria da convertitore, le scorie da forno elettrico e la loppa di altoforno ottiene materiali che possono essere riutilizzati nel settore delle costruzioni stradali e edili.

In particolare la loppa di altoforno può essere, come da normativa, utilizzata per la produzione di cemento o per la produzione di fondi stradali

come alternativa o complemento per ottenere materiali apprezzati dagli operatori per le loro caratteristiche. Altre applicazioni le possiamo trovare nella costruzione di filtri per le acque di scarico al fine di rimuovere il fosforo.

Relight srl recupero terre rare

La società specializzata nel recupero attraverso un processo idrometallurgico riesce a recuperare i metalli e le terre rare. I materiali maggiormente recuperati sono dai pannelli LCD l'indio, dalle polveri dei televisori lo zinco, e l'ittrio dalle lampade fluorescenti, TV e monitor.

Ha a disposizione anche impianti mobili per incrementare i processi di recupero e riutilizzo.

Aspic srl

Ricicla carta da raccolta differenziata producendo un sacchetto biodegradabile resistente al contatto con i rifiuti organici.

BiTicino srl

Utilizzando carta riciclata produce le confezioni da imballo per le placche "living light". Consentendo così un abbattimento dei costi, un peso e un volume ridotto degli imballaggi.

Sabox srl

Attraverso il programma Green Project trasforma la carta riciclata raccolta nei Comuni campani per produrre cartone ondulato.

Cartiera Lucchese Spa

Ha realizzato una linea di prodotti chiamata Natural Lucart. Recupera le fibre di cellulosa dal Tetra Pak riutilizzandole internamente all'azienda, inoltre recupera e trasferisce ad altre attività manifatturiere il materiale plastico e l'alluminio.

Eurven Srl

Società specializzata nella riduzione del volume dei rifiuti ha realizzato un macchinario che differenzia diverse tipologie di rifiuti riducendone il volume di otto volte.

Montello Spa

Ricicla rifiuti da imballaggio per produrre scaglie di PET, granuli di HDPE (polietilene ad alta intensità) e LDPE (a bassa densità). Per la separazione adotta una nuova tecnologia basata su un sistema di detettori ottici NIR (Near Infra Red).

MrPET srl

Dal PET recuperato dai rifiuti da imballaggio produce KEOREX, un materiale utilizzato nella produzione di tessuti, cestini, carrelli, articoli per cancelleria. Per promuovere il conferimento presso i centri di raccolta vengono dati al cittadino dei punti fedeltà trasformabili in sconti o denaro da spendere presso i punti che aderiscono al circuito⁷².

Plaxtech srl

Ricicla plastiche da raccolta differenziata a base poliolefinica.

E' un processo altamente innovativo in quanto attraverso un'iniezione multipla a bassa pressione riesce a trasformare plastiche eterogenee in

⁷² E' un esempio di auto sostenibilità di sistema, i cittadini, i negozi di raccolta, la società di recupero ne traggono beneficio economico, l'ambiente un minore impatto. Pierpaolo Albertario ISPRA intervento Il giornata di cultura ambientale.

<https://www.youtube.com/watch?v=STptQIHk-P8>

manufatti impiegati in vari settori, quali edilizia, imballaggi industriali, logistica.

Idealservice Soc.Coop.

Attraverso un processo di stampaggio ad iniezione produce una linea di prodotti plastici granulari derivanti da plastiche riciclate.

Revet Spa

Ricicla plastiche plastiche post-consumo per manifattura arredo bagno, prodotti per la casa anche in collaborazione con Piaggio.

SA.M.E. srl

Produce l'insolving, un isolante termico-acustico riflettente e nella realizzazione di cappotti interni ed esterni.

Utilplastic srl

Partendo dalle plastiche provenienti da raccolta differenziata realizza la linea "Utiligreen", prodotti per il giardinaggio e per la casa.

Viny Loop

Mediante un processo meccanico di dissoluzione selettiva rigenera il PVC di manufatti arrivati a fine ciclo di vita.

Aetolia VZ

Ricicla pneumatici fuori uso ed elastomeri in generale per produrre pannelli e lastre ad elevate capacità meccaniche utilizzate nel campo dell'edilizia, infrastrutturale e industriale. Utilizza un sistema di agglomerazione a freddo con l'ausilio di colle a base d'acqua.

Asphalt Rubber italia srl

Ricicla pneumatici fuori uso per produrre una miscela di bitume e polverino di gomma per realizzare materiale per pavimentazione stradale con buone caratteristiche meccaniche e di fono assorbenza.

Costech International Spa

Da una tonnellata di pneumatici fuori uso ricava 260 kg di carbon black purificato, che ha un potere calorifico maggiore rispetto al polverino purificato, 200 kg di acciaio e 160 kg di olio combustibile. L'energia necessaria al processo sono autoprodotti da una parte dell'olio recuperato.

Consorzio Ecopneus

Gestisce ogni anno 190.000 tonnellate di pneumatici fuori uso raccogliendoli, e quindi sottraendoli dall'abbandono indiscriminato, dalle zone di pregio ambientale. Una volta recuperati trasforma il materiale per produrre oggetti per il giardinaggio, per lo sport, per la casa; inoltre ha ttivato una piattaforma innovativa che determina la tracciabilità di ogni pneumatico gestito.

Eco.El/Ricraee srl

Ricicla vetro proveniente dai tubi catodici e dai monitor in generale per produrre oggetti di arredo, decorazione di interni e rivestimento di pareti.

Piomboghe srl

Ricicla il piombo delle batterie e il solfato di sodio trasformandolo, attraverso un processo chimico a carbonato di sodio, e impiegandolo nel settore del vetro e della detergenza.

Polis Ceramiche srl

Ricicla lamapde fluorescenti per produrre uno smalto per il gres porcellanato, sostituendo così la fritta ceramica.

Consorzio ReMedia

Ha realizzato un modello operativo che consente il controllo dei fornitori e dei flussi (recupero e benefici/impatti ambientali) chiamato *Value Recycling System*⁷³. Garantendo così un riciclo con alti standard ambientali.

Consorzio recupero apparecchiature elettriche ed elettroniche di Roma

Ha realizzato un sistema di riciclo intergrato dei RAEE al fine di recuperare i materiali classici vetro, metalli, terre rare, plastiche, terre rare e schede elettroniche.

Acea Pinerolese Spa

Da rifiuti organici, verdi e fanghi produce compost di alta qualità, biogas per teleriscaldamento ed energia elettrica.

Costech International

Produce silicio, carburo di silicio ed energia elettrica partendo dalla lolla di riso attraverso un processo chimico-fisico-termico.

Good year-Yihai Food and Oil

Good year produce pneumatici partendo dalla lolla di riso in collaborazione con Yihai.

Essedi srl

Produce prodotti per l'edilizia a base naturale quali intonaci, vernici, pitture partendo da rifiuti e scarti agricoli. L'innovazione sta nel fatto che attraverso tecnologie diverse riesce a trasformare la sostanza organica a seconda dell'uso e delle caratteristiche che dovrà avere il prodotto finale.

ILSAP Biopro Srl (Autosostenibilità parziale nel processo di recupero)

Ricicla oli esausti derivanti da raccolta domiciliare domestica e dalla ristorazione per produrre biodiesel.

L'innovazione del processo è data dalla grande flessibilità, in quanto attraverso un sistema di esterificazione reinmette nel ciclo di recupero anche i residui prodotti dallo stesso, incrementando così il rendimento.

Montello Spa (Autosostenibilità energetica, termica e depurativa delle acque di scarico)

Produce compost di qualità, energia elettrica e calore attraverso la fermentazione aerobica e anerobica attraverso l'uso di digestori e attraverso una metodologia a monte di pretrattamento che migliora il rendimento complessivo. Lo stesso biogas viene impiegato nella produzione di energia elettrica, del calore e nella depurazione dell'impianto stesso.

Romagnola Compost srl

Attraverso un sistema di digestione che avviene mantenendo il rifiuto organico derivante da raccolta differenziata alla temperatura di 37°C per 30 giorni (metodo *Batch dry fermentation*) si forma il materiale che viene così compostato, e che ha caratteristiche di qualità maggiori.

Aseco Srl

Ha ideato un sistema automatizzato di aerazione forzata di cumuli di compost che sono in fase di ossidazione. In questo modo il compost risulta più stabile e si abbattano le emissioni gassose.

⁷³ <http://www.consorzioremedia.it/it/il-consorzio/qualita-e-ambiente/il-sistema-vrs/>

KyKlos srl

Ricicla rifiuti organici da raccolta differenziata e frazione verde per produrre compost. Il processo innovativo utilizzato permette attraverso l'uso dei BREF di ridurre al minimo l'aria esausta dei capannoni di lavorazione.

4.5 Mercato delle materie prime seconde

Una volta individuati i processi di trasformazione degli scarti e una volta ottenute materie prime seconde, al fine di passare ad un ciclo produttivo di tipo circolare, è necessario che vi sia un mercato che acquisisca i nuovi materiali così riciclati.

La Commissione Europea evidenzia i fattori ostativi e le azioni atte a rimuoverli:

- incertezza sulla qualità dei “nuovi” materiali ottenuti dagli scarti-rifiuti: in tale contesto vuole introdurre norme comuni di qualità al fine di dare maggiore certezza e fiducia agli operatori sulle materie prime seconde, alimentandone così il mercato;
- elaborare nuove norme di qualità per i materiali organici che possono essere reimmessi nella filiera dei concimi, potenziandone così il mercato;
- incentivare un uso più razionale della risorsa idrica e incrementare i processi di recupero e riciclo delle acque al fine di salvaguardare anche le funzioni ecosistemiche nel lungo periodo. Ad esempio il riutilizzo di acqua in agricoltura in sostituzione dei concimi solidi;
- migliorare la tracciabilità delle sostanze tossiche al fine di ridurre la produzione e la circolarità nei sistemi produttivi e di consumo, promuovendo al tempo stesso il riuso di materiali atossici;
- la plastica viene riciclata per meno del 25% nell'Unione Europea, il 50% viene conferito in discarica e finisce in gran parte anche negli oceani. La soluzione proposta si basa sull'adozione di strumenti innovativi che aumentino la riciclabilità, la biodegradabilità, l'eliminazione di sostanze tossiche in alcune materie plastiche e proposte normative che promuovano il riuso di imballaggi di origine plastica;
- I rifiuti alimentari possono costituire un mercato potenziale rilevante in termini economici ed ambientali. La prevenzione degli scarti alimentari, l'ottimizzazione delle norme che regolano la circolarità degli stessi alle banche alimentari e l'uso degli scarti come risorsa per i mangimi, intervenire sulla comprensione da parte dei consumatori e degli operatori della dicitura “da consumarsi preferibilmente entro il” risultano gli elementi principali su cui incentrarsi per ottimizzare questo ciclo di produzione e consumo;
- La gestione ottimale lungo tutto il ciclo di vita delle materie prime essenziali crea opportunità economiche rilevanti. La riciclabilità dei rifiuti elettronici attraverso processi innovativi legati all'ecodesign anche attraverso la progettazione dei prodotti in base alla loro successiva riciclabilità risulta la chiave di successo;

- I rifiuti da costruzione e demolizione sono le maggiori fonti, in termini di volume, dei rifiuti in Europa. La Commissione incentiva la corretta gestione degli stessi attraverso la promozione di produzioni che prevedano materiali più duraturi e più facilmente riciclabili e di una norma che faciliti la circolarità e l'individuazione di rifiuti tossici;
- Il mercato della biomassa e dei rifiuti biologici può essere potenziata attraverso la promozione dell'uso efficiente delle biorisorse con la diffusione delle migliori pratiche sostenendone così l'ecoinnovazione.

4.6 Comunicazione e Marketing

Uno strumento efficace per passare concretamente ad un'economia di tipo circolare è il potenziamento del circular marketing nei settori di interesse.

Il circular marketing si intende un processo di marketing che consiste nella interazione delle fasi:

1. Prodotto
2. Promozione
3. Mercato
4. Prezzo

Per avere una crescita esponenziale dei processi circolari nella sfera relativa alla produzione e al consumo, che a loro volta si integrano tra loro, è necessario un processo comunicativo efficace.

E' necessario un cambiamento culturale.

Quindi per il passaggio ad una concezione circolare del mercato è necessario un processo di comunicazione efficace che veda come target di riferimento il mondo imprenditoriale, il consumatore e in generale tutta la società.

Nel seguito verrà descritto un ecodistretto industriale inglese che utilizza come strumento di marketing la salvaguardia ambientale nella progettazione degli impianti, questa peculiarità è apprezzata da clienti e personale del distretto.

Crewe Industrial Park

Il parco industriale di Crewe è inserito nella campagna del Cheshire, nel Regno Unito. Inizialmente non aveva aree edificate, ma poi per esigenze di mercato viene creato un parco industriale costituito da 30 imprese appartenenti al settore dell'informatica.

La peculiarità di questo parco è la valorizzazione ambientale dell'area ai fini anche di salvaguardia della biodiversità.

Alla base vi è una pianificazione dell'area realizzata con la Royal Society for Nature Conservation al fine di individuare e porre in essere soluzioni gestionali (green infrastructure) ad alta rilevanza ambientale che possano portare a migliorare e conservare l'ambiente naturale.

Il valore naturalistico diviene così elemento distintivo e attrattivo per le imprese, per il personale impiegato e per i clienti e quindi fattore di

successo in termini di marketing⁷⁴.

Uno studio della società inglese di sondaggi dell'istituto IPSOS MORI⁷⁵ afferma che le imprese itech considerano fondamentale insediarsi in aree ad alta qualità ambientale sia per *stimolare il personale* sia per incrementare *l'immagine aziendale*.

⁷⁴ <http://www.crewebusinesspark.co.uk>

⁷⁵ <https://www.ipsos-mori.com/>

Bibliografia

- Albertario P., (2009). Marketing e territorio in Giofrè V., 1939/2009 OFFSET PAESAGGIO. Melfi: Editrice Libria.
- Albertario P., Boschetto R. – ISPRA, A. Bosso, E. Cancila – Ervet, C. Orlati – Forlì Città Solare, (2014). Azioni locali di adattamento e mitigazione nel settore industriale: le aree produttive ecologicamente attrezzate (APEA). Qualità dell'ambiente urbano X Rapporto, Focus su Le città e la sfida dei cambiamenti climatici. Roma: ISPRA.
- Albertario P., Valitutti A., Maiorino L.. Strumenti di sostenibilità industriale volti alla salvaguardia della componente suolo e all'autoregolamentazione di settore. Atti del Convegno “Recuperiamo terreno” 6 maggio 2015 Milano: ISPRA
- Albertario P., Boschetto R.G., Bondonio A., Bosso A., Zenobi V., (2014). Potenzialità delle aree produttive ecologicamente attrezzate come elementi di green infrastructure. Reticula N.6. Roma: ISPRA.
- Verso un modello di economia circolare per l'Italia, documento di inquadramento strategico, Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del Mare in collaborazione con ministero dello Sviluppo economico, luglio 2017.
- Design of sustainable financial system, UNEP 2015.
- On the implementation of the Circular Economy Action Plan, Report from the commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the Regions, 26/1/2017 COM 33 final 2017.
- L'anello mancante Piano d'Azione dell'Unione Europea per l'economia circolare, 2/12/2015 COM 614 2015.
- COM (2015) 550 final.
- L'Italia del Riciclo 2016, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile , anno 2017.

Sitografia

- <https://www.wto.org/>
- <https://www.eea.europa.eu/it>
- <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-by-design>
- http://consultazione-economiacircolare.minambiente.it/sites/default/files/verso-un-nuovo-modello-di-economia-circolare_HR.pdf

- <https://echa.europa.eu/it/regulations/reach/>
- <http://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2017/febbraio/sprecozero-day-al-via-lelenco-regionale-dei-sottoprodotti/cos2019e-l2019elenco-dei-sottoprodotti>
- <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/com-2015-0614-final>
- <https://www.weforum.org/reports/shaping-the-future-of-construction-inspiring-innovators-redefine-the-industry>
- http://www.procedia-esem.eu/pdf/issues/2016/no1/1_Albertario_16.pdf
- http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/atti/ATTI_2015_2a_giornata_Cult_ambientale.pdf
- <http://www.ul.com/newsroom/pressreleases/ul-environment-awards-first-closed-loop-validation-to-dell/>
- http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/et0001_it.htm
- <http://www.caterpillar.com/it/company/sustainability/remanufacturing.html>
- <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/IT/1-2013-196-IT-F1-1.Pdf>
- <http://www.consorzioremedia.it/it/il-consorzio/qualita-e-ambiente/il-sistema-vrs/>
- <http://www.minambiente.it/pagina/sfida-sociale-5-azione-il-clima-ambiente-efficienza-delle-risorse-e-materie-primarie>
- <http://www.crewebushttp://reteambientale.minambiente.it/realizzazione-di-infrastrutture-e-nodi-di-intercambio-incrementare-la-mobilit%C3%A0-collettiva-e-la>
- [inesspark.co.uk](http://www.inesspark.co.uk)
- [circolare n. 4/E del 30 marzo 2017](http://www.circolare.n.4/E.del.30.marzo.2017)
- <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/incentivi/impresa/archivio-incentivi/regime-di-aiuto-per-investimenti-produttivi-innovativi>
- http://ec.europa.eu/regional_policy/index.cfm/it/funding/erdf/
- <http://www.ponic.gov.it/sites/PON/homepage>
- <https://www.ipsos-mori.com/>
- <http://www.ebrd.com/home>
- <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/incentivi/impresa>
- <http://www.eib.org/infocentre/events/all/financing-the-circular-economy.htm>

