

L'economia circolare nelle imprese italiane e il contributo di industria 4.0

Curatori

Eleonora Di Maria, Valentina De Marchi, Silvia Blasi
Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali
"Marco Fanno" - Università di Padova

Marco Mancini, Giorgio Zampetti - Legambiente



INDICE

Prefazione.....	3
1. Introduzione.....	5
2. Obiettivi e metodologia di ricerca.....	7
3. Profilo e caratteristiche delle imprese dell'economia circolare.....	8
4. I modelli di business e la gestione delle risorse (input, risorse finanziarie).....	11
5. Motivazioni, benefici e difficoltà.....	17
6. Economia circolare e occupazione.....	20
7. Economia circolare, catena del valore e rete di collaborazione.....	23
8. L'industria 4.0 al servizio dell'economia circolare.....	25
9. Conclusioni: indicazioni manageriali e di policy.....	27
Riferimenti Bibliografici.....	29



Prefazione

L'economia circolare costituisce un nuovo paradigma economico emergente in grado di sostituirsi a modelli di crescita incentrati su una visione lineare, puntando ad una riduzione degli sprechi e ad un radicale ripensamento nella concezione dei prodotti e nel loro uso nel tempo. Una sfida importante per il sistema produttivo e per la società perché richiede di adottare attività e processi di produzione e di consumo che siano sostenibili ed in grado di gestire in modo consapevole ed efficiente le risorse del pianeta. L'Italia può essere l'apripista di questa nuova rivoluzione industriale e di pensiero, con le molteplici aziende che già da tempo credono in percorsi di sostenibilità mettendola in pratica, con le amministrazioni che avviano processi virtuosi nella gestione dei rifiuti, dalla prevenzione al riciclo dei materiali, fino alla realizzazione di impianti volti al recupero di materia e grazie ai cittadini che diventano circolari con comportamenti che li rendono più responsabili e consapevoli delle loro azioni quotidiane. Per fare tutto questo serve però un forte indirizzo e coordinamento a livello nazionale, che metta in campo le norme, gli strumenti economici e rimuova le barriere non tecnologiche per la nascita di una vera e propria rivoluzione circolare in Italia e in Europa.

In questa transizione verso un'economia circolare la manifattura intesa come attività di trasformazione di input in output a partire da processi di innovazione assume un ruolo importante perché direttamente legata all'impiego delle risorse. Attraverso l'adozione di strategie e di modelli di business orientati all'economia circolare le imprese manifatturiere possono avere una parte attiva decisiva, ridisegnando processi interni, relazioni di filiera, promuovendo prodotti innovativi legati a nuovi materiali o all'eco-design così come al modo con cui i consumatori possono fruirne (dal prodotto al servizio). Lo scenario emergente disegnato dalle tecnologie digitali connesse ad industria 4.0 – dalla robotica alla stampa 3D, dall'Internet delle cose (IoT – Internet of Things) ai big data – può ulteriormente spingere verso l'adozione di modelli legati all'economia circolare. Queste tecnologie aprono nuovi spazi di innovazione per la progettazione e produzione più sostenibile, così come per la realizzazione di processi che consentano di tracciare il consumo delle risorse e l'utilizzo dei prodotti. Il presente rapporto affronta tutto questo, con dati e analisi che restituiscono un quadro interessante di quanto fino ad ora si è messo in moto e degli aspetti su cui è necessario lavorare in futuro.

Legambiente è un'associazione fatta di persone che, attraverso il volontariato e la partecipazione diretta, si fa promotrice del cambiamento per un futuro migliore. Il tema della

gestione dei rifiuti e dell'economia circolare ha sempre occupato un ruolo prioritario, con una forte azione di denuncia verso un modello di gestione dei rifiuti sbagliato e di proposta al fianco dei cittadini e delle amministrazioni e delle imprese virtuose, con l'obiettivo di facilitare questo passaggio cruciale dei sistemi produttivi, dell'organizzazione economica e sociale e dei comportamenti quotidiani.

Il Laboratorio Manifattura Digitale dell'Università di Padova studia l'evoluzione della manifattura italiana a partire dalle trasformazioni introdotte dalle tecnologie digitali (Industria 4.0) e promuove ricerche sui modelli di adozione delle tecnologie digitali e sul loro impatto sulla strategia dell'impresa e sul suo modello di business.

Legambiente e il Laboratorio Manifattura Digitale dell'Università di Padova hanno avviato nel corso del 2017 uno studio congiunto sulle imprese italiane che praticano l'economia circolare per approfondire le motivazioni ed i risultati conseguiti e andare ad indagare le difficoltà del processo di transizione. Si è voluto quindi considerare anche il ruolo che le tecnologie industria 4.0 hanno avuto per le imprese nell'adozione di modelli di business circolari.

Il quadro che emerge e che viene presentato in questo rapporto offre utili spunti per definire azioni e programmi di intervento che rendano l'avvicinamento all'economia circolare più rapido ed efficace.

Giorgio Zampetti
Direttore generale
Legambiente

Prof.ssa Eleonora Di Maria
Laboratorio Manifattura Digitale
Università di Padova



1. Introduzione

L'economia lineare, caratterizzata da un modello del “prendere, fare e smaltire”, si è realizzata a cavallo tra il Settecento e i primi dell'Ottocento ed ha trovato piena affermazione con la produzione di massa. A partire dagli anni '70 (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens, 1972) ci si è accorti che questo incessante flusso di estrazione e dismissione, inefficiente e costoso è stato, ed è tuttora, una delle principali cause di fenomeni come l'inquinamento marino e terrestre, l'emissione di gas serra e del conseguente cambiamento climatico, generando inoltre un'intensa competizione per il controllo delle materie prime (Singh & Ordoñez, 2016; Sauvé, Bernard, & Sloan, 2016). E' apparso sempre più evidente da parte di studiosi e analisti come la crescita economica debba essere combinata con un più coerente sviluppo sostenibile anche sul fronte ambientale e sociale.

Per questi motivi, nonché per una crescente attenzione e sensibilità da parte delle imprese verso le tematiche ambientali e sociali si è sentita l'esigenza di un modello di produzione e consumo alternativo, più in grado di combinare esigenze di benessere e di crescita con il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente. Si è così andato a delineare nell'ultimo decennio un nuovo paradigma incentrato su un'“economia circolare” (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017; Webster & MacArthur, 2017; Witjes & Lozano, 2016), all'interno di un orientamento economico che tenesse conto delle sfide imposte dall'ambiente (*green economy*) (Loiseau et al., 2016). L'EC si contraddistingue per un migliore utilizzo delle risorse che spinge l'intero sistema economico verso un approccio circolare (rifiuto come risorsa) invece che lineare, basato sull'uso dei prodotti piuttosto che sul consumo (Allwood, 2014). Nel dettaglio, l'EC si caratterizza per la valorizzazione degli scarti dei consumi, l'estensione del ciclo di vita dei prodotti, la condivisione delle risorse, l'impiego di materie prime da riciclo, l'uso di energia da fonti rinnovabili. Esso è un sistema economico caratterizzato da un ripensamento dei prodotti e dei processi produttivi, pensato per potersi rigenerare da solo, dove i flussi di materiali si suddividono in due tipologie (Webster & MacArthur, 2017):

- Rifiuti biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera;
- Rifiuti tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera.

Chiudendo il cerchio (Krikke, le Blanc, & van de Velde, 2004; Yeo, Pepin, & Yang, 2017) le imprese possono potenziare il processo di creazione del valore attraverso una moltiplicazione nella generazione degli input, nell'estensione del ciclo di vita dei prodotti ed evitando le emissioni. Le imprese orientate all'EC, infatti, sono interessate a monitorare l'utilizzo dei propri prodotti all'interno della sfera del consumo per ampliarne il ciclo di vita o ridurre i rifiuti (Bakker, Wang, Huisman, & Den Hollander, 2014). L'EC si

connette anche con nuovi modelli di business in cui l'impresa non vende un prodotto, ma offre un servizio (Tukker, 2015; Schulte, 2013).

Lato consumatori, l'EC sta progressivamente modificando il rapporto tra azienda e consumatori: il coinvolgimento del consumatore aumenta nel momento in cui essi sono allineati con gli obiettivi di sostenibilità dell'impresa e sono desiderosi di partecipare attivamente all'innovazione di prodotto. Negli ultimi anni si è sempre più sviluppata da parte dei consumatori una particolare attenzione alle tematiche sociali e ambientali (Planning, 2015). Parallelamente, è tuttavia presente ancora un forte scetticismo nei confronti dei materiali riciclati e/o rigenerati (Hazen, Mollenkopf, & Wang, 2017). La sfida dell'EC non riguarda solo il miglioramento dell'efficienza nelle produzioni, ma anche il cambiamento dei modelli di consumo creando una maggiore consapevolezza riguardo alle ricadute che una determinata scelta di acquisto o determinati comportamenti provocano sull'ambiente e sull'economia.

In questo dibattito incentrato sull'EC ulteriore conoscenza deve essere prodotta in merito all'adozione di modelli di business "circolari", andando a considerare non tanto la prospettiva del processo produttivo (trasformazione di input in output), quanto piuttosto identificandone le implicazioni sul fronte del marketing. La maggior parte di studi e ricerche su questo nuovo paradigma si è concentrato sulla trasformazione del processo di innovazione dei prodotti e sull'investimento nei nuovi processi manifatturieri (Hazen et al., 2017).

Nello scenario appena delineato possono avere un ruolo determinante le tecnologie digitali, in particolare le nuove tecnologie connesse ad industria 4.0, che possono trasformare la relazione tra produzione e consumo così come l'organizzazione ed il controllo dei processi produttivi interni all'impresa e nelle filiere. La quarta rivoluzione industriale connessa ad industria 4.0, grazie alla diffusione delle tecnologie digitali, sta trasformando profondamente il comparto industriale e i meccanismi attraverso cui ha storicamente prodotto valore, innovazione, occupazione e benessere. L'industria 4.0 si configura come mix tecnologico di robotica, manifattura additiva, sensori, connessione alla Rete e programmazione in grado di modificare per sempre la gestione dell'azienda e i modelli produttivi. Grazie alla capacità di interconnettere e far cooperare le risorse produttive, le tecnologie digitali non solo possono aumentare competitività ed efficienza, ma fanno da leva all'introduzione di nuovi modelli di business, fino a superare la tradizionale distinzione tra prodotto, processo produttivo e servizio grazie all'Internet delle cose (Internet of Things – IoT) (Despeisse et al., 2017; Garmulewicz, Holweg, Veldhuis, & Yang, 2018; Lacy & Rutqvist, 2015). La digitalizzazione si configura anche come un asset rilevante nel processo di transizione verso il modello di economia circolare: a livello aziendale sarà



infatti possibile ottimizzare il consumo di risorse, ridurre gli sprechi energetici e gli scarti generati nel processo di produzione, la gestione del magazzino sarà resa più efficiente collegando richieste provenienti dalla produzione e approvvigionamento. L'impatto dell'industria 4.0, tuttavia, non riguarda solo la dimensione aziendale, esso infatti riguarda l'intero sistema produttivo, andando ad abilitare la progettazione e la gestione di filiere integrate di produzione e de-produzione, rendendo possibile anche la simbiosi industriale così come una nuova geografia delle attività produttive più prossima potenzialmente ai mercati finali (Laplume, Petersen, & Pearce, 2016).

In questo rapporto presenteremo i risultati della ricerca incentrata sul rapporto tra economia circolare e industria 4.0, svolta dall'Università di Padova in collaborazione con Legambiente nel 2018 nell'ambito del Laboratorio Manifattura Digitale. Il rapporto presenta nella sezione 2 i principali obiettivi e la metodologia della ricerca, nella sezione 3 il profilo e caratteristiche delle imprese dell'economia circolare; nella sezione 4 i modelli di business e la gestione delle risorse (input, risorse finanziarie), nella sezione 5 le motivazioni, benefici e difficoltà, nella sezione 6 l'economia circolare e occupazione, nella sezione 7 l'economia circolare, catena del valore e rete di collaborazione, nella sezione 8 l'industria 4.0 al servizio dell'economia circolare, seguono infine le conclusioni e le relative implicazioni in termini di policy e di management.

2. Obiettivi e metodologia di ricerca

Il progetto di ricerca ha diversi obiettivi, in particolare i principali sono:

- Indagare profilo e modello di business delle imprese che praticano l'economia circolare;
- Analizzare le motivazioni, i risultati conseguiti e le criticità del processo;
- Evidenziare le caratteristiche delle relazioni sviluppate;
- Esplicitare l'investimento in ambito industria 4.0 e il supporto all'economia circolare.

Al fine di analizzare le strategie delle imprese "circolari" è stato condotto uno studio sulle imprese italiane che avessero già messo in atto una o più attività connesse all'economia circolare. Per la definizione dell'universo iniziale si è partiti dalle aziende selezionate da una serie di iniziative specifiche sull'economia circolare, realizzate da diversi, qualificati, soggetti quali: Treno Verde di Legambiente; iniziative per l'economia circolare (es premi: "Io Penso Circolare", "Verso un'economia circolare"); mostre "Materiali innovati-

vi per una nuova edilizia sostenibile"); Enel-Symbola (100 storie di economia circolare); ReMadeinItaly; MAINN Legambiente.

Il campione iniziale era composto da 322 imprese, da cui è stato ottenuto un sotto-campione di 231 imprese manifatturiere¹. Attraverso un'indagine telefonica (CAWI), tra marzo e luglio 2018 è stato somministrato un questionario finalizzato a raccogliere informazioni in merito a) modelli di business "circolari"; b) motivazioni, risultati e difficoltà legate alla "circolarità"; c) aree di investimento e impatto organizzativo; d) collaborazioni e relazioni di fornitura; e) investimenti in tecnologia industria 4.0 e ruolo per l'impresa nell'economia circolare.

3. Profilo e caratteristiche delle imprese dell'economia circolare

La Tabella 1 riporta la descrizione del campione di riferimento. Le elaborazioni fanno riferimento al campione di 54 imprese (23,4% dell'universo).

Tabella 1: Descrizione campione di riferimento

Addetti (media 2017)	Totali	65
	In produzione	43
	Nella funzione R&D	2,4
	Nella funzione marketing	2,4
% Export (media 2017)	9,9% (primo mercato 8,9%)	
Investimento in R&D (% fatturato)	12,3%	
Investimento in economia circolare (% fatturato)	45	
Anno avvio economia circolare	2009	
Attività prevalente	B2C	58,3%
	B2B	33,7% (7,9% PA)
Localizzazione produzione	Regione	75,1%
	Italia	19,4%
	Estero	5,5%

Come emerge dalla Tabella 1, si tratta di imprese medio-piccole che hanno deciso di intraprendere il percorso verso un modello di business circolare circa dieci anni fa (2009). Il loro processo produttivo si sviluppa prevalentemente nella regione dove ha sede l'azienda (75,1%), emerge inoltre una ridotta dipendenza dall'estero (5,5%) cioè, con

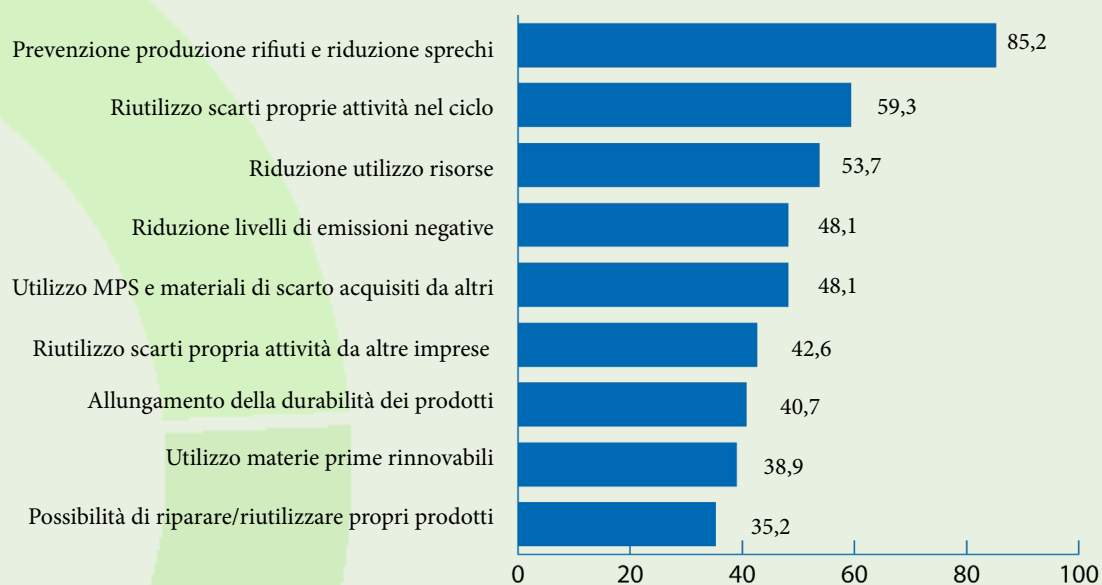
² La scelta del sotto-campione è stata fatta sulla base della rilevanza che tale processo ricopre all'interno dell'EC.



il tempo, consente di ottimizzare i costi delle attività produttive con benefici per imprese e cittadini e con conseguente impatto positivo anche sulla competitività internazionale fondata su maggiore qualità a prezzi inferiori. Le imprese intervistate si rivolgono principalmente al mercato B2C (58,3%). L'investimento richiesto per l'attuazione di un modello di business ha richiesto ingenti investimenti (circa il 45% del fatturato), l'investimento in R&D, invece, è pari al 12,3% del fatturato.

Ma come è attuata l'economia circolare all'interno dell'impresa? La figura 1 fornisce una risposta a questa domanda.

Figura 1: Attività praticate da aziende "circolari"



L'OCSE negli ultimi 20 anni ha approfondito il tema dei flussi di materia, della gestione sostenibile dei materiali, dell'efficienza delle risorse e dell'economia circolare da cui derivano utili linee guida sia per l'azione politica che per le imprese, riportate nel rapporto "Policy guidance on resource efficiency" (OECD, 2016). In tali studi emerge l'importanza per le aziende nel riuscire a chiudere il cerchio senza perdere risorse economiche importanti contenute in quelli che tradizionalmente riteniamo essere rifiuti o scarti senza alcuna residua utilità; rilevanza che si evince anche dalla Figura 1.

Come possiamo vedere, infatti, l'attività maggiormente praticata dalle aziende circolari è la prevenzione produzione rifiuti e riduzione sprechi (85,2%), seguita da riduzione riutilizzo delle risorse (59,3%), riutilizzo scarti proprie attività nel ciclo produttivo (53,4%), riduzione livelli di emissioni negative e utilizzo materie prime seconde e materiali di scarto acquisiti da altri (48,1%), riutilizzo degli scarti delle proprie attività da altre imprese

(42,6%), allungamento della durabilità dei prodotti (40,7%), utilizzo materie prime rinnovabili (38,9%) ed infine possibilità di riparare/riutilizzare i propri prodotti per allungarne vita utile (35,2%).





4. I modelli di business e la gestione delle risorse (input, risorse finanziarie)

Perseguire i principi dell'economia circolare rappresenta un'opportunità per creare nuovi modelli di impresa. Il passaggio ad un modello di business circolare richiede alle imprese una trasformazione del modello di business esistente, mettendo talvolta in discussione i modelli di business sino ad oggi perseguiti e confrontandosi con le nuove richieste di mercato (Mentink, 2014). I principali modelli di business dell'economia circolare sono cinque, e a loro volta possono essere declinati in ulteriori attività di business (Roos, 2014):

1) *Forniture o acquisti circolari*

Rientrano in questa categoria le aziende che hanno la capacità di provvedere a forniture di risorse totalmente da fonte rinnovabili, da riuso e da materiali riciclati, riciclabili o biodegradabili e che si basano a loro volta su filiere di produzione circolari per gli aspetti di produzione e consumo. Questo modello permette di spingere la domanda di mercato verso un minor impiego di risorse non rinnovabili e talvolta scarse, oltre a ridurre le quantità di rifiuti e rimuovere inefficienze di sistema. È un modello di business che si sta espandendo anche nel settore dell'arredamento, dove biomateriali e materiali innovativi incominciano a giocare un ruolo da protagonisti. Due importanti esempi sono il caso dell'azienda Lago che ha impiegato un bio-polimero derivato dall'olio di ricino per la realizzazione dei fermi seduta di un divano e Caimi Brevetti che si distingue da anni per un approccio alla progettazione particolarmente attento agli aspetti ambientali con prodotti realizzati prevalentemente da unità mono-materiche, facilmente riciclabili.

2) *Recupero, riuso e riciclo delle risorse*

Questo modello si basa sulla capacità di un'azienda di ritirare il proprio prodotto giunto alla fine di un ciclo di vita, per reimpiegarlo nuovamente. Il reimpiego può essere sia di alcune componenti, sia dell'intero prodotto a seguito anche di una eventuale fase di manutenzione. Questo è un modello di business che promuove il ritorno dei flussi di risorse e trasforma i potenziali rifiuti in valore anche attraverso servizi innovativi di riuso e/o riciclo. È il caso del Gruppo Saviola, specializzato nella produzione di pannelli certificati FSC 100% legno riciclato utilizzati prevalentemente nel settore arredamento e con la più bassa emissione di formaldeide. Fantoni (leader nella produzione di pannelli Mdf e triolari) che recupera ogni anno 200.000 tonnellate di legno post-consumo sul territorio regionale e oltre 300.000 da scarti di lavorazione della filiera legno. Kubedesign, che ha deciso di puntare sugli arredi in cartone riciclato realizzati mediante un'innovativa tecnologia 3D che sfrutta le possibilità di curvare il cartone.

3) *Allungamento della durata del prodotto*

È modello di business che si basa sulla commercializzazione di prodotti pensati per durare a lungo nel tempo. La fase di progettazione del prodotto, anche applicando i principi della modularità, è fondamentale per prevedere e facilitare interventi di manutenzione e sostituzione dei componenti, aggiornamento delle funzioni e in alcuni casi di restyling estetico. Diversi casi di imprese a livello internazionale hanno dimostrato come questo modello, applicato ad alcune tipologie di prodotti, sia apprezzato dal mercato perché offre anche la possibilità di servizi aggiuntivi gratuiti come la manutenzione/aggiornamento in fase d'uso o la sostituzione del prodotto danneggiato. Anche in Italia è un modello di business usato e apprezzato: Molteni & C è impegnata a produrre arredi di qualità e durabilità nel tempo, garantendo oltre 10 anni la reperibilità delle parti di ricambio e dei principali tipi di rivestimento per i propri arredi. Dada (azienda produttrice di cucine) garantisce la disponibilità dei componenti 10 anni. Poliform, azienda di arredamento contemporaneo, pone grande attenzione nel selezionare i migliori materiali concentrandosi, parallelamente, sulle loro caratteristiche di affidabilità e durata nel tempo come nel caso dei vetri temperati di sicurezza fino a 5 volte più resistenti di un vetro normale. È un modello di business che si sta diffondendo anche nel settore dell'arredamento, H&M, per esempio, raccoglie gli abiti usati in cambio di un buono spesa. Così fidelizza il cliente e crea un circolo virtuoso: il 40-60% è venduto come usato, il 10% si trasforma in stracci o nuovi filati (upcycling), il 30% diventa componente per l'industria dell'auto, il 3% viene avviato al recupero energetico.

4) *Piattaforme di condivisione*

Grazie ad una digitalizzazione sempre più avanzata, negli ultimi anni si sono moltiplicate le piattaforme di collaborazione tra gli utenti per gruppi di prodotti, prodotti specifici o proposte di idee. Una condivisione che vede la partecipazione attiva di individui privati, pubblici, organizzazioni e imprese, che creano valore anche attraverso la diffusione di informazioni. È il modello di business che ha portato all'affermazione di alcuni colossi mondiali della sharing economy come Uber, BlaBlaCar e Airbnb.

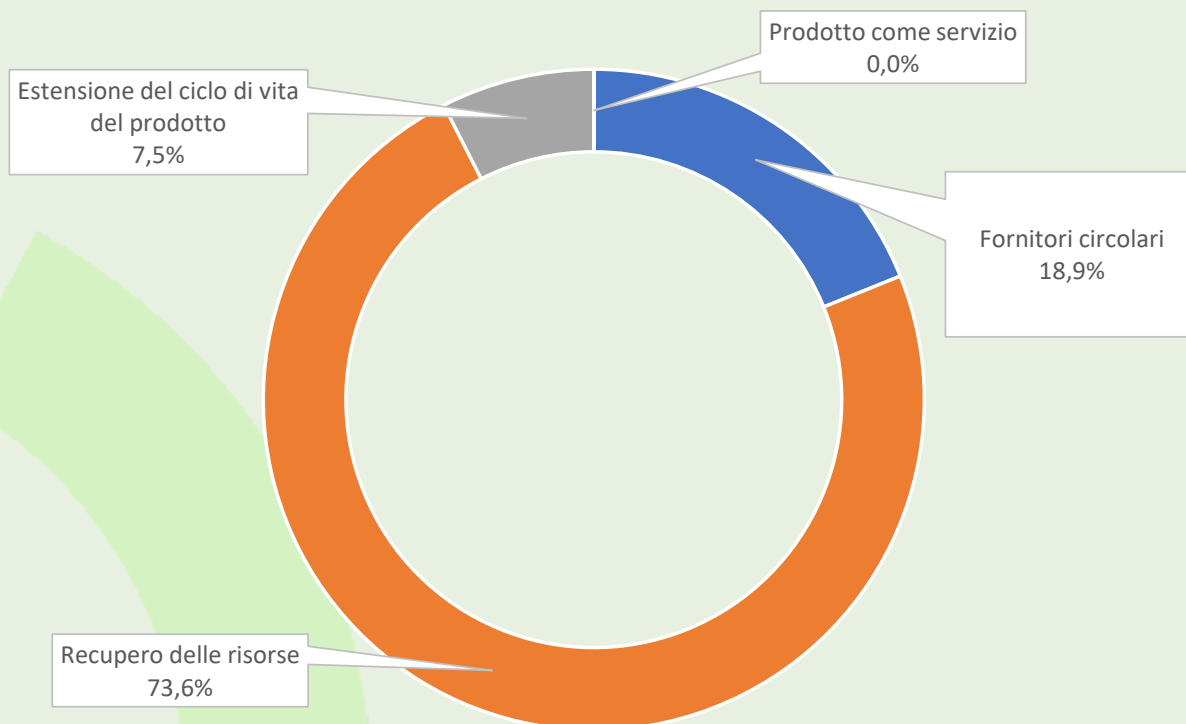
5) *Il prodotto diventa un servizio*

È Modello di business che negli ultimi anni è stato adottato per auto, apparecchi IT, musica e film in streaming, attrezzature sportive e che sta prendendo piede anche in altri comparti come abbigliamento, arredamento, oggettistica, giocattoli e imballaggi. Con questo modello i prodotti non vengono acquistati ma utilizzati da uno o più utenti attraverso un contratto tipo "pay-per-use". In questo modello di business, non si paga lo scambio ma il prezzo d'uso (es. leasing, noleggio, accordo di performance). Un esempio? Michelin Solution in molti casi dà le gomme in leasing.



La figura 2 mostra i modelli di business adottati dal campione intervistato.

Figura 2: I modelli di business



Come emerge dalla figura 2, il 73,6% delle aziende intervistate ha un modello di business basato sul recupero, riciclo e riuso delle risorse/energia, il 18,9% utilizzano input di tipo circolare realizzati da fornitori specializzati, il 7,5% si focalizzano sull'allungamento del ciclo di vita dei prodotti realizzati e nessuno si occupa della dematerializzazione dei prodotti.

Le figure 3 e 4 mostrano rispettivamente quanto dei materiali utilizzati come input produttivi provengono da materiale da riciclo, rinnovabile, non rinnovabile e da riuso ed in percentuale quanto dello scarto del processo produttivo è inviato a riciclo, riuso e a rifiuto.

Figura 3: Provenienza materiali utilizzati come input produttivi

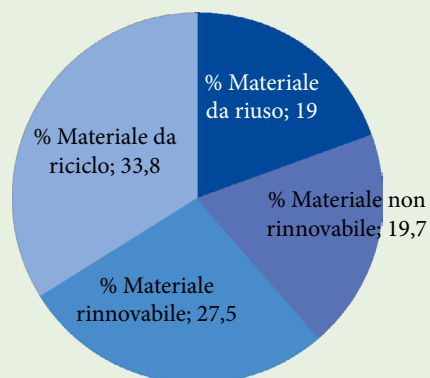
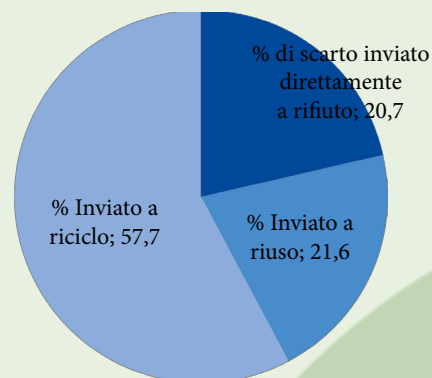


Figura 4: % di scarto del processo produttivo



Dalle interviste alle 54 imprese circolari, emerge che, fatto 100 i materiali utilizzati come input produttivi, circa il 33,8% proviene da materiale da riciclo, il 27,5% da materiale rinnovabile, il 19,7% da materiale non rinnovabile e il 19% da riuso. Per quanto riguarda invece lo scarto del processo produttivo, il 57,7% delle aziende hanno affermato che inviano tale scarto a riciclo, il 21,6% a riuso ed il 20,7% a rifiuto.

La circolarità delle imprese tiene tuttavia conto di tutto il flusso delle risorse impiegate, sia in termini di materiali impiegati, che energetici. Le figure 5 e 6

Figura 5: Energia elettrica usata come input produttivo

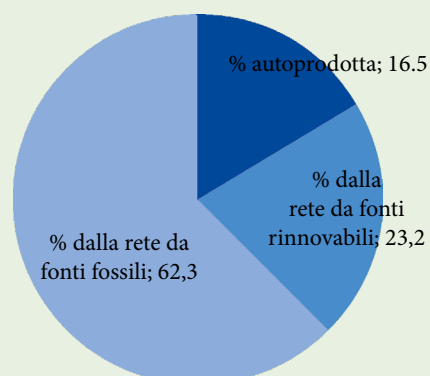
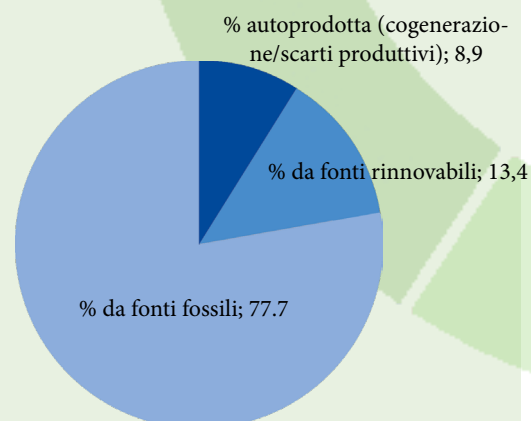


Figura 6: Energia termica utilizzata come input produttivo

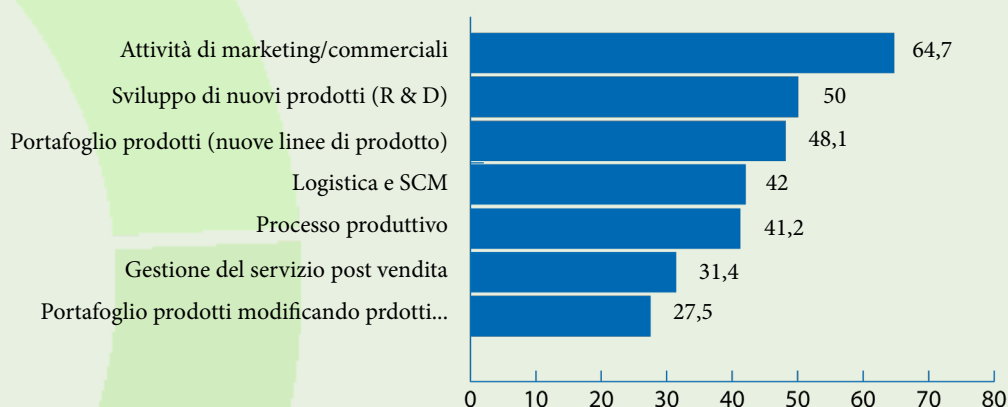




Dalla figura 5 emerge come il processo verso un processo di adozione di business circolare sia ancora in salita. Le aziende intervistate hanno affermato che circa il 62,3% dell'energia elettrica usata come input produttivo viene da fonte fossile, il 21,2% da fonte rinnovabile e il 16,5% da energia autoprodotta. La figura 6 mostra risultati sostanzialmente in linea con quelli della figura 5: circa il 77,7% dell'energia termica utilizzata come input produttivo proviene da fonti fossili, il 13,4% proviene da fonti rinnovabili e l'8,9% è autoprodotta.

Come le aziende hanno dovuto modificare il loro modello di business per realizzare un modello di business circolare? La figura 7 mostra come le aziende ha risposto a questa domanda.

Figura 7: Cambiamenti nel modello di business



* % imprese con valori 4-5 (molto/moltissimo); (rilevanza della risposta - scala 1 per niente – 5 moltissimo)

La ricerca evidenzia come il marketing sia la prima attività su cui le imprese hanno investito per realizzare un modello di business “circolare” (valori 4-5 molto/moltissimo in una scala 1 per niente – 5 moltissimo): il 64,7% delle imprese ha infatti dichiarato di aver modificato i processi di marketing e commerciali, seguiti dallo sviluppo di nuovi prodotti (R&D) (50%) e dall'ampliamento del portafoglio prodotti (nuove linee di prodotto) (48,1%), cui seguono logistica e Supply Change Management (42%), processo produttivo (41,2%), gestione del servizio post-vendita (31,4%) e modifica dei prodotti esistenti (27,5%). L'attenzione per il marketing come funzione e attività di supporto alla creazione del valore per l'impresa è da leggere in relazione alle difficoltà riscontrate in merito alla capacità di trasferire il valore creato con la nuova offerta – e in generale con un utilizzo migliore delle risorse (anche materie prime seconde) verso il mercato. Il prezzo

dei prodotti “circolari” che poggiano su materiali riciclati o materie prime seconde può non necessariamente avere le stesse prestazioni o qualità dei prodotti generati dall’economia lineare, così come richiedere un prezzo più elevato in funzione del processo di innovazione sottostante.

La tabella 2 evidenzia l’investimento in marketing per modello di business circolare.

Tabella 2: Investimento in marketing per modello di business circolare

<i>Modelli di business</i>	Osservazioni	% (4-5)*	Media (1-5)
Recupero delle risorse	39	62,2%	3,6
Fornitori “circolari”	10	70,0%	4
Estensione ciclo vita dei prodotti	4	75,0%	3,5

* % imprese con valori 4-5 su una scala da 1 (per niente) a 5 (moltissimo)

Dalla tabella emerge come l’alta rilevanza dell’investimento sui processi di marketing e commerciali è valida per tutti questi diversi modelli; non vi sono differenze significative nemmeno considerando le diverse motivazioni o i risultati conseguiti. L’investimento in marketing è abbinato spesso ad una modifica anche sul fronte dell’R&D (focus su nuovi prodotti) e del processo produttivo (con differenze statisticamente significative rispetto alle imprese che si focalizzano solo su un processo aziendale).



5. Motivazioni, benefici e difficoltà

In questo paragrafo sono analizzate le principali motivazioni ed i benefici che hanno spinto le aziende ad intraprendere un modello di business circolare ed inoltre sono indagate le difficoltà, riscontrate dalle aziende, lungo il processo di trasformazione. È innegabile che l'implementazione di un modello di business circolare porti con sé una maggiorazione dei costi quindi l'azienda quando decide di intraprendere questo processo deve avere dei goal specifici. La tabella 8 riassume le principali motivazioni che hanno spinto l'azienda ad adottare un modello di business circolare.

Figura 8: Motivazioni che hanno spinto ad adottare un modello di business circolare



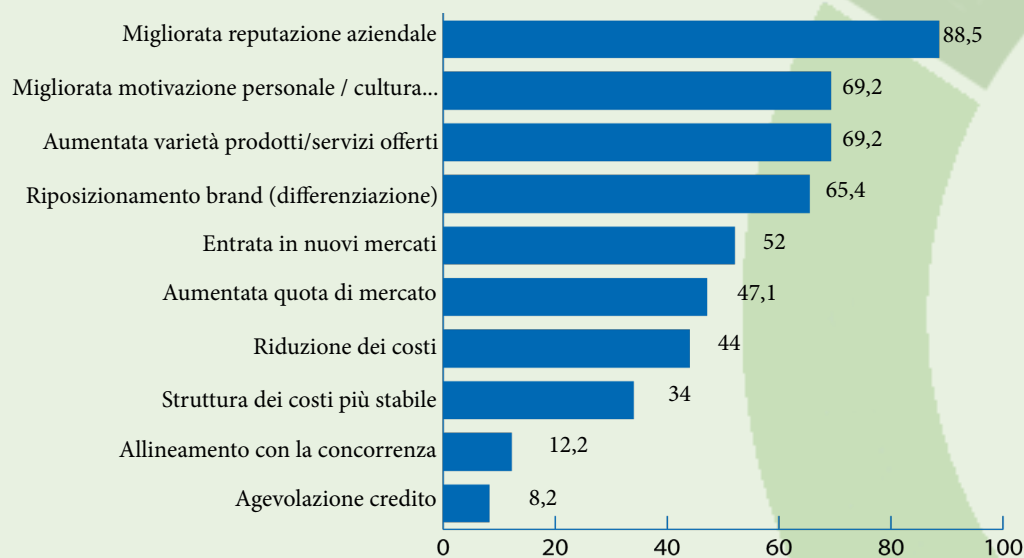
* % imprese con valori 4-5 (molto/moltissimo); (rilevanza della risposta - scala 1 per niente - 5 moltissimo)

Dalla figura 8 emerge che tra le principali motivazioni che spingono un'impresa verso l'economia circolare ci siano sia ragioni di natura etica e di responsabilità sociale d'impresa (88,5%), che ragioni legate al mercato (aumento del valore del prodotto offerto, 80,4%). Con maggior distacco emerge: la voglia di entrare in nuovi mercati (69,2%), di migliorare la competitività nei mercati (55,8%), il crescente interesse di consumatori o clienti (55,8%), richieste di buyer e/o grandi clienti (42,3%), il bisogno di allinearsi con la normativa esistente e futura (39,2%) e di ridurre i costi di produzione (35,3%), sfruttare agevolazioni fiscali e contributi (17,6%) ed infine allinearsi alla concorrenza (11,8%).

A fronte di queste motivazioni che hanno spinto le aziende verso l'adozione di un modello di business circolare abbiamo indagato i principali benefici che tale modello ha generato all'interno dell'azienda. L'Unione Europea considera l'economia circolare un'opportunità di crescita e sviluppo in termini di: 1) competitività, poiché i modelli di

business sono meno legati all'utilizzo di materie prime e consentono quindi di sviluppare una struttura di costi meno esposta al rischio di volatilità dei prezzi sia per dinamiche di mercato sia per interventi normativi; 2) innovazione, in quanto il ripensamento dei modelli di business spinge le aziende a ripensare i processi aprendo così nuove opportunità in ogni ambito di business; 3) ambiente, poiché limita l'impatto ambientale e rappresenta un importante contributo per la riduzione sia dei rifiuti marini e terrestri sia dell'inquinamento atmosferico; 4) occupazione: la riduzione della quantità di materie prime utilizzate e la crescita di servizi a valore aggiunto, infatti, dovrebbero comportare uno spostamento da settori più automatizzati a settori prevalentemente legati al lavoro umano con conseguente crescita dell'impatto occupazionale. Ma quali sono i benefici percepiti dalle imprese? La figura 9 fornisce una risposta a questa domanda.

Figura 9: Importanza dei benefici che le aziende hanno riscontrato con l'adozione di un modello di business circolare



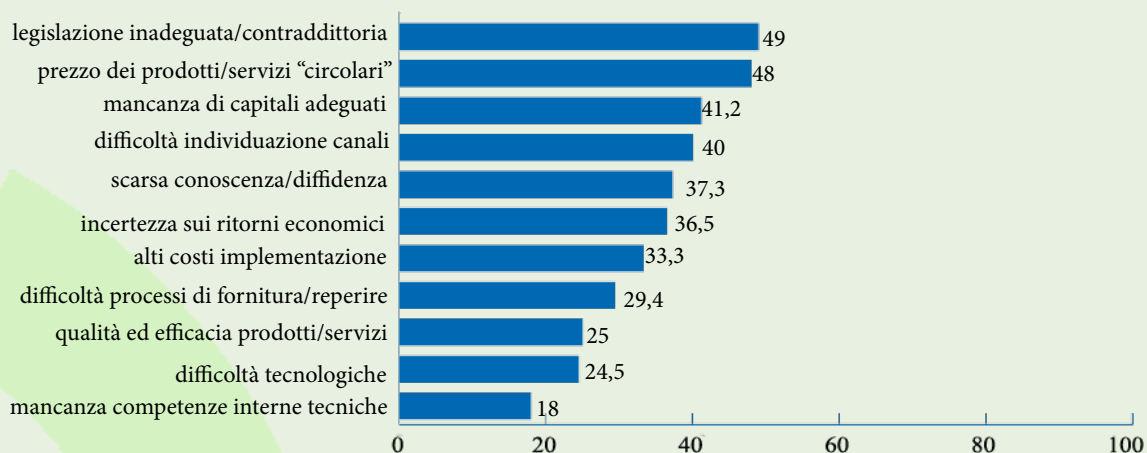
* % imprese con valori 4-5 (molto/moltissimo); (rilevanza della risposta - scala 1 per niente – 5 moltissimo)

L'88,5% delle aziende intervistate ha affermato che l'economia circolare ha comportato un miglioramento della reputazione aziendale, il 69,2% ha affermato che è migliorata la motivazione del personale e la varietà dei prodotti/servizi offerti, il 65,4% che si è avuto un riposizionamento del brand, il 52% è entrato in nuovi mercati, il 47% ha aumentato la quota di mercato, il 44% ha riscontrato una riduzione dei costi, il 34% afferma che uno dei principali benefici è stato una struttura dei costi più stabile, il 12,2% allineamento con la concorrenza ed infine, l'8,2% evidenzia un'agevolazione al credito.



La Figura 10 evidenzia le principali difficoltà percepite dalle aziende intervistate durante il processo di trasformazione verso un modello di business circolare.

Figura 10: Principali difficoltà per l'adozione del modello di business circolare (%)

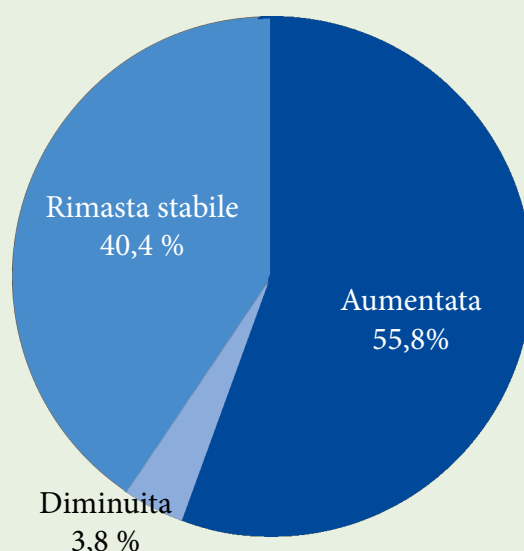


Nella figura 10 emerge come l'attrattività della conversione alla sostenibilità si scontra sia con una legislazione ancora inadeguata e contraddittoria (49%) sia con il timore a modificare i processi in quanto le aziende percepiscono i propri sforzi, in termini di cambiamento nei cicli produttivi e di investimenti, sproporzionati in assenza di una strategia nazionale e di incentivi e/o riconoscimenti specifici a sostegno del settore (36% afferma che una delle principali difficoltà è stata l'incertezza del ritorno economico). Circa il 48% delle aziende coinvolte nella ricerca ha dichiarato che incontra ostacoli anche all'interno della filiera stessa in cui opera i clienti sono percepiti come poco disposti a valorizzare gli sforzi effettuati nell'ambito dell'economia circolare e poco propensi a premiare attraverso scelte di acquisto consapevoli. Inoltre il 29,4% sottolinea difficoltà anche a monte della catena di fornitura, sottolineando una poca fiducia verso la capacità dei fornitori di soddisfare requisiti sempre più performanti in termini di tutela ambientale e risparmio di risorse.

6. Economia circolare e occupazione

All'interno della ricerca ci si è chiesti se l'adozione di un modello di business circolare abbia avuto ricadute anche sul fronte occupazionale. Ci si è quindi chiesti inoltre se, l'economia circolare può dare il via ad un processo virtuoso utile a ridurre l'esodo di giovani italiani all'estero, diminuire il fenomeno di coloro che non sono coinvolti in processi di formazione e non cercano lavoro e garantire lavoro sostenibile, equo e dignitoso, limitando i contrasti tra la crescente fetta di popolazione (italiani e stranieri) che ha difficoltà a vivere in modo adeguato. La Figura 11 mostra cosa hanno risposto le 54 aziende intervistate circa l'incidenza dell'economia circolare sull'occupazione.

Figura 11: Incidenza dell'economia circolare sull'occupazione

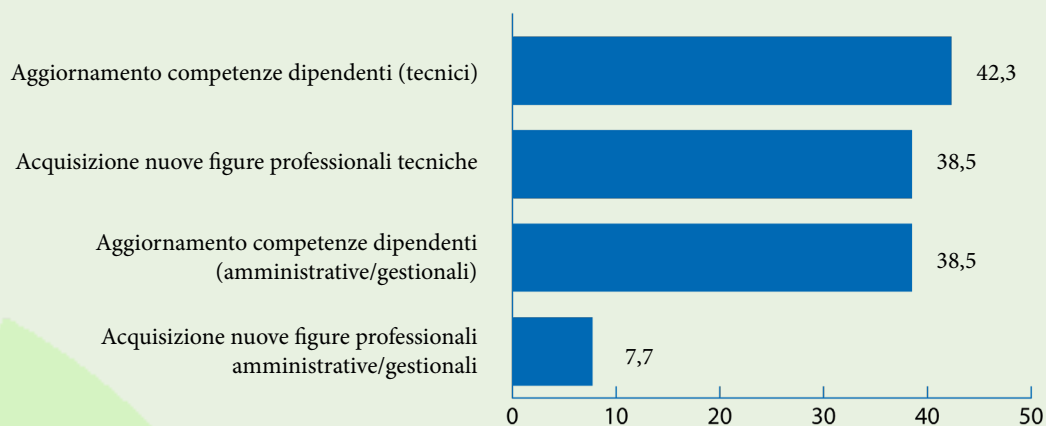


Come emerge dalla figura 11, il 55,8% delle aziende intervistate ha affermato che a seguito dell'adozione del modello di economia circolare, l'occupazione è aumentata; il 40,4% ha affermato che è rimasta stabile; solo una piccola percentuale, 3,8%, ha affermato che è diminuita.

Tuttavia, sicuramente, per realizzare un modello di business circolare, le aziende si sono trovate a far fronte ad un duplice investimento: da un lato hanno dovuto investire nella formazione di nuove figure professionali specializzate (sia tecniche che amministrative/gestionali), dall'altro hanno dovuto provvedere ad un aggiornamento delle competenze dei propri dipendenti (tecnici e amministrativi/gestionali), affinché comprendessero e fossero in grado di gestire il cambiamento di business. La figura 12 riporta i risultati ottenuti in termini % in merito all'acquisizione di nuove figure o all'aggiornamento dei dipendenti.



Figura 12. *Acquisizione nuove figure e aggiornamento dipendenti (%)*



* % imprese con valori 4-5 (molto/moltissimo); (rilevanza della risposta - scala 1 per niente – 5 moltissimo)

Il 42,3% delle aziende ha affermato che per realizzare un modello di business circolare è stato necessario un aggiornamento delle competenze dei dipendenti esistenti (tecnici), il 38,5% ha affermato che è stato necessario acquisire nuove figure professionali tecniche e che è stato necessario un aggiornamento delle competenze dei dipendenti esistenti (amministrativi e gestionali), infine, il 7,7% ha affermato che è stato necessario acquisire nuove figure professionali amministrative/gestionali.

7. Economia circolare, catena del valore e rete di collaborazione

La realizzazione di un modello circolare presuppone una costante collaborazione tra diversi attori e settori. La creazione di un “ecosistema circolare” attraverso il coinvolgimento e la collaborazione di tutti gli stakeholder assume un’importanza sempre più rilevante al fine di creare un contesto favorevole per l’adozione del modello circolare. La figura 13 mostra le collaborazioni che le aziende intervistate hanno realizzato per realizzare un modello di business circolare.

Figura 13: collaborazioni per realizzare un modello di business circolare



* % imprese con valori 4-5 (molto/moltissimo); (rilevanza della risposta - scala 1 per niente – 5 moltissimo)

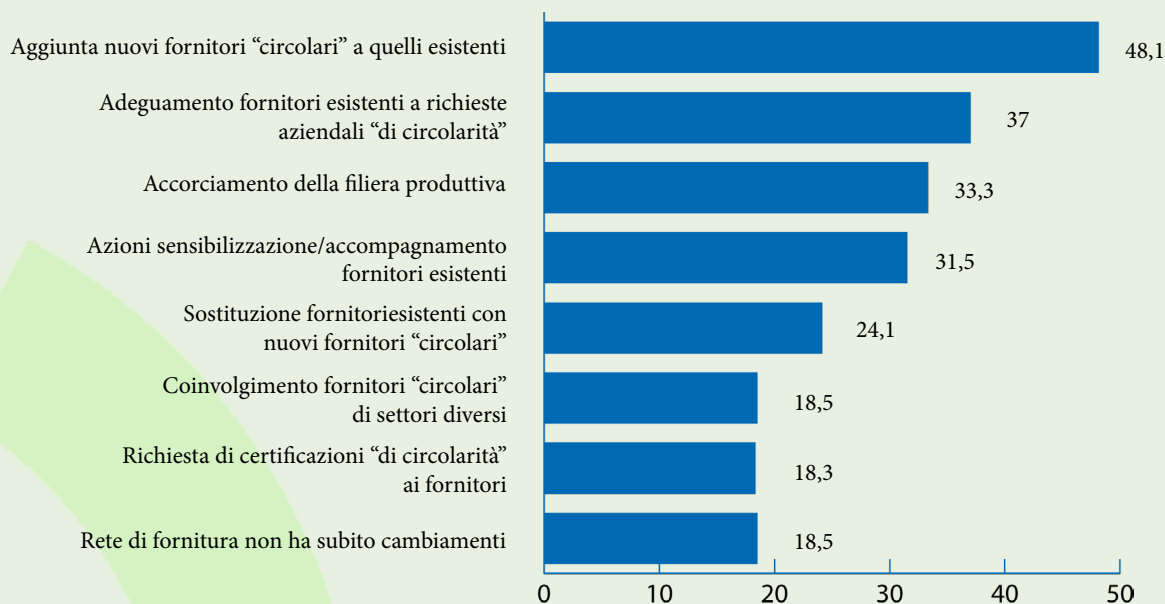
Come emerge dalla figura 13, il 55,1% delle aziende circolari intervistate ha affermato che per realizzare un modello di business circolare hanno collaborato con fornitori di materiali, il 46,9% con università o centri di ricerca pubblici. Emerge quindi come la spinta all’innovazione e collaborazione con fornitori circolari siano la chiave per un sistema di business sostenibile. Seguono le collaborazioni con gli enti pubblici (34,7%), con le organizzazioni no profit (30,6%), con i consulenti e con gli enti di certificazione (28,6%), con i fornitori di macchinari e tecnologie e con associazioni di categoria (24,5%).

L’adozione di un modello di business circolare ha sicuramente un notevole impatto sull’azienda. L’economia circolare, infatti, richiede una collaborazione strategica tra tutte le funzioni aziendali come R&S, procurement, supply chain, manufacturing e marketing. La leadership, in questo contesto, deve creare un cambiamento culturale e di governance per promuovere gli obiettivi. Notevoli cambiamenti si registrano anche all’interno della



rete di fornitura come emerge dalla Figura 14.

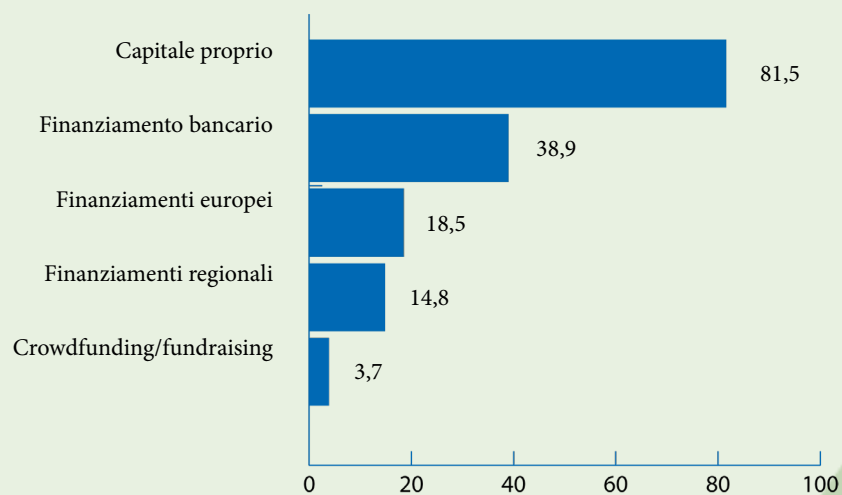
Figura 14: Circolarità e relazioni con la fornitura (%)



Come emerge dalla figura 14, la maggior parte delle imprese intervistate ha affermato che rispetto alla selezione e gestione dei fornitori di input produttivi, l'adozione di un modello di business circolare ha comportato l'aggiunta di nuovi fornitori "circolari" a quelli esistenti (48,1%), risultato perfettamente in linea con quello che è emerso dalla Figura 13. In aggiunta le imprese hanno affermato che l'adozione di un modello di business circolare ha comportato: un adeguamento da parte dei fornitori esistenti alle richieste aziendali di circolarità (37%); un accorciamento della filiera produttiva (33,3%), l'implementazione di azioni di sensibilizzazione e accompagnamento dei fornitori esistenti (31,5%), la sostituzione dei fornitori esistenti con fornitori "circolari" (24,1%), il coinvolgimento di fornitori "circolari" provenienti da settori diversi da quelli utilizzati per la produzione "non circolare" (18,5%), la richiesta di certificazioni di circolarità dei fornitori (18,3%). Solo il 18,5% ha affermato che la rete di fornitura non ha subito cambiamenti.

Abbiamo visto come l'economia circolare abbia il potere di cambiare l'economia esistente orientando le imprese verso un business sostenibile, tuttavia affinché questo possa avvenire, i finanziamenti sono essenziali. La figura 15 mostra cosa hanno risposto le imprese intervistate circa le principali fonti di finanziamento cui ha ricorso l'impresa per l'adozione di un modello di business circolare.

Figura 15: Circolarità e principali fonti di finanziamento cui ha ricorso (%)



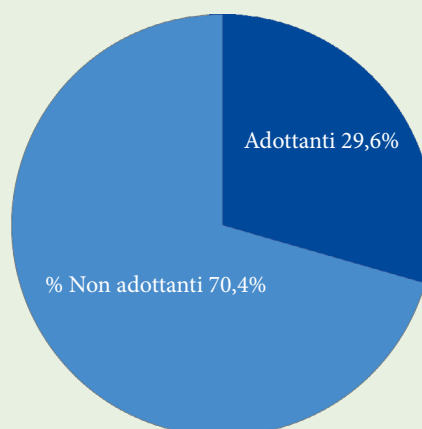
L'investimento sul fronte economia circolare è avvenuto in prevalenza con capitale proprio per l'81,5% delle imprese. Il 38,9% ha affermato che ha fatto ricorso ad un finanziamento bancario, il 18,5% a finanziamenti europei, il 14,8% a finanziamenti regionali ed infine solo il 3,7% a crowdfunding e fundraising.



8. L'industria 4.0 al servizio dell'economia circolare

Un elemento importante della nostra ricerca riguarda lo studio del ruolo svolto dalle tecnologie di industria 4.0 nel supportare l'adozione di un modello di business connesso all'economia circolare, per comprendere in quale misura le imprese "circolari" facessero anche ricorso alle tecnologie digitali nel loro processo verso la sostenibilità. In particolare la ricerca ha analizzato quante, tra le imprese intervistate, abbia adottato tecnologie 4.0 e le implicazioni sul fronte dell'economia circolare. I risultati sono rappresentati della Figura 16.

Figura 16: Adozione industria 4.0



Possiamo vedere che oltre la metà, circa il 70,4% non ha adottato ancora tecnologie legate all'industria 4.0, mentre circa un'impresa su tre ha fatto investito in tali tecnologie. Questi risultati sono superiori ai risultati condotti dal Laboratorio Manifattura Digitale a livello di imprese del Nord Italia nei settori del Made in Italy, dove risulta che un'impresa su quattro ha investito sul fronte dell'industria 4.0². Tale risultato è anche in linea con quanto affermato in un recente rapporto del Ministero dello Sviluppo Economico, dove emerge che seppur in Italia è stato prodotto il "Piano Industria 4.0" per intercettare le opportunità e le potenzialità della "quarta rivoluzione industriale" ad oggi il suo impatto è ancora limitato.

Il 29,6% che ha affermato di adottare tecnologie 4.0, ha affermato che le principali motivazioni di tale investimento sono legate ad un miglioramento del servizio al cliente, ad una ricerca dell'efficienza interna e per sostenibilità ambientale. Tra le tecnologie più

² Maggiori informazioni sono disponibili qui: https://www.economia.unipd.it/sites/economia.unipd.it/files/Rapporto_LMD_Indagine2017.pdf

rilevanti utilizzate emergono:

- i sistemi di raccolta ed elaborazione dati di produzione/processo (Big Data/Cloud);
- la manifattura additiva (Stampanti 3D, Stereolitografia, ecc.);
- l'Internet of things/prodotti intelligenti (RFID, sensoristica di prodotto).

L'adozione di queste tecnologie ha consentito di realizzare obiettivi connessi all'economia circolare. In particolare ha migliorato innanzitutto la capacità di misurare e monitorare l'utilizzo degli input produttivi – grazie soprattutto ai big data/cloud. Come secondo risultato le tecnologie industria 4.0 hanno permesso la tracciabilità della filiera e/o del consumo ed infine ha comportato una riduzione della quantità dei materiali/input utilizzati (es. energia, materie prime..).



9. Conclusioni: indicazioni manageriali e di policy

Lo studio costituisce un primo tentativo di analizzare i percorsi di adozione della sostenibilità in chiave di economia circolare, focalizzando l'attenzione sui modelli di business "circolari" nelle imprese italiane. L'economia circolare risponde a un desiderio di crescita sostenibile a fronte di pressioni crescenti cui le risorse sono sottoposte. I risultati dello studio mostrano che le motivazioni alla base di questo cambiamento sono duplici: un forte orientamento sociale delle imprese e le nuove esigenze del mercato di riferimento.


Ma essere circolari paga? A fronte dei risultati ottenuti possiamo affermare di sì e non solo in termini economici e/o reputazionali ma anche in termini di aumento della motivazione del personale. La ricerca evidenzia come l'investimento tecnologico (in 4.0) sia strettamente legato all'implementazione di percorsi "circolari". Ciò che è emerso, infatti, è che l'economia circolare, si sviluppa utilizzando modelli di business, tecnologie e competenze legate all'industria 4.0. Le tecnologie possono sostenere in modo positivo l'EC in particolare nella capacità di avere maggiore conoscenza (misurazione, tracciabilità) e monitoraggio sui processi e sui prodotti.

In questo quadro emerge in modo chiaro come la trasformazione verso l'economia circolare sia un percorso che richiede:

- 1) un **ruolo attivo, strategico delle imprese** nel ripensare processi interni e relazioni di filiera, in cui competenze tecniche (di prodotto, processo) si legano a competenze commerciali e di marketing per valorizzare il percorso innovativo realizzato;
- 2) un **ruolo abilitante giocato dalle tecnologie 4.0**, come strumento di conoscenza e monitoraggio nell'uso delle risorse e dei prodotti;
- 3) la disponibilità di **modalità di finanziamento** che consentano di accedere sia a capitale di rischio e di finanziamenti in grado di **valutare il potenziale innovativo** e di redditività delle strategie legate all'economia circolare;
- 4) **interventi normativi** che da un lato **semplifichino** e rendano più chiare le opportunità di riuso e riciclo dei materiali in un'ottica di "chiusura del cerchio" e dall'altro **sostengano** e spingano verso l'adozione di modelli di economia circolare (definizione di standard, norme su *end of waste*, acquisti verdi, ecc.).

Dal punto di vista manageriale, infine, emerge come l'investimento nelle attività di marketing e commerciali sia parte essenziale e prioritaria per l'adozione di qualsiasi modello di business "circolare". Il marketing in questo contesto si configura come uno strumento necessario per colmare il gap tra finalità di accrescimento del valore del prodotto e reale capacità del mercato (consumatori) di riconoscere il maggior valore connesso a processi di innovazione (di prodotto e processo). Tali investimenti sono essenziali per ripensare il

modo di consumare e fare impresa e per dare un impulso al processo di transizione verso un'economia circolare.





Riferimenti Bibliografici

- Allwood, J. M. (2014). Squaring the circular economy: The role of recycling within a hierarchy of material management strategies. *Handbook of recycling* (pp. 445–477). Elsevier.
- Bakker, C., Wang, F., Huisman, J., & Den Hollander, M. (2014). Products that go round: Exploring product life extension through design. *Journal of Cleaner Production*, 69, 10–16. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.028>
- Despeisse, M., Baumers, M., Brown, P., Charnley, F., Ford, S. J., Garmulewicz, A., ... Rowley, J. (2017). Unlocking value for a circular economy through 3D printing: A research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 75–84. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.021>
- Garmulewicz, A., Holweg, M., Veldhuis, H., & Yang, A. (2018). Disruptive Technology as an Enabler of the Circular Economy: What Potential Does 3D Printing Hold? *California Management Review*, 60(3), 112–132. <http://doi.org/10.1177/0008125617752695>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Hazen, B. T., Mollenkopf, D. A., & Wang, Y. (2017). Remanufacturing for the Circular Economy: An Examination of Consumer Switching Behavior. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 451–464. <http://doi.org/10.1002/bse.1929>
- Krikke, H., le Blanc, I., & van de Velde, S. (2004). Product Modularity and the Design of Closed-Loop Supply Chains. *California Management Review*, 46(2), 23–39. <http://doi.org/10.2307/41166208>
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). Waste to Wealth: Creating Advantage in a Circular Economy. *Accenture Strategy*, 293. <http://doi.org/10.1057/9781137530707>
- Laplume, A. O., Petersen, B., & Pearce, J. M. (2016). Global value chains from a 3D printing perspective. *Journal of International Business Studies*, 47(5), 595–609. <http://doi.org/10.1057/jibs.2015.47>
- Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjürgens, B., Pitkänen, K., ... Thomsen, M. (2016). Green economy and related concepts: An overview. *Journal of Cleaner Production*, 139, 361–371. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books. [http://doi.org/10.1016/0007-6813\(73\)90029-3](http://doi.org/10.1016/0007-6813(73)90029-3)
- Mentink B. 2014. Circular Business Model Innovation: A process framework and a tool for business model innovation in a circular economy. Delft University of Technology.
- OECD. (2016). Policy Guidance on Resource Efficiency. Paris: OECD Publishing. <http://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264257344-en>
- Planing, P. (2015). Business model innovation in a circular economy reasons for non-acceptance of circular business models. *Open Journal of Business Model Innovation*, 1(11).

- Roos, G. (2014). Business model innovation to create and capture resource value in future circular material chains. *Resources*, 3(1), 248–274.
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56.
- Schulte, U. G. (2013). New business models for a radical change in resource efficiency. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 9, 43–47.
- Singh, J., & Ordoñez, I. (2016). Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 134, 342–353.
- Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy—a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76–91.
- Webster, K., & MacArthur, E. (2017). *The Circular Economy: A Wealth of Flows - 2nd Edition*. Cowes: EllenMacArthur Foundation Publishing.
- Witjes, S., & Lozano, R. (2016). Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. *Resources, Conservation and Recycling*, 112, 37–44.
- Yeo, N. C. Y., Pepin, H., & Yang, S. S. (2017). Revolutionizing Technology Adoption for the Remanufacturing Industry. *Procedia CIRP*, 61, 17–21. <http://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.262>





LEGAMBIENTE

Legambiente è nata nel 1980, erede dei primi nuclei ecologisti e del movimento antinucleare che si svilupparono in Italia e in tutto il mondo occidentale a partire dalla seconda metà degli anni '70. Tratto distintivo dell'associazione è stato fin dall'inizio l'ambientalismo scientifico, ovvero la scelta di fondare ogni progetto in difesa dell'ambiente su una solida base di dati scientifici, uno strumento con cui è possibile indicare percorsi alternativi, concreti e realizzabili. L'approccio scientifico, unito a un costante lavoro di informazione, sensibilizzazione e coinvolgimento dei cittadini, ha garantito il profondo radicamento di Legambiente nella società fino a farne l'organizzazione ambientalista con la diffusione più capillare sul territorio: oltre 115.000 tra soci e sostenitori, 1.000 gruppi locali, 30.000 classi che partecipano a programmi di educazione ambientale, più di 3.000 giovani che ogni anno partecipano ai campi di volontariato, oltre 60 aree naturali gestite direttamente o in collaborazione con altre realtà locali.

dSEA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE
ECONOMICHE E AZIENDALI
"MARCO FANNO"

LMD

Laboratorio
Manifattura
Digitale

L'Università di Padova è una delle principali università a livello nazionale ed internazionale per capacità di ricerca e

didattica. Il Dipartimento di Economia e Scienze Aziendali 'Marco Fanno' ha raggiunto posizioni apicali nelle ultime valutazioni della qualità della ricerca nazionale e ha all'attivo molti progetti di ricerca, finanziati da istituzioni nazionali ed internazionali sui temi della sostenibilità e delle trasformazione dei sistemi locali. All'interno del dipartimento, il Laboratorio Manifattura Digitale studia l'evoluzione della manifattura italiana a partire dalle trasformazioni introdotte dalle tecnologie digitali (Industria 4.0) e promuove ricerche sui modelli di adozione delle tecnologie digitali e sul loro impatto su strategie d'impresa e modelli di business.

