

**industria
4.0**



**Così le
tecnologie
4.0 possono
supportare
la transizione
verso la
fabbrica digitale
in ottica di
soluzioni
sostenibili**

Economia circolare **È ora di agire?**

di Gianmarco Bressanelli, Marco Perona e Nicola Sacconi, Laboratorio di ricerca RISE (Research & Innovation for Smart Enterprises), Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università di Brescia

Fare business oggi non può prescindere da considerazioni di tipo ambientale e sociale, in aggiunta a quelle economiche. Circa un terzo dei consumatori, infatti, tiene conto della sostenibilità come criterio di scelta durante l'acquisto di un nuovo bene (GfK Eurisko, 2015). Tuttavia sembra che la sostenibilità non trovi un adeguato spazio all'interno della strategia aziendale: molto spesso al concetto di sostenibilità viene associato un proibitivo aumento dei costi e le responsabilità relative alla sostenibilità vengono frequentemente assegnate a ruoli aziendali lontani dal vertice, con responsabilità parziali e visibilità incompleta (sustainability manager, energy manager...). Una soluzione a tale impasse viene dal concetto di Economia circolare, paradigma che sostiene che il cambiamento verso soluzioni sostenibili debba essere dettato in primis da motivi di convenienza economica: a livello europeo, spostarsi verso scenari di Economia circolare porterebbe a risparmi di costo sui materiali fino a 630 miliardi di euro l'anno (23% del costo attuale) nel caso dei beni di consumo durevole e fino a 700 miliardi di dollari l'anno (20% del costo attuale) nel caso di beni di consumo nei settori food, beverages, textiles e PCG (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Nonostante queste incoraggianti proiezioni, i progetti di Economia circolare stentano a prendere piede. La recente approvazione del piano Industria 4.0 da parte del Governo italiano può però rappresentare un ottimo incentivo per intraprendere la transizione "circolare" del proprio business.

Ma cosa s'intende per Economia circolare e come può essere messa in pratica dalle aziende? Come possono le moderne tecnologie digitali (contenute all'interno del piano Industria 4.0) avere un ruolo chiave all'interno di questa transizione?

L'Economia circolare: il paradigma sostenibile

L'Economia circolare viene definita come "un'economia progettata sin dall'inizio per essere continuamente rigenerata, il cui obiettivo è mantenere prodotti, componenti e materiali alla massima utilità e valore possibile" (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Spesso si comprende meglio il concetto di Economia circolare attraverso il paragone con il modello di produzione-consumo storicamente adottato dalla nostra società, noto con il termine di Economia lineare. In tale contesto, il flusso di materiali, componenti e prodotti segue il procedimento lineare rappresentato nella

parte inferiore della figura 1. Tale modello non è stato originariamente concepito per essere sostenibile, poiché sviluppatosi in un periodo storico in cui le risorse del pianeta erano largamente sconosciute e i volumi di produzione e consumo enormemente inferiori rispetto a quelli attuali. Nel modello lineare, la crescita economica è strettamente connessa al flusso di materiali primari (Accenture, 2014): per incrementare l'utile aziendale (oppure, in termini macroeconomici, il PIL di una nazione) diventa strettamente necessario aumentare l'estrazione o lo sfruttamento di risorse finite e, inevitabilmente, la produzione di rifiuti.

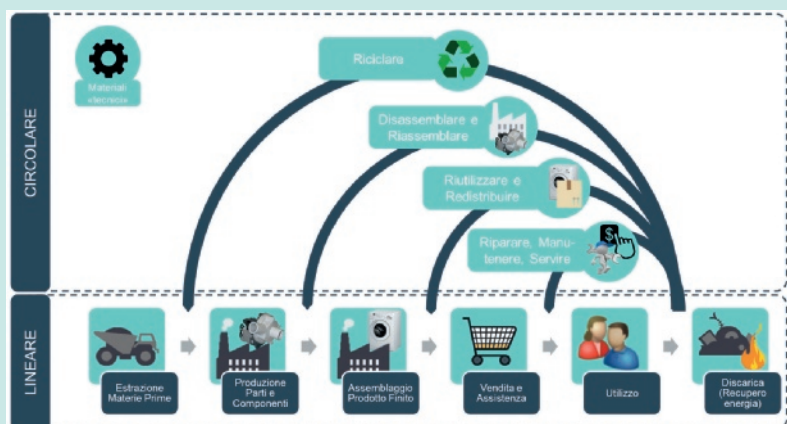
Nell'Economia circolare, invece, il concetto di rifiuto semplicemente non esiste: abilitando

una serie di ricircoli interni (parte superiore della figura 1), il focus trasla dalla massimizzazione del "flusso" (vendita dei prodotti finiti) alla valorizzazione dello "stock" (mantenimento di materiali, componenti e prodotti già esistenti alla loro massima utilità e valore).

L'azienda che desidera intraprendere la transizione verso l'Economia circolare può distinguersi tra una o più delle seguenti alternative, in ordine di priorità:

- prolungare la vita utile del prodotto finito

"L'Economia circolare è un paradigma sostenibile dal punto di vista ambientale e sociale, ma con una sostenibilità economica ancora poco valorizzata"



1 Economia circolare e lineare a confronto (adattato da Ellen MacArthur Foundation, 2013)

PRODOTTO	SISTEMA INTEGRATO PRODOTTO - SERVIZIO			SERVIZIO
«Puro» Prodotto	Focus sul prodotto	Focus sull'utilizzo	Focus sul risultato	«Puro» Servizio
VENDITA PRODOTTO Vendita del solo prodotto, con passaggio di proprietà	SERVIZIO AGGIUNTIVO Vendita prodotto con servizi aggiuntivi (es. manutenzione)	LEASING Uso esclusivo di un prodotto, senza diventare proprietario	PAY-PER-RESULT Utilizzatore paga per l'output del prodotto	FORNITURA SERVIZIO L'attività è fornita senza l'utilizzo di un prodotto (es. teletrasporto)
SERVIZIO CONSULENZA Vendita prodotto con consulenza (es. corso di uso guida)	SHARING Uso non esclusivo di un prodotto, di proprietà dell'utilizzatore	OUTSOURCING Una terza parte possiede il prodotto e offre il servizio	FUNCTIONAL RESULT Un provider offre un risultato, il prodotto utilizzato è secondario	
RENTING Uso non esclusivo di un prodotto, di proprietà del provider				

2 Modelli di business "Circolari" (adattata da De Jong et al., 2015)

attraverso servizi di assistenza, riparazione e manutenzione;

- massimizzare l'utilizzo (sfruttamento) del prodotto finito mediante la fornitura di servizi avanzati (sharing, pay-per-use...) in grado di spostare il focus dal possesso all'utilizzo;

- favorire più cicli di utilizzo del prodotto finito attraverso la sua raccolta a fine vita, il ricondizionamento e la redistribuzione verso lo stesso utilizzatore oppure verso un'altra classe di clienti;

- promuovere più cicli di utilizzo dei componenti mediante la raccolta a fine vita del prodotto finito, la sua scomposizione (disassemblaggio) in singoli componenti, il loro ricondizionamento e riutilizzo come "materie prime seconde" (fase di riassettaggio) e/o come parti di ricambio;

- favorire il riciclaggio dei materiali.

In un'Economia circolare, l'utile aziendale è quindi disaccoppiato dall'estrazione di materie prime e dalla produzione di rifiuti. Dato che generalmente le attività di riparazione, manutenzione, disassemblaggio e riassettaggio risultano più labour intensive delle attività primarie e secondarie, il numero di posti di lavoro generabile sembra essere destinato ad aumentare. Complessivamente, l'Economia circolare si presenta come un paradigma sostenibile dal punto di vista ambientale e sociale, ma con una sostenibilità economica ancora poco valorizzata.

Le tre leve "circolari"

Le imprese che desiderano trasformare i propri business in chiave "circolare" devono agire prevalentemente su tre leve: design dei prodotti, modelli di business, logistica di ritorno (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

Innanzitutto è necessario ripensare il design dei prodotti, originariamente non progettati per essere continuamente rigenerati attraverso i ricicli descritti nella figura 1. Possono essere impiegate strade diverse, tra cui: la scelta di materiali con maggiore qualità e du-

revolezza anziché più economici, scongiurando il fenomeno dell'obsolescenza pianificata; il ridisegno dei prodotti in ottica modulare per favorire le operazioni di riparazione, manutenzione e disassemblaggio; l'impiego di parti e componenti standard per facilitare la loro sostituzione in caso di guasto. In generale, è necessario che il focus trasli dall'ottimizzazione

del flusso di produzione "lineare" all'ottimizzazione dei ricicli "circolari".

In secondo luogo, il modello di business con cui i prodotti vengono offerti ai clienti deve essere ripensato, passando dalla vendita del prodotto fisico alla vendita della sua prestazione. In tal caso, la proprietà del prodotto rimane in carico al produttore che, di conseguenza, non è più incentivato a massimizzare il numero di unità vendute (che si trasformerebbero in rifiuto), ma a progettare prodotti il cui scopo è durare il più a lungo possibile, venire recuperati a fine utilizzo ed essere rigenerati in maniera circolare. All'atto pratico, il ripensamento dei modelli di business può avvenire attraverso la fornitura di servizi avanzati come lo sharing o il pay-per-result. La figura 2 rappresenta l'intero ventaglio dei diversi modelli di business possibili, dove il prodotto considerato è l'automobile e la sua prestazione è il trasporto. Infine, l'intera supply chain deve essere riprogettata, attraverso l'implementazione di una logistica di ritorno (reverse logistics) in grado sia di raccogliere i prodotti a fine vita, recuperarne il valore e reintrodurli

sul mercato, sia di supportare una gestione efficace ed efficiente delle parti di ricambio. All'atto pratico, l'insieme di queste attività può essere svolto attraverso una rete proprietaria o appoggiandosi a service provider esterni.

Tecnologie 4.0 come fattori abilitanti

Oltre alle tre leve precedentemente identificate, anche le moderne tecnologie digitali hanno un ruolo chiave nella transizione verso scenari di Economia circolare. Tali tecnologie sono state recentemente messe in luce dall'emanazione del piano Industria 4.0 da parte del Governo italiano, che prevede grosse agevolazioni fiscali, oltre a misure volte allo sviluppo delle competenze e alla realizzazione delle infrastrutture abilitanti. Le agevolazioni previste riguardano super (140%) e iper (250%) ammortamento, ma anche crediti di imposta (fino al 50%) per le attività interne ed esterne di ricerca & sviluppo. Queste tecnologie abilitanti possono contribuire al conseguimento di azioni "circolari", secondo le modalità di seguito illustrate.

Internet of Things (IoT)

Elemento chiave alla base della tecnologia IoT è la capacità di ogni singolo oggetto di scambiare informazioni con gli elementi circostanti in modo autonomo, grazie alla connessione Internet continua. Applicare il paradigma IoT ai prodotti finiti permette di monitorare, in tempo reale, tutta una serie di dati correlati all'utilizzo del prodotto, oltre al ritorno di queste informazioni dai clienti ai produttori, abilitando quindi l'introduzione di modelli di business di tipo pay-per-result. Per esempio Bundles (figura 3), fornitore olandese di servizi IoT, applica questa tecnologia a lavatrici, asciugatrici e lavastoviglie, offrendo elettrodomestici ad alta efficienza energetica in cambio di una remunerazione basata sul numero di lavaggi svolti (pay-per-wash). I

**"Il Piano
Industria 4.0 può
rappresentare un
ottimo incentivo
per intraprendere
la transizione
circolare
del proprio
business"**

4 Il programma Total Care offerto da Rolls Royce permette a chi acquista turbine aeronautiche – mediante avanzati strumenti di analytics – di anticipare i guasti e approfittare dei servizi di manutenzione predittiva

3 Bundles, azienda olandese di servizi IoT, ha abilitato l'introduzione di modelli di business di tipo pay-per-result offrendo elettrodomestici ad alta efficienza energetica in cambio di una remunerazione basata sul numero di lavaggi svolti (pay-per-wash)

5 Il Groupe SEB ha recentemente intrapreso un progetto di stampa 3D delle parti di ricambio approcciandolo secondo i criteri dell'Economia circolare

6 BlaBlaCar, community per viaggi in auto condivisi (car pooling) rappresenta un ottimo esempio di business basato su piattaforme digitali

7 Sysmex ha studiato delle soluzioni avanzate di realtà aumentata per la manutenzione delle attrezzature di laboratorio

clienti possono quindi sottoscrivere il contratto e interrompere il servizio quando lo desiderano, by-passando l'ostacolo dell'elevato prezzo iniziale caratteristico degli elettrodomestici di alta qualità e beneficiando di una riduzione del costo di lavaggio agevolato dal minor consumo di energia elettrica, acqua e detersivi. Grazie alla raccolta dei dati tramite IoT, Bundles fornisce ai propri clienti anche consigli sull'utilizzo ottimale degli elettrodomestici, personalizzato in base alle abitudini dell'utilizzatore. È inoltre possibile tracciare la posizione fisica dell'elettrodomestico e progettarne quindi il ritiro, evitando che esso venga smaltito utilizzando dei canali non ufficiali, perdendo il suo valore intrinseco.

Big Data & Analytics

Di pari passo con la raccolta dati mediante IoT, anche l'analisi di tali dati attraverso op-

portuni strumenti di calcolo (Analytics) gioca un ruolo abilitante per l'Economia circolare. In particolare, interrogare la grande mole di dati raccolti (Big Data) consente di rivoluzionare la manutenzione verso un modello avanzato di tipo predittivo, in grado di anticipare i guasti e incrementare l'utilizzo e la vita utile del prodotto. Un caso di successo emblematico di questa tecnologia è il programma Total Care offerto da Rolls Royce (figura 4),

riguardante i turboreattori per aerei. L'azienda britannica ha infatti dichiarato di non vendere più turbine bensì le ore di volo che tali prodotti riescono a garantire. I dati sul funzionamento (prestazioni, condizioni...) sono rilevati da sensori avanzati e trasmessi real time via satellite, per essere opportunamente rielaborati mediante strumenti analytics in grado di anticipare i guasti e consentire un programma di manutenzione avanzata di tipo predittivo.

3D printing

Nonostante la manifattura additiva rivoluzioni il tipico paradigma produttivo – che ragiona per sottrazione di materiale – verso la stampa layer by layer di prodotti complessi (consentendo quindi l'eliminazione degli sfridi di produzione), la maggior applicazione

della stampa 3D in ottica circolare è legata alla gestione delle parti di ricambio. Produrre in maniera additiva e on demand le parti di ricambio consente di ridurre lo stock (e i relativi costi di mantenimento a scorta) di tali componenti (è necessario infatti avere a disposizione solamente il modello 3D della parte interessata), e permette di abbattere i costi di trasporto richiesti per il transito delle parti di ricambio attraverso i diversi livelli della supply chain. Si parla in questo caso di virtualizzazione: non è più necessario trasportare il componente fisico fino al deposito periferico, ma basta prelevare da un database centralizzato il modello digitale e trasferirlo in formato elettronico, pronto per essere prodotto in maniera additiva.

Groupe SEB, multinazionale francese leader mondiale nella produzione di piccoli elettrodomestici, ha recentemente intrapreso un

progetto di stampa 3D delle parti di ricambio (il primo componente è stato stampato nel maggio 2016), con l'obiettivo di garantire la fornitura durante l'intera vita utile del prodotto di determinati componenti plastici, anche per i prodotti ormai fuori produzione (figura 5).

Piattaforme digitali

Anche le piattaforme digitali rientrano tra i fattori in grado di supportare le forme di consumo collaborativo sulle quali l'Economia circolare punta per massimizzare

l'utilizzo dei prodotti.

BlaBlaCar, community per viaggi in auto condivisi (car pooling) operante in 22 paesi con più di 45 milioni di iscritti, rappresenta un ottimo esempio di business basato su piattaforme digitali (figura 6). Al centro dei fattori che hanno contribuito al notevole successo di BlaBlaCar vi è

la piattaforma web, accessibile in Cloud agli utenti e in grado di assicurare il matching tra domanda e offerta di trasporto. Tramite tale piattaforma gli utenti possono prenotare viaggi, accedere al sistema di rating e rilasciare un proprio feedback.

È ora di agire

Non tutte le tecnologie toccate dal piano Industria 4.0 sono state considerate in questo lavoro. Per esempio, anche la realtà aumentata può avere un ruolo chiave nel migliorare il processo di manutenzione (si veda per esempio cosa prevede la multinazionale Sysmex per la manutenzione delle attrezzature di laboratorio fornite ai propri clienti, figura 7). Certo è che l'adozione congiunta di più tecnologie consente di ottenere opportunità e benefici maggiori rispetto al caso in cui si decida di implementarne una sola.

Il momento per muoversi verso un'Economia circolare sembra essere quindi giunto, a condizione che vengano presi attentamente in considerazione – e opportunamente valutati – i vincoli e i rischi legati all'adozione di queste tecnologie abilitanti.

In particolare, rimangono da risolvere:

- questioni di carattere tecnico, soprattutto per ciò che concerne il raggiungimento di uno standard di interoperabilità per l'IoT;
 - implicazioni di tipo legislativo, come per esempio quelle attinenti la proprietà dei dati raccolti tramite IoT: tali dati appartengono all'utente o al produttore?;
 - problematiche legate alla sicurezza, come la vulnerabilità dei sistemi ad attacchi hacker.
- Per questi motivi, appare sempre più necessario che le imprese, per poter beneficiare appieno delle potenzialità dell'Economia circolare, progettino e avviino un percorso di transizione consapevole, con alla base le tecnologie digitali oltre alle tre leve descritte in precedenza.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Bibliografia

- Accenture (2014), Circular Advantage, innovative business models and technologies to create value in a world without limits to growth
- E. De Jong, F. Engelaer & M. Mendoza "Realizing opportunities of a circular business model, DLL financial solutions partner (2015)
- Ellen MacArthur Foundation "Towards the Circular Economy", Report 1 e 2 (2013)
- GfK Eurisko "Consumatori e sostenibilità: stato dell'arte e tendenze evolutive" (2015) <http://www.socialfootprint.it/wp-content/uploads/2015/05/GfK-Eurisko-Aprile-2015.pdf>