

Imballi, sostenibilità e **innovazione**: La filiera cartaria in prima linea



comieco
Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo
degli Imballaggi a base Cellulosica

Report redatto nel mese di Marzo 2019
nell'ambito di una collaborazione fra Comieco e
l'Istituto di Management della Scuola Superiore
Sant'Anna.

Publicato nel mese di Ottobre 2019.
Stampato su carta riciclata.

Gruppo di lavoro

Per Comieco: Amelio Cecchini, Michele
Bianchi, Carlo Montalbetti, Eliana Farotto,
Federica Brumen

Per la Scuola Superiore Sant'Anna: Marco
Frey, Tiberio Daddi, Giulia Casamento

Imballi, sostenibilità
e innovazione:
La filiera cartaria
in prima linea



Indice

Abstract.....	4
Introduzione.....	6
1. Norme e politiche sugli imballaggi: il quadro di riferimento.....	10
1.1. Il contesto normativo.....	10
1.2. Dati di settore: i rifiuti di imballaggio.....	10
2. Innovazione per la sostenibilità: il tema dell'eco-innovazione.....	30
2.1. Le politiche a sostegno dell'eco-innovazione.....	35
2.2. Strumenti di natura economico-finanziaria a sostegno dell'eco-innovazione.....	46
2.3. Innovazione e sostenibilità nel settore cartario.....	50
3. I nuovi trend dell'eco-innovazione.....	67
3.1. Trend innovativi a supporto dell'economia circolare.....	67
3.2. Le nuove tendenze del packaging in carta e cartone.....	73
4. Sfide future per il settore cartario.....	83
4.1. L'e-commerce.....	83
4.2. La qualità della carta da riciclo.....	86
4.3. La gestione degli scarti del riciclo.....	87
Conclusioni.....	91
Bibliografia.....	93
Sitografia.....	95
Allegato I.....	96
Sintesi degli indicatori contenuti nel report.....	96

Abstract

Nel 2017 la crescita delle richieste di brevetto da parte dell'Italia è stata la più vivace nell'intera UE. E' quanto risulta dal rapporto dell'European Patent Office di Monaco. Le richieste nel 2017 sono aumentate del 4,3% rispetto al 2016 a fronte di una media dei 28 Stati Ue di un aumento del 2,6%. In particolare, con il 2,6% di tutte le domande, **l'Italia si piazza al decimo posto tra i Paesi più attivi nelle richieste all'Ufficio di Monaco**. La crescita più accentuata tra tutti i settori tecnologici italiani è quella proveniente dai cosiddetti sistemi di misurazione (+31%), seguita da macchine tessili e della carta (+23%) e dal settore farmaceutico (+18%).

La filiera degli imballaggi in carta e cartone investe nella ricerca e nello sviluppo di soluzioni innovative che valorizzano tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti; al riguardo basti pensare che **l'industria cartaria italiana investe complessivamente 420 milioni di euro all'anno**, equivalenti al 12% del dato europeo, pari complessivamente a 3,5 miliardi di euro annui.

In particolare, tra il 2010 e il 2015 sono stati depositati in Italia **316 nuovi brevetti per gli imballaggi in carta e cartone**, un dato sicuramente significativo se comparato con le 126 richieste di brevetto presentate per gli imballaggi in plastica.

Il tema dell'**innovazione** si fonde strettamente con quello dell'**economia circolare**, trovando piena valorizzazione nel concetto di **"eco-innovazione"** e l'industria cartaria pare aver compreso perfettamente le potenzialità intrinseche a tale connubio. L'industria cartaria valorizza e fa propri i principi della *circular economy*, proponendo soluzioni di processo e di prodotto che guardano alla sostenibilità **lungo tutte le fasi del ciclo di vita degli imballaggi**, dall'eco-design, al riciclo.

Al riguardo, per fare alcuni esempi, basti pensare ad imballaggi che ottimizzano gli spazi facilitando le attività logistiche e di trasporto, ad imballaggi pensati per essere facilmente separabili nelle loro diverse componenti, così da agevolare le attività di raccolta, nonché all'importanza delle attività di ricerca svolte per l'individuazione di soluzioni che consentano di realizzare dei poliaccoppiati in carta e plastica bio, allo scopo di consentire il recupero dell'imballaggio così realizzato anche sotto forma di compost negli impianti a biogas.

I nuovi imballaggi in carta e cartone, grazie anche all'utilizzo delle **tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0**, assumono caratteristiche e funzionalità capaci di coniugare le aspettative di una società sempre più connessa e digitale con le esigenze di sostenibilità. Si assiste così all'immissione sul mercato di **"imballaggi attivi"**, di **"imballaggi intelligenti"** e di **"imballaggi smart"**, che oltre a trasformare l'esperienza di acquisto del consumatore, appaiono in grado di supportare concretamente logiche di produzione e consumo responsabili, in aderenza con i principi dell'economia circolare.

L'avvento dell'**e-commerce**, con la conseguente crescita del numero di imballaggi immessi sul mercato, la necessità di puntare ad un miglioramento della **qualità della carta da riciclo** e l'esigenza di individuare soluzioni che consentano di **gestire efficacemente gli scarti del riciclo** (principalmente gli scarti di pulper), rappresentano le principali sfide future dell'industria cartaria. In tal senso, solo la piena integrazione tra innovazione ed economia circolare appare suscettibile di garantire il superamento di tali sfide, consentendo all'industria cartaria e, in particolare, al settore degli imballaggi in carta e cartone di confermare gli importanti risultati raggiunti fino ad oggi.

Introduzione

La normativa in materia di imballaggi è stata caratterizzata negli anni da una profonda evoluzione, che ha visto da un lato una serie di modifiche introdotte a livello europeo alla originaria **direttiva 94/62/CE** e, dall'altro, le implicite connessioni tra la disciplina sui rifiuti di imballaggi con quella prevista in materia di rifiuti e, più recentemente, con la politica europea sviluppatasi sui temi dell'economia circolare.

Proprio in continuità con la **COM (2015) 614 final, recante il “Piano d’Azione per l’economia circolare”**, sono state adottate a livello europeo la direttiva 2015/720/UE sull'utilizzo delle borse di plastica in materiale leggero, la **direttiva 2018/852/UE**, con la quale sono stati introdotti nuovi ambiziosi obiettivi per il riciclo e il recupero dei diversi rifiuti di imballaggio ed infine la **COM (2018) 28 final**, con la quale l'Europa ha voluto definire la cosiddetta **“Strategia sulla Plastica”**, intervenendo nell'ambito di uno di quei settori che il Piano d’Azione sull'economia circolare aveva individuato come “prioritario”.

Se da un lato, la fissazione di obiettivi stringenti in termini di recupero e riciclo rappresenta uno dei più importanti stimoli al perseguimento di una gestione virtuosa dei rifiuti di imballaggio, dall'altro, una completa valorizzazione dei principi dell'economia circolare, non può prescindere dall'adozione di misure volte a garantire sia una gestione efficiente delle risorse in tutte le fasi del ciclo di vita degli imballaggi stessi, sia la risoluzione di problematiche specifiche legate alle singole tipologie di materiali.

In questo senso, la recente spinta mossa a livello europeo e nazionale, verso una progressiva riduzione dell'utilizzo degli imballaggi in plastica, ha implicitamente conferito un nuovo slancio al ruolo che può e potrà essere svolto da quelli in carta e cartone, delineando nuove sfide per il futuro dell'industria cartaria.

In particolare, **la ricerca di nuove e performanti soluzioni sia a livello di prodotto, che a livello di processo, ha già dato avvio, nel settore cartario, ad un percorso volto al raggiungimento di una piena integrazione tra il tema della sostenibilità e quello dell'innovazione**, in perfetta sintonia e aderenza con quella che, più in generale, a livello globale, europeo e nazionale, è stata l'affermazione del cosiddetto concetto di **eco-innovation**.

Se fino a qualche anno fa il packaging limitava la sua funzione alla protezione del prodotto che conteneva, al suo trasporto e alla comunicazione di informazioni per il consumatore finale, oggi, nell'era dell'economia circolare, la sfida per le aziende produttrici di imballaggi si intensifica: **l'obiettivo è quello di coniugare sostenibilità e innovazione per progettare imballaggi funzionali con il minore spreco possibile di risorse e una crescente attenzione all'utilizzo efficiente delle stesse.**

Alla luce di queste considerazioni, il presente report intende offrire una panoramica dei risultati raggiunti dall'industria degli imballaggi in carta e cartone, evidenziando i progressi effettuati dal settore Ricerca e Sviluppo. In tal senso, **saranno evidenziati e presentati esempi di imballaggi particolarmente innovativi, contestualizzando il ruolo degli stessi rispetto alle fasi del ciclo di vita**, secondo un approccio tipicamente circolare. Sarà infatti analizzato l'importante ruolo che può essere svolto dalla progettazione di imballaggi "innovativi" per garantire la *sostenibilità* del ciclo di vita degli imballaggi stessi: dalla fase relativa all'approvvigionamento delle materie prime, passando per quelle dell'eco-design, della produzione, della distribuzione, del consumo, della raccolta ed infine del riciclo.

Tale analisi sarà svolta parallelamente alla presentazione dei più recenti trend innovativi che si pongono a sostegno dell'economia circolare, i quali ad oggi affondano le loro radici nei progressi tecnologici offerti dalla Quarta Rivoluzione Industriale. Come sarà descritto, **l'Internet of Things, l'Intelligenza Artificiale e tutte le nuove tecnologie legate all'avvento della digitalizzazione possono rappresentare un valido strumento per dare concreta applicazione ai principi della circular economy.** Sulla base di ciò, saranno poi esaminati anche i più rilevanti trend innovativi previsti, nello specifico, per il packaging in carta e cartone, rispetto ai quali, come sarà dimostrato, i concetti della sostenibilità e dell'innovazione, oltre a rappresentare singolarmente aspetti di tendenza per il nuovo packaging, vanno ad integrarsi tra loro, rappresentando, anche con riguardo agli altri trend, un unico e generale tema di sottofondo.

L'analisi e la valutazione dei progressi e degli importanti risultati raggiunti dal settore cartario, lasceranno infine spazio alla **delineazione di quelle che si prospettano essere le più importanti sfide future del settore, quali in particolare quelle relative al ruolo degli imballaggi nell'era dell'e-commerce, alla necessità di puntare ad un miglioramento della qualità della carta da riciclo ed infine all'esigenza di individuare nuove soluzioni per una gestione più efficiente degli scarti derivanti dalle attività di riciclo.**

Tutto ciò, consentirà di percepire in modo più approfondito l'importanza, per il settore cartario, di continuare a perseguire una strada volta alla ricerca del perfetto connubio tra economia circolare ed innovazione.

Volendo sinteticamente delineare la struttura del presente elaborato, il **Capitolo 1** si apre con una **ricostruzione dell'inquadramento normativo**, relativo alla disciplina dei rifiuti di imballaggio, concludendosi con una panoramica descrittiva dei principali **risultati raggiunti** con riguardo alla gestione di tali rifiuti; entrambe le analisi sono condotte sia a livello europeo, che nazionale.

Nell'ambito del **Capitolo 2**, la ricerca si è spostata sull'inquadramento dei principali profili legati al concetto di **eco-innovazione**, analizzando le principali politiche, nonché gli strumenti economici-finanziari, che a livello internazionale e nazionale si sono posti a sostegno e supporto dello sviluppo della cosiddetta "*eco-innovation*". Successivamente, proprio partendo dal tema dell' "*eco-innovation*", è stata operata un'analisi volta ad evidenziare i risultati raggiunti in Italia dall'industria cartaria, ed in particolare dal settore degli imballaggi in carta e cartone, in termini di innovazione a supporto della sostenibilità. In tal senso, sono stati raccolti **esempi di brevetti particolarmente innovativi**, che dimostrano il perfetto e possibile connubio tra innovazione ed economia circolare, rispetto ad ogni singola fase del ciclo di vita degli imballaggi.

Il **Capitolo 3** individua e analizza i **nuovi trend eco-innovativi**, evidenziando il ruolo che potrà essere svolto dalle nuove tecnologie offerte dalla **Quarta Rivoluzione Industriale** a supporto, da un lato, dell'economia circolare e, dall'altro, dell'industria del packaging. Al riguardo, saranno approfonditi i temi legati ai concetti dell'Industria 4.0 e dell'Intelligenza artificiale, presentando esempi applicativi concreti di come le nuove soluzioni offerte dal mondo della digitalizzazione possano dar vita ad imballaggi non soltanto innovativi, ma anche sostenibili.

Infine, all'interno del **Capitolo 4**, saranno presentati alcuni dei più rilevanti scenari che si pongono alla base delle **sfide future** che dovranno essere affrontate dall'industria cartaria: l'avvento dell'*e-commerce*, la necessità di puntare ad un miglioramento qualitativo della carta da riciclo, a fronte soprattutto delle nuove misure restrittive alle importazioni introdotte dalla Cina nel 2017 ed infine l'esigenza di individuare nuove soluzioni per una gestione più efficiente degli scarti derivanti dalle attività di riciclo, quali in particolare gli scarti di *pulper*.

1. Norme e politiche sugli imballaggi: il quadro di riferimento

1.1. Il contesto normativo

1.1.1. La disciplina a livello europeo

Il testo di riferimento per la disciplina degli imballaggi e dei rifiuti da imballaggio è contenuto all'interno della **direttiva 94/62/CE** (Parlamento Europeo, 1994) adottata dal Parlamento Europeo e dal Consiglio il 20 dicembre 1994 e oggetto nel corso degli anni di numerose modifiche e integrazioni.

Tale direttiva nasceva allo scopo di armonizzare le diverse disposizioni e misure nazionali concernenti la gestione degli imballaggi, sia per prevenirne e ridurre l'impatto sull'ambiente, sia per garantire il funzionamento del mercato interno, evitando l'insorgere di ostacoli agli scambi, nonché distorsioni o restrizioni alla concorrenza negli Stati membri.

Il legislatore europeo del '94 ritenne che una condizione necessaria per garantire una *crescita sostenibile*, così come espressamente indicata dal Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea, fosse quella di garantire una riduzione del volume dei rifiuti e che, al contempo, per prevenire la creazione dei rifiuti di imballaggio, fosse inevitabile puntare ad una riduzione della quantità globale di imballaggi immessi sul mercato. In tal senso, coerentemente con la strategia comunitaria in materia di gestione dei rifiuti, così come inizialmente prevista dalla direttiva 75/442/CEE (Consiglio, 1975), la direttiva sugli imballaggi del 1994 stabilì misure atte a garantire, in via prioritaria, la prevenzione dei rifiuti di imballaggio, facendo leva su ulteriori principi fondamentali quali: il reimpiego degli imballaggi, il riciclaggio e altre forme di recupero dei rifiuti di imballaggio, volte a consentire una riduzione della necessità di smaltimento finale di tali rifiuti.

L'art. 3, comma 1, della direttiva in esame definiva (e definisce tuttora, sebbene vi siano state apportate successive integrazioni) gli "imballaggi" come *"tutti i prodotti composti di materiali di qualsiasi natura, adibiti a contenere e a proteggere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, e ad assicurare la loro presentazione"*, sottolineando che *"anche tutti gli articoli «a perdere» usati allo stesso scopo"* dovessero essere considerati imballaggi. Rientrava invece nella categoria dei "rifiuti da imballaggio": *"ogni imballaggio o materia da imballaggio rientrante nella definizione di rifiuti della direttiva 75/442/CEE (oggi tale definizione di rifiuti è contenuta all'art. 3 della direttiva 2008/98/CE), esclusi i residui di produzione"*.

Nel tentativo di conseguire risultati concreti e tangibili rispetto a quanto auspicato in termini di gestione efficiente e sostenibile dei rifiuti, e in particolare dei rifiuti di imballaggio, fu ritenuto opportuno inserire e prevedere all'interno della direttiva 94/62/CE obiettivi speci-

fici sia a medio che a lungo termine, così da offrire agli operatori economici e alle autorità pubbliche, una prospettiva temporale necessaria per imbastire nuove politiche e strategie, spingendo i consumatori all'adozione di comportamenti più responsabili e virtuosi.

Al riguardo, furono pertanto fissati una serie di **target obbligatori**, che i vari Stati membri avrebbero dovuto provvedere a conseguire negli anni successivi. In particolare, la direttiva 94/62/CE, nella sua versione originaria, stabilì che:

- entro 5 anni dal recepimento nel diritto interno della direttiva stessa, fosse recuperato almeno il 50% e fino al 65% in peso dei rifiuti di imballaggio;
- nell'ambito del predetto obiettivo globale e sulla base della medesima scadenza fosse riciclato almeno il 25% e fino al 45% in peso di tutti i materiali di imballaggio rientranti nei rifiuti di imballaggio, con un minimo del 15% in peso per ciascun materiale di imballaggio;
- entro 10 anni fosse recuperata e riciclata una percentuale aumentata (rispetto a quelle di cui ai punti precedenti) di rifiuti di imballaggio, la quale sarebbe stata fissata successivamente dal Consiglio, allo scopo di puntare ad un innalzamento delle performance.

Esattamente dieci anni dopo dall'uscita della direttiva 94/62/CE, il Parlamento Europeo e il Consiglio intervennero nuovamente sul tema degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, integrando e modificando la suddetta direttiva con la **direttiva 2004/12/CE** (Parlamento Europeo, 2004).

Alla base della nuova direttiva si ponevano consapevolezza ulteriori, tali per cui si ritenne opportuno intervenire anche con riguardo alla definizione stessa di "imballaggio" (poc'anzi citata). In particolare, appariva necessario precisare ulteriormente tale definizione mediante l'introduzione di criteri specifici e di un allegato contenente esempi illustrativi. In tal senso, furono inseriti alcuni commi all'interno dell'originario art. 3, punto 1, stabilendo che la definizione di imballaggio dovesse inoltre basarsi sui seguenti criteri:

- *"sono considerati imballaggi gli articoli che rientrano nella definizione di cui sopra, fatte salve altre possibili funzioni dell'imballaggio, a meno che tali articoli non siano parti integranti di un prodotto e siano necessari per contenere, sostenere o preservare tale prodotto per tutto il suo ciclo di vita e tutti gli elementi siano destinati ad essere utilizzati, consumati o eliminati insieme";*
- *"sono considerati imballaggi gli articoli progettati e destinati ad essere riempiti nel punto vendita e gli elementi usa e getta venduti, riempiti o progettati e destinati ad essere riempiti nel punto vendita, a condizione che svolgano una funzione di imballaggio";*
- *"i componenti dell'imballaggio e gli elementi accessori integrati nell'imballaggio sono considerati parti integranti dello stesso. Gli elementi accessori direttamente fissati o attaccati al prodotto e che svolgono funzioni di imballaggio sono considerati imballaggio a meno che non siano parte integrante del prodotto e tutti gli elementi siano destinati ad essere consumati o eliminati insieme".*

Rispetto ai diversi momenti relativi alla gestione dei rifiuti di imballaggio, la nuova direttiva, parlando di "prevenzione" nella formazione dei rifiuti di imballaggio, introduceva, accanto all'eventualità di stabilire misure preventive all'interno di programmi nazionali, un riferimento esplicito alla possibilità di definire progetti intesi a introdurre la responsabilità del produttore di ridurre al minimo l'impatto ambientale dell'imballaggio; al riguardo, la Commissione avrebbe presentato, se del caso, proposte concernenti misure volte a rafforzare e a integrare l'applicazione delle norme essenziali e a garantire che nuovi imballaggi venissero commercializzati soltanto laddove il produttore

avesse adottato tutte le misure necessarie volte a minimizzarne l'impatto ambientale senza compromettere le loro funzioni essenziali.

Furono poi fissati **nuovi importanti obiettivi**, rispetto ai risultati da conseguire in termini di recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio. Nell'ambito della direttiva 2004/12/CE fu infatti stabilito che:

- entro il 30 giugno 2001 almeno il 50 % e fino al 65 % in peso dei rifiuti di imballaggio fosse recuperato o incenerito in impianti di incenerimento rifiuti con recupero di energia;
- entro il 31 dicembre 2008, almeno il 60% in peso dei rifiuti di imballaggio fosse recuperato o incenerito in impianti di incenerimento rifiuti con recupero di energia;
- entro il 30 giugno 2001 fosse riciclato almeno il 25% e fino al 45% in peso di tutti i materiali di imballaggio contenuti nei rifiuti di imballaggio, con un minimo del 15% in peso per ciascun materiale di imballaggio;
- entro il 31 dicembre 2008 fosse riciclato almeno il 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio;
- entro il 31 dicembre 2008 fossero raggiunti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio per i materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - 60% in peso per il vetro;
 - 60% in peso per la carta e il cartone;
 - 50% in peso per i metalli;
 - 22,5% in peso per la plastica, tenuto conto esclusivamente dei materiali riciclati sotto forma di plastica;
 - 15 % in peso per il legno.

Rispetto a tali nuovi target il legislatore europeo puntualizzò che gli obiettivi di riciclaggio per ciascun rifiuto specifico tenevano conto di valutazioni relative al ciclo di vita e di analisi costi-benefici, allo scopo di accrescere la coerenza del mercato interno del riciclaggio di tali materiali, essendo state rilevate evidenti divergenze nei costi e nei benefici del riciclaggio di vari materiali di imballaggio, allo scopo di accrescere la coerenza del mercato interno del riciclaggio di tali materiali.

La scadenza prevista per tali obiettivi fu successivamente oggetto di una proroga nell'anno successivo ad opera della **direttiva 2005/20/CE** (Parlamento Europeo, 2005), anch'essa modificativa della direttiva 94/62/CE. In tal senso, tale direttiva stabilì che alla luce dell'allargamento dell'Unione europea, dovesse essere conferita una giusta attenzione alla situazione specifica di alcuni Paesi. In particolare fu previsto che gli Stati membri che avevano aderito all'Unione europea in virtù del trattato di adesione del 16 aprile 2003 potessero posticipare il raggiungimento dei predetti obiettivi fino ad una data da essi definita che non fosse comunque successiva: al 31 dicembre 2012 per la Repubblica ceca, l'Estonia, Cipro, la Lituania, l'Ungheria, la Slovenia e la Slovacchia; al 31 dicembre 2013 per Malta; al 31 dicembre 2014 per la Polonia e al 31 dicembre 2015 per la Lettonia.

Pochi anni più tardi, nel 2008, la direttiva 94/62/CE venne ad essere inserita all'interno di un panorama normativo profondamente rinnovato, caratterizzato dall'introduzione della nuova **direttiva 2008/98/CE** (Parlamento Europeo, 2008) recante disciplina specifica in materia di rifiuti. Tale direttiva sostituiva una precedente direttiva del 2006, nello specifico la direttiva 2006/12/CE (Parlamento Europeo, 2006) la quale a sua volta aveva abrogato l'originaria direttiva 75/442/CEE.

La direttiva 2008/98/CE pose le basi per favorire lo sviluppo di un nuovo modo di intendere la gestione dei rifiuti, facendo leva sull'introduzione di concetti chiave, primo fra tutti quello

della "gerarchia dei rifiuti", e valorizzando rispetto agli stessi principi fondamentali, tra i quali il principio del "chi inquina paga" e il principio della "responsabilità estesa del produttore". Nel 2013, con la **direttiva 2013/2/UE** (Commissione Europea, 2013), la Commissione Europea intervenne nuovamente in materia di imballaggi, prevedendo ulteriori variazioni alla direttiva 94/62/CE. In particolare, fu in quella sede modificato l'allegato I della direttiva 94/62/CE, all'interno del quale erano contenuti esempi di imballaggi, allo scopo di meglio comprendere la portata e la natura dei criteri identificativi descritti all'art. 3, punto 1 della stessa direttiva 94/62/CE.

Uno degli interventi più recenti e significativi aventi ad oggetto la disciplina degli imballaggi trova il proprio riferimento nella **direttiva 2015/720/UE** (Parlamento Europeo, 2015), con cui la direttiva 94/62/CE è stata modificata in relazione "**all'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero**".

Per il legislatore europeo del 2015, i livelli di utilizzo di borse di plastica si traducono in elevati livelli di rifiuti dispersi e in un uso inefficiente delle risorse; alla luce di tale considerazione, partendo dal presupposto che la dispersione dei rifiuti costituiti da borse di plastica si traduce in inquinamento ambientale e in un aggravio del problema dei rifiuti dispersi nei corpi idrici, lo stesso ha ritenuto necessario prevedere interventi puntuali in materia. In particolare, oggetto specifico della direttiva sono state le borse di plastica "leggere" ossia quelle di spessore inferiore a 50 micron, che se da un lato risultavano le borse maggiormente usate nei Paesi dell'Unione, dall'altro erano anche quelle meno riutilizzate, e pertanto più suscettibili di diventare rifiuti.

La direttiva 2015/720/UE ha previsto (all'art. 1) un'integrazione all'art. 3 della direttiva 94/62/CE puntualizzando alcune definizioni relative alle borse di plastica. In tal senso, sono da considerarsi:

- **"borse di plastica"**: *"le borse da asporto con o senza manici, in plastica, fornite ai consumatori nei punti vendita di merci o prodotti"*;
- **"borse di plastica in materiale leggero"**: *"le borse di plastica con uno spessore inferiore a 50 micron"*;
- **"borse di plastica in materiale ultraleggero"**: *"le borse di plastica con uno spessore inferiore a 15 micron richieste a fini di igiene o fornite come imballaggio primario per alimenti sfusi se ciò contribuisce a prevenire la produzione di rifiuti alimentari"*;
- **"borse di plastica oxo-degradabili"**: *"le borse di plastica composte da materie plastiche contenenti additivi che catalizzano la scomposizione della materia plastica in microframmenti"*.

Al paragrafo 2 dello stesso articolo 1, la direttiva ha poi stabilito che gli Stati membri adottino *"le misure necessarie per conseguire sul loro territorio una riduzione sostenuta dell'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero"*, ammettendo che le stesse possano comprendere il ricorso a obiettivi di riduzione a livello nazionale, il mantenimento o l'introduzione di strumenti economici, nonché restrizioni alla commercializzazione in deroga all'articolo 18, purché dette restrizioni siano proporzionate e non discriminatorie.

Rispetto a tali misure, ciascuno Stato membro dovrà prevedere una o entrambe delle seguenti opzioni:

- a) l'adozione di misure atte ad assicurare che il livello di utilizzo annuale non superi 90 borse di plastica di materiale leggero pro capite entro il 31 dicembre 2019 e 40 borse di plastica di materiale leggero pro capite entro il 31 dicembre 2025 o obiettivi equivalenti in peso, prevedendo che le borse di plastica in materiale ultraleggero possano essere escluse dagli obiettivi di utilizzo nazionali;

- b) l'adozione di strumenti atti ad assicurare che, entro il 31 dicembre 2018, le borse di plastica in materiale leggero non siano fornite gratuitamente nei punti vendita di merci o prodotti, salvo il fatto che vengano attuati altri strumenti di pari efficacia, prevedendo che le borse di plastica in materiale ultraleggero possano essere escluse da tali misure.

Questa particolare attenzione al tema specifico della plastica è stata confermata dalla Commissione Europea pochi mesi dopo l'uscita della direttiva 2015/720/UE, nell'ambito della **COM (2015) 614 final** (Commissione Europea, 2015), denominata: "**L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare**".

La disciplina degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio si intreccia infatti inevitabilmente con tutti quei principi propri dell'Economia Circolare, variamente valorizzati nelle diverse Comunicazioni Europee che, a partire dal 2010, con la Strategia Europa 2020 (Commissione Europea, 2010), hanno puntato alla realizzazione di una crescita europea sostenibile ed inclusiva, caratterizzata da politiche volte alla riduzione dei rifiuti e all'utilizzo efficiente delle risorse.

Proprio nell'ambito della COM (2015) 614 final, la Commissione identifica una serie di *Azioni* specifiche allo scopo di configurare un quadro di interventi volti all'implementazione della *circular economy* in tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti, introducendo al contempo una serie di proposte di modifica di direttive europee sui rifiuti. Tra le varie tali Azioni previste, la Commissione individua una serie di **settori prioritari**, per i quali evidenzia, a fronte dei maggiori ostacoli riscontrati nell'implementazione di modelli di economia circolare, la necessità di adottare strategie puntuali.

Tra tali settori prioritari si ritrova anche quello della **plastica**, il quale si affianca ad ulteriori quattro settori: *rifiuti alimentari, materie prime essenziali, rifiuti di costruzione e demolizio-*

COM (2018) 28 final **"Strategia Europea per la plastica nell'economia circolare"**

Gli imballaggi in plastica rappresentano un ambito prioritario che attualmente è responsabile di circa il 60% dei rifiuti di plastica post-consumo nell'UE; la progettazione dei prodotti è una delle chiavi per innalzare i livelli di riciclaggio. L'obiettivo dell'Europa è fare in modo che, entro il 2030, tutti gli imballaggi di plastica immessi sul mercato dell'UE siano riutilizzabili o facilmente riciclabili. La "Strategia Europea per la plastica nell'economia circolare" punta a migliorare le attività di raccolta e selezione dei rifiuti di plastica e ad aumentare la domanda di plastica riciclata.

Per quanto riguarda l'uso della plastica riciclata in imballaggi che prevedono il contatto con alimenti (ad esempio, bottiglie per bevande), l'obiettivo è dare priorità a standard elevati in materia di sicurezza alimentare, fornendo al contempo un quadro chiaro e affidabile per gli investimenti e l'innovazione in soluzioni improntate all'economia circolare.

In tal senso, l'Europa ha stabilito che il sostegno all'innovazione sarà aumentato, con 100 milioni di EUR di finanziamenti ulteriori per lo sviluppo di materiali plastici più intelligenti e più riciclabili, per processi di riciclaggio più efficienti e per tracciare e rimuovere le sostanze pericolose e i contaminanti dalle materie plastiche riciclate.

La Commissione adotterà inoltre nuove misure per limitare l'uso delle microplastiche nei prodotti e stabilire l'etichettatura delle plastiche biodegradabili e compostabili.

ne, biomasse e prodotti biologici. In particolare, sulla base dei crescenti livelli di utilizzo della plastica, la Commissione ritiene doveroso intervenire su alcuni aspetti fondamentali. A tale proposito, la stessa rende note le sue intenzioni future, anticipando:

- l'adozione di una specifica "Strategia sulla plastica" avente come scopo quello di incentivare la riciclabilità e la biodegradabilità della plastica, e di affrontare il tema relativo alla presenza di sostanze pericolose contenute in alcune materie plastiche;
- la previsione di un obiettivo più ambizioso per il riciclaggio degli imballaggi di plastica, attraverso la revisione delle proposte legislative sui rifiuti.

Al primo impegno assunto è stata data attuazione con la COM (2018) 28 final (Commissione Europea, 2018), intitolata "Strategia Europea per la plastica nell'economia circolare". Trattasi di una Strategia che mira a porre le basi per una nuova economia della plastica, in cui la progettazione e la produzione di questo materiale e dei suoi prodotti rispondano pienamente alle esigenze di riutilizzo, riparazione e riciclaggio e in cui il loro sviluppo avvenga all'insegna della sostenibilità.

In particolare tra i principali aspetti evidenziati, la Commissione sottolinea la necessità di:

- migliorare la progettazione e sostenere l'innovazione per rendere più semplice il riciclaggio della plastica e dei prodotti di plastica;
- ampliare e migliorare la raccolta differenziata dei rifiuti di plastica per garantire all'industria del riciclaggio fattori produttivi di qualità;
- potenziare e modernizzare la capacità di selezione dei rifiuti e riciclaggio dell'UE;
- creare mercati sostenibili per la plastica riciclata e rinnovabile.

Tra gli strumenti della *Plastic Strategy* vi è anche il "**Single Use Plastics**", un insieme di regole che disciplinano l'utilizzo di 10 prodotti in plastica monouso ritenuti tra quelli maggiormente presenti sulle spiagge e nei mari europei, rappresentando complessivamente il 70% dei *marine litter*s. Le regole introdotte prevedono misure differenti sulla base dei diversi prodotti. Laddove vi siano alternative prontamente disponibili sul mercato alcuni prodotti saranno banditi; ad esempio, il **divieto** si applicherà ai bastoncini dei *cotton floc*, alle posate, ai piatti, alle cannucce, agli agitatori per bevande e ai bastoncini per palloncini, che dovranno essere realizzati esclusivamente con materiali più sostenibili. I contenitori per bevande monouso in plastica saranno ammessi sul mercato solo nel caso in cui i relativi tappi e coperchi siano progettati per restare attaccati alla confezione. Le nuove misure prevedono inoltre **obiettivi di riduzione dei consumi**: gli Stati membri dovranno ridurre l'uso di contenitori di plastica per alimenti e bicchieri per bevande, imponendo ad esempio obiettivi di riduzione nazionali, mettendo a disposizione prodotti alternativi nel punto di vendita o garantendo che i prodotti in plastica monouso non possano essere forniti gratuitamente.

Sono stati poi stabiliti specifici **obblighi per i produttori**, che dovranno contribuire a coprire i costi di gestione e pulizia dei rifiuti, nonché **misure di sensibilizzazione e incentivi** per sviluppare alternative meno inquinanti rispetto a prodotti come contenitori per alimenti, pacchetti e confezioni (come per patatine e dolci), contenitori e tazze per bevande, prodotti del tabacco con filtri (come mozziconi di sigarette), salviettine umidificate, palloncini e sacchetti di plastica leggeri.

Nell'ambito del "*Single Use Plastics*" è stato previsto uno specifico **obiettivo di raccolta**, in base al quale è stato stabilito che gli Stati membri saranno obbligati a raccogliere il 90% delle bottiglie di plastica per bevande monouso entro il 2025.

Particolare attenzione è stata rivolta anche ai **requisiti dell'etichettatura**: alcuni prodotti richiedono un'etichettatura chiara e standardizzata che indichi come devono essere

smaltiti i rifiuti, l'impatto ambientale negativo del prodotto e la presenza di materie plastiche nei prodotti.

Infine, occorre valorizzare l'implementazione di **misure di sensibilizzazione**: in tal senso gli Stati membri saranno obbligati a sensibilizzare i consumatori sull'impatto negativo dei rifiuti di plastica e attrezzi da pesca monouso nonché sui sistemi di riutilizzo disponibili e le opzioni di gestione dei rifiuti per tutti questi prodotti.

Al secondo impegno assunto, la Commissione ha provveduto con la **direttiva 2018/852/UE** (Parlamento Europeo, 2018), avente ad oggetto "gli imballaggi e i rifiuti di imballaggio", adottata il 30 maggio 2018 in modifica della direttiva 94/62/CE. Tale direttiva si inserisce proprio nell'ambito del Pacchetto di proposte di modifica di una serie di direttive sui rifiuti che era stato anticipato dalla COM (2015) 614 final. Le direttive adottate il 30 maggio 2018 sono state infatti complessivamente quattro:

- **direttiva 2018/849/UE**, modificativa delle direttive 2000/53/CE (relativa ai veicoli fuori uso), della direttiva 2006/66/CE (relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori) e della direttiva 2012/19/UE (sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche);
- **direttiva 2018/850/UE**, che modifica la direttiva 1999/31/CE (sulle discariche dei rifiuti);
- **direttiva 2018/851/UE**, modificativa della direttiva 2008/98/CE (sui rifiuti);
- **direttiva 2018/852/UE**, modificativa della direttiva 1994/62/CE (sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio).

La nuova direttiva sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio (direttiva 2018/852/UE), nel tentativo di valorizzare il principio della gerarchia dei rifiuti, dedica innanzitutto particolare attenzione al tema della prevenzione dei rifiuti. Si legge, infatti, nel testo della direttiva, che *"la prevenzione dei rifiuti è il modo più efficace per incrementare l'efficienza delle risorse e ridurre l'impatto dei rifiuti sull'ambiente"*. In tal senso, è importante che gli Stati membri adottino misure adeguate per incoraggiare l'aumento della percentuale di imballaggi riutilizzabili immessi sul mercato e il riutilizzo degli imballaggi.

Il tema del riutilizzo degli imballaggi assume un ruolo chiave, confermato anche dall'introduzione all'interno dell'art. 3 paragrafo 1 della direttiva 94/62/CE di una nuova definizione, quella di **"imballaggio riutilizzabile"**. Lo stesso, viene definito come: *"un imballaggio concepito, progettato e immesso sul mercato per poter compiere, durante il suo ciclo di vita, molteplici spostamenti o rotazioni, in quanto è riempito nuovamente o riutilizzato con la stessa finalità per la quale è stato concepito"*.

Al riguardo, la direttiva prevede che, allo scopo di incoraggiare l'aumento della percentuale di imballaggi riutilizzabili immessi sul mercato, nonché dei sistemi per il riutilizzo degli stessi, gli Stati membri adottino misure specifiche, puntualizzando che queste misure possano includere, tra l'altro:

- a) l'utilizzo di sistemi di restituzione con cauzione;
- b) la fissazione di obiettivi qualitativi o quantitativi;
- c) l'impiego di incentivi economici;
- d) la fissazione di una percentuale minima di imballaggi riutilizzabili immessi sul mercato ogni anno per ciascun flusso di imballaggi.

Infine, allo scopo di aumentare i risultati in termini di riciclo, la direttiva sancisce nuovi ambiziosi obiettivi per i rifiuti di imballaggio, prevedendo che:

- entro il 31 dicembre 2025 almeno il 65% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio sarà riciclato;

- entro il 31 dicembre 2025, saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio, in termini di peso, per quanto concerne i seguenti materiali specifici contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - 50% per la plastica;
 - 25% per il legno;
 - 70% per i metalli ferrosi;
 - 50% per l'alluminio;
 - 70% per il vetro;
 - **75% per la carta e il cartone;**
- entro il 31 dicembre 2030 almeno il 70% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio sarà riciclato;
- entro il 31 dicembre 2030, saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio, in termini di peso, per quanto concerne i seguenti materiali specifici contenuti nei rifiuti di imballaggio:
 - 55% per la plastica;
 - 30% per il legno;
 - 80% per i metalli ferrosi;
 - 60% per l'alluminio;
 - 75% per il vetro;
 - **85% per la carta e il cartone.**

Nel grafico sottostante (*figura 1*) viene presentata l'evoluzione degli obiettivi europei rispetto alle percentuali di riciclo di tutti i rifiuti di imballaggio previste nel corso degli anni, facendo in tal senso riferimento alle diverse direttive fin qui analizzate, le quali, susseguendosi nel modificare la direttiva 94/62/CE, hanno variamente disciplinato la materia.

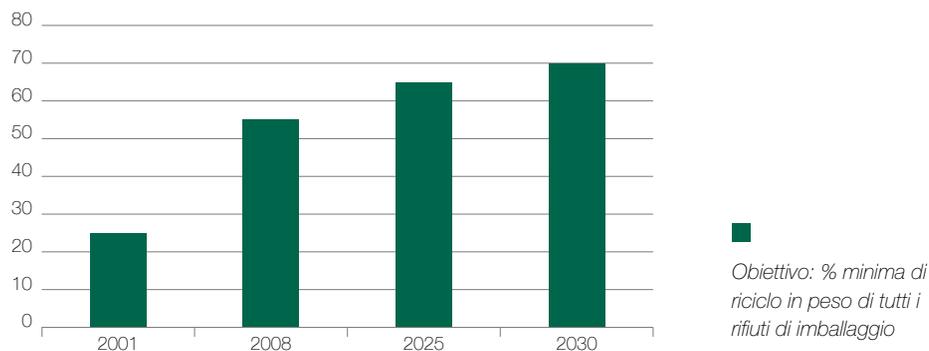


Figura 1
Evoluzione degli obiettivi europei:
il riciclo dei rifiuti di imballaggio
Fonte: Elaborazione SSSUP

Nella tabella riportata in *figura 2* è invece possibile osservare i diversi obiettivi di riciclaggio previsti per le diverse tipologie di materiale: come si può vedere, i target previsti per gli imballaggi in carta e cartone sono i più alti fra tutti.

	Target 2008	Target 2025	Target 2030	Tasso di riciclo Italia 2018
Plastica	22,5%	50%	55%	43,5%
Legno	15%	25%	30%	60,1%
Metalli ferrosi	60%	70%	80%	75,3%
Alluminio	60%	50%	60%	63,4%
Vetro	60%	70%	75%	72,8%
Carta e cartone	60%	75%	85%	79,8%
Totale imballaggi	55%	75%	70%	67,5%

Figura 2
Evoluzione degli obiettivi europei:
il riciclo degli imballaggi per i diversi materiali
Fonte: CONAI

1.1.2. La disciplina a livello nazionale

La normativa nazionale relativa alla gestione dei rifiuti di imballaggio, nata dalla legislazione europea con la direttiva 1994/62/CE e le successive modifiche, ha trovato dapprima disciplina nel d.lgs. 22/1997 e successivamente, nel **d.lgs. 152/2006**. In particolare, il **“Testo Unico Ambientale”**, oggetto di diversi interventi di modifica, dedica al tema degli imballaggi il **Titolo II, Parte IV, rubricato “Gestione degli imballaggi”**.

Il Titolo II, Parte IV si apre con l'art. 217, il quale, al comma 1, sottolinea come la disciplina relativa alla gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio sia volta a *prevenirne e ridurne l'impatto sull'ambiente (favorendo tra l'altro livelli sostenuti di riduzione dell'utilizzo di borse di plastica, ad assicurare un elevato livello di tutela dell'ambiente, a garantire il funzionamento del mercato, nonché ad evitare discriminazioni nei confronti dei prodotti importati, prevenendo l'insorgere di ostacoli agli scambi e distorsioni della concorrenza e garantendo il massimo rendimento possibile degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio.*

Premesso che ai sensi dell'art. 218, comma 1, lett. a) l'“imballaggio” è definito come: *“il prodotto, composto di materiali di qualsiasi natura, adibito a contenere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a proteggerle, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, ad assicurare la loro presentazione, nonché gli articoli a perdere usati allo stesso scopo”* e che ai sensi dell'art. 218, comma 1, lett. f), debba considerarsi “rifiuto di imballaggio” *“ogni imballaggio o materiale di imballaggio, rientrante nella definizione di rifiuto di cui all'articolo 183, comma 1, lettera a), esclusi i residui della produzione”*, il **d.lgs. 152/2006 definisce i criteri delle attività di gestione dei rifiuti di imballaggio nei suoi principi generali, facendo riferimento a due presupposti di fondo** (art. 219):

- la **“responsabilità estesa del produttore”**, che nel rispetto del principio del “chi inquina paga”, pone a capo di produttori e utilizzatori, la responsabilità della

“corretta ed efficace gestione ambientale degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio generati dal consumo dei propri prodotti”;

- la “**responsabilità condivisa**”, ossia la cooperazione tra tutti gli operatori economici interessati dalla gestione dei rifiuti di imballaggio, pubblici e privati. In particolare, dopo aver stabilito che produttori e utilizzatori sono responsabili della corretta ed efficace gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio (art. 221), il d.lgs. 152/2006 pone le basi del modello italiano preposto al raggiungimento degli obiettivi di recupero, disciplinando all’ art. 223 il ruolo dei Consorzi e all’art. 224 quello del Consorzio Nazionale Imballaggi.

In particolare, a livello nazionale l’attività di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio si informa ai seguenti principi generali:

- incentivazione e promozione della prevenzione alla fonte della quantità e della pericolosità nella fabbricazione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, soprattutto attraverso iniziative, anche di natura economica in conformità ai principi del diritto comunitario, volte a promuovere lo sviluppo di tecnologie pulite e a ridurre a monte la produzione e l’utilizzazione degli imballaggi, nonché a favorire la produzione di imballaggi riutilizzabili ed il loro concreto riutilizzo;
- incentivazione del riciclaggio e del recupero di materia prima, sviluppo della raccolta differenziata di rifiuti di imballaggio e promozione di opportunità di mercato per incoraggiare l’utilizzazione dei materiali ottenuti da imballaggi riciclati e recuperati;
- riduzione del flusso dei rifiuti di imballaggio destinati allo smaltimento finale attraverso le altre forme di recupero;
- applicazione di misure di prevenzione consistenti in programmi nazionali o azioni analoghe da adottarsi previa consultazione degli operatori economici interessati.

Per il raggiungimento degli obiettivi globali di recupero e di riciclaggio e per garantire il necessario coordinamento dell’attività di raccolta differenziata, i produttori e gli utilizzatori, partecipano in forma paritaria al **Consorzio nazionale imballaggi, CONAI**, il quale indirizza e garantisce, l’attività di sei Consorzi di filiera rappresentativi dei materiali utilizzati come materie prime per la produzione di imballaggi (acciaio, alluminio, carta, legno, plastica, vetro) che operano nel ritiro e avvio a riciclo sull’intero territorio nazionale.

Ai sensi dell’art. 225 del d.lgs. 152/2006 il CONAI elabora annualmente un “Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio” che individua, con riferimento alle singole tipologie di materiale di imballaggio, le misure necessarie a garantire il perseguimento di una serie di obiettivi, quali in particolare:

- prevenzione della formazione dei rifiuti di imballaggio;
- accrescimento della proporzione della quantità di rifiuti di imballaggio riciclabili rispetto alla quantità di imballaggi non riciclabili;
- accrescimento della proporzione della quantità di rifiuti di imballaggio riutilizzabili rispetto alla quantità di imballaggi non riutilizzabili;



- miglioramento delle caratteristiche dell'imballaggio allo scopo di permettere ad esso di sopportare più tragitti o rotazioni nelle condizioni di utilizzo normalmente prevedibili;
- realizzazione degli obiettivi di recupero e riciclaggio.

Il Programma generale di prevenzione determina, inoltre:

- a. la percentuale in peso di ciascuna tipologia di rifiuti di imballaggio da recuperare ogni cinque anni e, nell'ambito di questo obiettivo globale, sulla base della stessa scadenza, la percentuale in peso da riciclare delle singole tipologie di materiali di imballaggio, con un minimo percentuale in peso per ciascun materiale;
- b. gli obiettivi intermedi di recupero e riciclaggio rispetto agli obiettivi di cui alla lettera a).

Nell'ambito delle previsioni normative di cui al d.lgs. 152/2006 particolare attenzione merita la disciplina prevista rispetto al tema degli imballaggi in plastica ed in particolare al **divieto di commercializzazione delle borse di plastica**. In tal senso infatti, recependo la direttiva (UE) 2015/720 relativa alla riduzione dell'utilizzo di borse di plastica, **il decreto legge 20 giugno 2017 n. 91, convertito con modificazioni dalla 3 agosto 2017, n. 123**, è intervenuto prevedendo modifiche al d.lgs. 152/2006.

Al riguardo, l'art. 226-*bis*, comma 1, prevede che fatta salva comunque la commercializzazione delle borse di plastica biodegradabili e compostabili, sia vietata la commercializzazione delle borse di plastica in materiale leggero, nonché delle altre borse di plastica non rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- a. borse di plastica riutilizzabili con maniglia esterna alla dimensione utile del sacco:
 1. con spessore della singola parete superiore a 200 micron e contenenti una percentuale di plastica riciclata di almeno il 30 per cento fornite, come imballaggio per il trasporto, in esercizi che commercializzano generi alimentari;
 2. con spessore della singola parete superiore a 100 micron e contenenti una percentuale di plastica riciclata di almeno il 10 per cento fornite, come imballaggio per il trasporto, in esercizi che commercializzano esclusivamente merci e prodotti diversi dai generi alimentari;
- b. borse di plastica riutilizzabili con maniglia interna alla dimensione utile del sacco:
 1. con spessore della singola parete superiore a 100 micron e contenenti una percentuale di plastica riciclata di almeno il 30 per cento fornite, come imballaggio per il trasporto, in esercizi che commercializzano generi alimentari;
 2. con spessore della singola parete superiore a 60 micron e contenenti una percentuale di plastica riciclata di almeno il 10 per cento fornite, come imballaggio per il trasporto, in esercizi che commercializzano esclusivamente merci e prodotti diversi dai generi alimentari.

Il legislatore italiano stabilisce inoltre che tali borse non possano essere distribuite a titolo gratuito e che a tal fine il prezzo di vendita per singola unità debba risultare dallo scontrino o fattura d'acquisto delle merci o dei prodotti trasportati per il loro tramite.

Misure specifiche vengono inoltre previste rispetto al tema della riduzione della commercializzazione delle borse di plastica in materiale ultraleggero. Al riguardo l'art. 226-*ter* prevede modalità volte alla progressiva riduzione delle borse di plastica in materiale ultraleggero che non abbiano le caratteristiche di biodegradabilità e compostabilità secondo la norma UNI EN 13432:2002 e che non abbiano un contenuto minimo di materia prima rinnovabile. Tale progressiva riduzione è da realizzarsi secondo un programma specifico, in base al quale si prevede che:

- dal 1° gennaio 2018, possano essere commercializzate esclusivamente le borse

biodegradabili e compostabili e con un contenuto minimo di materia prima rinnovabile non inferiore al 40 per cento;

- dal 1° gennaio 2020, possano essere commercializzate esclusivamente le borse biodegradabili e compostabili e con un contenuto minimo di materia prima rinnovabile non inferiore al 50 per cento;
- dal 1° gennaio 2021, possano essere commercializzate esclusivamente le borse biodegradabili e compostabili e con un contenuto minimo di materia prima rinnovabile non inferiore al 60 per cento.

La norma impone che il contenuto minimo di materia prima rinnovabile sia certificato da organismi accreditati secondo gli standard internazionali vigenti e che tali borse di plastica in materiale ultraleggero non possano essere distribuite a titolo gratuito.

Infine, coerentemente con quanto previsto dalla "Strategia europea per la plastica nell'economia circolare", l'art. 226-*quater* introduce misure specifiche per l'utilizzo e la gestione delle plastiche monouso. In tal senso la norma prevede che i produttori, su base volontaria e in via sperimentale, dal 1 gennaio 2019 al 31 dicembre 2023:

- adottino modelli di raccolta differenziata e di riciclo di stoviglie in plastica da fonte fossile con percentuali crescenti di reintroduzione delle materie prime seconde nel ciclo produttivo;
- producano, impieghino e avviino a compostaggio stoviglie fabbricate con biopolimeri di origine vegetale;
- utilizzino entro il 31 dicembre 2023 biopolimeri, con particolare attenzione alle fonti di approvvigionamento nazionale, in modo massivo e in alternativa alle plastiche di fonte fossile per la produzione di stoviglie monouso.

Nel tentativo di perseguire tali finalità la norma stabilisce che i produttori promuovano:

- la raccolta delle informazioni necessarie alla messa a punto di materie prime, processi e prodotti ecocompatibili e la raccolta dei dati per la costruzione di *Life Cycle Assessment* certificabili;
- l'elaborazione di standard qualitativi per la determinazione delle caratteristiche qualitative delle materie prime e degli additivi impiegabili in fase di produzione e per la determinazione delle prestazioni minime del prodotto durante le fasi di impiego, compreso il trasporto, lo stoccaggio e l'utilizzo;
- lo sviluppo di tecnologie innovative per il riciclo dei prodotti in plastica monouso;
- l'informazione sui sistemi di restituzione dei prodotti in plastica monouso usati da parte del consumatore (informazione sui sistemi di restituzione, di raccolta e di recupero disponibili; informazione sul ruolo degli utenti di prodotti di plastica monouso e dei consumatori nel processo di riutilizzazione, di recupero e di riciclaggio dei prodotti di plastica monouso e dei rifiuti di imballaggio; informazione sul significato dei marchi apposti sui prodotti di plastica monouso).

Inoltre, al fine di realizzare attività di studio, verifica tecnica e monitoraggio da parte dei competenti istituti di ricerca, l'art. 226-*quater*, comma 4, ha previsto l'istituzione di un apposito Fondo presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con una dotazione di euro 100.000 a decorrere dall'anno 2019.

1.2. Dati di settore: i rifiuti di imballaggio

1.2.1. I rifiuti di imballaggio in Europa

Dati Eurostat aggiornati al 2016 attestano che nello stesso anno la produzione complessiva di rifiuti di imballaggi in Europa è stata pari a 169,7 kg per abitante, un dato che varia dai 54,9 kg per abitante in Croazia e i 220,6 kg per abitante in Germania. In particolare, come si può notare nella sottostante *figura 3*, rispetto alle principali categorie di materiali, la percentuale più alta la si rileva per i rifiuti di imballaggi in carta e cartone, che occupano il 41% del totale. Seguono i rifiuti di imballaggi in plastica e vetro, entrambi al 19%, quelli in legno (16%) ed infine i rifiuti di imballaggi in metallo, per i quali il dato registrato è pari al 5% del totale.

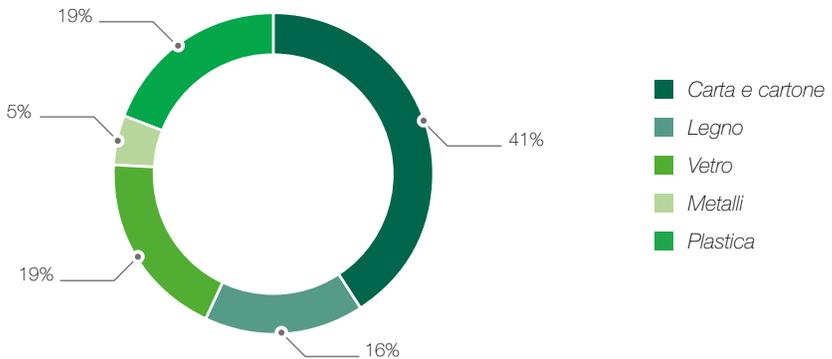


Figura 3 Rifiuti di imballaggio generati in Europa per materiale (2016)
Fonte: Eurostat

Da questo punto di vista infatti, risulta che nel 2016 i rifiuti di imballaggio in carta e cartone generati in Europa sono stati pari a 35,4 milioni di tonnellate. A seguire quelli in plastica e vetro, pari a circa 16,3 milioni di tonnellate, mentre quelli in legno e in metallo hanno registrato valori pari rispettivamente a 13,9 milioni di tonnellate e a 4,5 milioni di tonnellate. Rispetto alle modalità di gestione e trattamento dei rifiuti di imballaggio in Europa, il riciclaggio si conferma la principale forma di recupero in tutti i Paesi (dati Eurostat 2016).

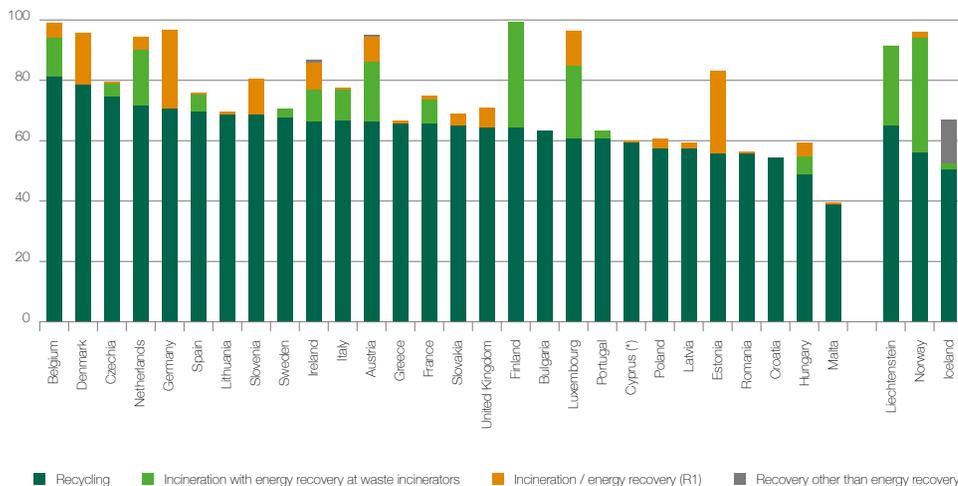


Figura 4 Modalità di trattamento dei rifiuti di imballaggio in Europa (2016)

Fonte: Eurostat

In particolare, come si può notare dal grafico sottostante, al 2016, il target previsto del 55% previsto per il 2008 è stato raggiunto dalla maggior parte dei Paesi europei, fatta eccezione per Ungheria, Malta e Islanda. Al contrario, spiccano Belgio e Danimarca: il primo superando l'80% di riciclo totale dei rifiuti di imballaggio e la seconda sfiorando di poco lo stesso traguardo.

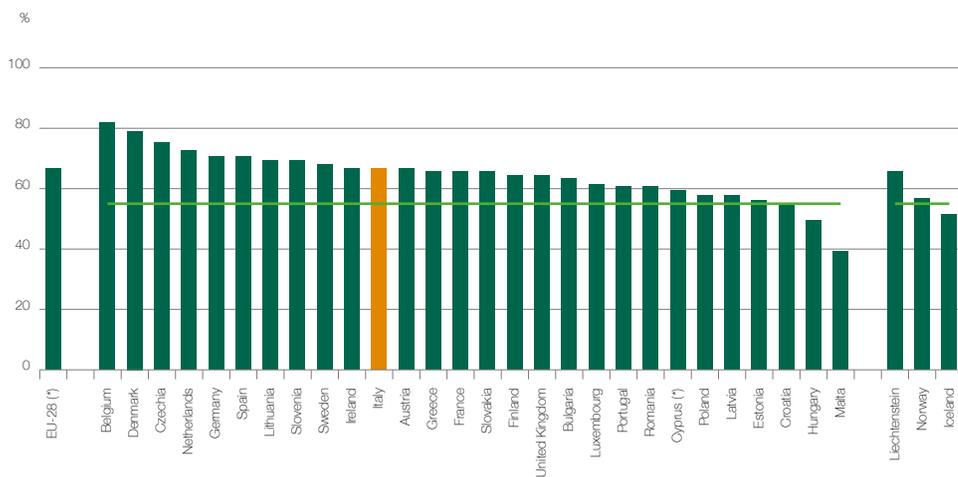


Figura 5 Percentuali di riciclaggio per tutti i rifiuti di imballaggio in Europa (2016)

Fonte: Eurostat

Dal 1998 al 2016, ultimo anno disponibile per i dati Eurostat a livello europeo, i rifiuti da imballaggio avviati a riciclo nell'Unione Europea (EU 15) sono passati dal 47% al 67,2%. A parte qualche eccezione, i progressi hanno riguardato tutti i Paesi membri e tutti i materiali, pur con differenze in termini di risultati raggiunti e miglioramenti conseguiti. Da un confronto tra la situazione italiana e quella di alcuni stati membri e tenendo conto dei limiti connessi all'applicazione di metodologie di calcolo non omogenee fra loro, si osserva innanzitutto come la situazione di partenza fosse diversificata e molto diversa da quella attuale: in particolare la Germania registrava già allora valori di riciclo molto alti, oltre l'80%, mentre altri Paesi erano a livelli decisamente più bassi, come per esempio la Francia al 42%, la Spagna al 34%, l'Italia al 32% e il Regno Unito al 28%. Nel 2016 si notano cambiamenti importanti, con una forte crescita dei tassi di riciclo in tutte le grandi economie europee (con l'eccezione della Germania che mostra un taglio di 9 punti percentuali, pur rimanendo ancora in testa alla classifica virtuale europea) (Quagliolo, 2017).

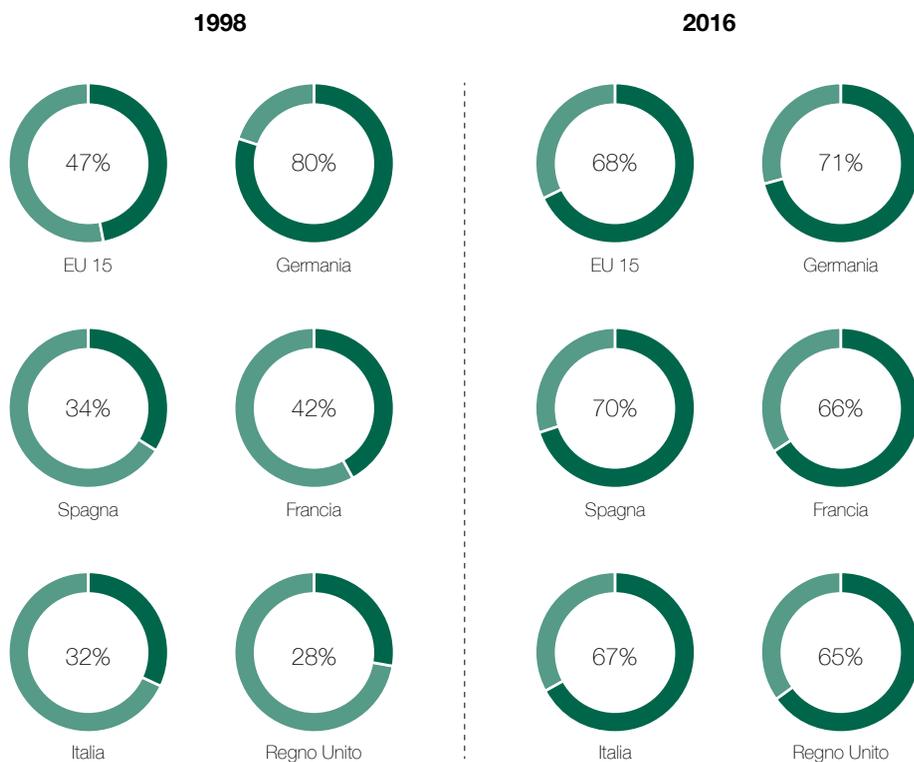


Figura 6 Tasso di riciclo rifiuti di imballaggio in alcuni Paesi europei (1998-2016)
Fonte: Elaborazione Conai - Fondazione Sviluppo Sostenibile (Quagliolo, 2017)

Rispetto alle diverse categorie di materiale di rifiuti di imballaggi maggiormente riciclati, i dati dell'*European Paper Recycling Council* (EPRC, 2017), affermano che la percentuale di riciclaggio più alta in Europa si riscontra per gli imballaggi in carta e cartone, che vantano un tasso di riciclo pari all'82,1%.

Seguono gli imballaggi in acciaio rispetto ai quali il tasso di riciclaggio ha raggiunto il 79,5%; gli imballaggi in vetro, riciclati fino al 74% e quelli in alluminio, per i quali il tasso di riciclo mostra un valore pari al 73%.

Dopo aver analizzato il contesto europeo relativo ai rifiuti di imballaggio ed in particolare a come, rispetto al panorama complessivo si pongano gli imballaggi in carta e cartone, nel prossimo paragrafo l'attenzione si sposterà sulla situazione specifica presente nel nostro Paese.

Paper and Board is the most recycled packaging material in Europe

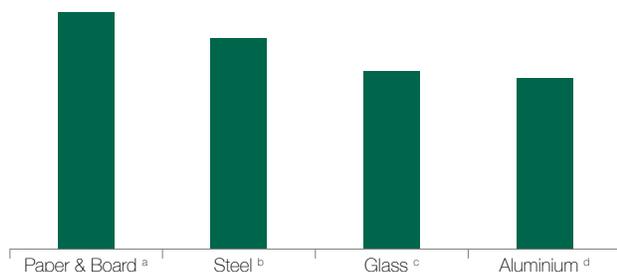


Figura 7: 2017 Tasso di riciclo degli imballaggi cellulosici

Sources:

^a Paper: CEP1, data from 2016

^b Steel: APEAL, data from 2016

^c Glass: FEVE, data from 2014

^d Aluminium: aluminium beverage cans, source: European Aluminium, data from 2016

1.2.2. I rifiuti di imballaggio in Italia

Dal 1998 al 2008 gli imballaggi immessi sul mercato sono aumentati in media ogni anno dell'1,7%, un tasso di crescita molto simile a quello del Pil (+1,6%). La crisi dei mercati finanziari, cominciata proprio sul finire del 2008, ha avuto marcate ripercussioni sull'economia reale, con un forte calo sia della produzione industriale sia dei consumi interni: nel 2009, a fronte di un calo del Pil del -5,1%, gli imballaggi immessi al consumo in Italia sono diminuiti del 13%. Dopo un periodo di crescita bassa e incerta, a partire dal 2013 il consumo è tornato ad aumentare e nel 2017 è tornato ai livelli pre-crisi. Su questo hanno inciso la ripresa economica, seppur blanda, e l'incremento dell'acquisto online, che ha modificato le caratteristiche del packaging, con un crescente ricorso per singole unità di vendita a imballaggi secondari, che diventano rifiuti presso i consumatori finali rientrando così nei circuiti delle raccolte differenziate urbane (Quagliolo, 2017).

Dati aggiornati affermano che la quantità in peso degli imballaggi immessi al consumo nel 2017 è pari a poco più di 13 milioni di tonnellate (Ispra, 2018). In particolare, come si può notare dalla tabella sottostante, i quantitativi maggiori riguardano gli imballaggi in carta e cartone, pari a circa 4,8 milioni di tonnellate. Seguono gli imballaggi in legno, con 2,9 milioni di tonnellate, quelli in vetro e plastica, rispettivamente 2,4 e 2,2 milioni ed infine

quelli in acciaio e alluminio: i primi registrando un valore di immesso al consumo pari a 480 mila tonnellate e i secondi un valore pari a sole 70 mila tonnellate.

Materiale	2013	2014	2015	2016	2017
Acciaio	423	463	474	473	480
Alluminio	66	63	67	68	70
Carta	4.171	4.421	4.585	4.709	4.868
Legno	2.505	2.634	2.721	2.855	2.946
Plastica	2.043	2.082	2.128	2.215	2.271
Vetro	2.255	2.298	2.343	2.384	2.430
Totale	11.463	11.962	12.317	12.704	13.065

Figura 7 Immesso al consumo di imballaggi in Italia (1000* tonnellate)
Fonte: ISPRA (2018)

Volendo osservare più da vicino la ripartizione percentuale delle tipologie di materiale di imballaggi in Italia, è possibile analizzare il grafico sottostante, rispetto al quale emerge che i materiali cellulosici nel 2017 rappresentano il 37,3% dell'immesso al consumo, seguiti da quelli in legno (22,6%), in vetro (18,6%) e in plastica (17,4%). Infine quelli in acciaio rappresentano il 3,7% del totale, mentre quelli in alluminio occupano lo 0,5% del dato complessivo.

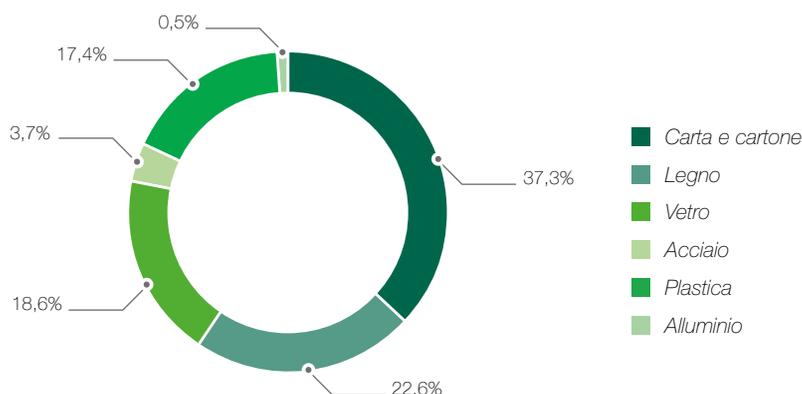


Figura 8 Immesso al consumo imballaggi in Italia per materiale (2017)
Fonte: Elaborazione SSSUP su dati CONAI

Analizzando le modalità di gestione e trattamento dei rifiuti di imballaggio in Italia, emerge che nel 2017, rispetto al quantitativo totale dell'immesso al consumo, la percentuale di rifiuti di imballaggio che sono stati oggetto di riciclaggio è stata pari al 67,5% (in crescita del 3,7% rispetto al 2016), un dato equivalente a circa 8,8 milioni di tonnellate. La percentuale di rifiuti di imballaggio che è stata destinata a smaltimento in discarica ha rappresentato, nel 2017, il 22% del totale, pari a circa 2,8 milioni di tonnellate. Infine, ammontano a circa 1,3 milioni di tonnellate, i rifiuti di imballaggio

che nello stesso anno sono stati destinati a recupero energetico, un quantitativo pari a circa il 10,5% del totale.

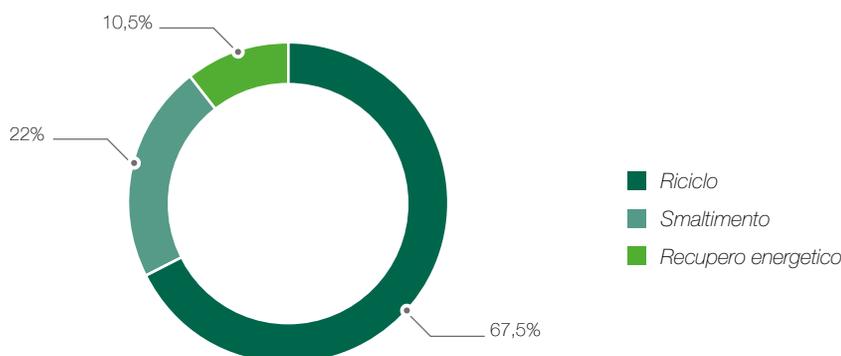


Figura 9 Modalità di gestione degli imballaggi in Italia (2017)

Fonte: Elaborazione SSSUP su dati Conai

La tabella sottostante, estratta dal Rapporto Rifiuti Urbani 2018 di ISPRA, raccoglie i dati relativi ai quantitativi di rifiuti di imballaggi che negli anni 2016 e 2017 sono stati oggetto di riciclaggio, distinguendo gli stessi rispetto alla provenienza da superficie pubblica o privata.

Materiale	Riciclo			
	Da superficie pubblica		Da superficie privata	
	2016	2017	2016	2017
Acciaio	178	175	183	186
Alluminio	49	44	0	0
Carta	1.667	1.709	2.085	2.177
Legno	199	207	1.514	1.566
Plastica	528	562	411	425
Vetro	1.678	1.759	10	10
Totale	4.299	4.456	4.203	4.364

Figura 10 Quantità di rifiuti di imballaggio destinati a riciclo provenienti da superfici pubbliche e private (1000* ton) Anni 2016-2017

Fonte: Ispra (2018)

Relativamente ai dati mostrati, gli imballaggi in carta e cartone mostrano sicuramente i risultati più soddisfacenti, evidenziando un miglioramento del 2017 rispetto al 2016 e vantando complessivamente circa 3,8 milioni di tonnellate di rifiuti di imballaggio riciclati. In termini percentuali infatti, come riportato dalla tabella sottostante, la percentuale di riciclo degli imballaggi in carta e cartone nel 2017 è stata pari al 79,8%, la più alta tra le varie categorie di materiali.

Subito dopo il riciclo degli imballaggi in carta e cartone, i dati mostrano risultati positivi

per il riciclo degli imballaggi in acciaio (pari al 75,3%), di quelli in vetro (72,8%), nonché di quelli in alluminio e legno, rispettivamente pari al 63,4% e al 60,1%. La performance peggiore riguarda il riciclo degli imballaggi in plastica, che con una percentuale pari al 43,5%, rappresenta l'unica categoria a non aver ancora raggiunto il proprio obiettivo di riciclo previsto per il 2025, pari al 50%.

Materiale	2016	2017	Obiettivi al 2025
Acciaio	76,1%	75,3%	70%
Alluminio	72,0%	63,4%	50%
Carta	79,7%	79,8%	75%
Legno	60,0%	60,1%	25%
Plastica	42,4%	43,5%	50%
Vetro	70,8%	72,8%	70%
Totale	66,9%	67,5%	65%

Figura 11 Percentuali di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio per frazione merceologica rispetto agli obiettivi di riciclaggio al 2025, anni 2016-2017
Fonte: Ispra (2018)

Nel 2017 i rifiuti di imballaggio avviati a riciclo in Italia hanno permesso di evitare l'emissione in atmosfera di circa 8,3 milioni di tonnellate di CO₂eq, pari alle emissioni annuali di 2,5 milioni di autovetture con una percorrenza media annua di 20.000 chilometri (Quagliolo, 2017).

Nel grafico sottostante viene presentata una ripartizione percentuale del contributo svolto da ciascun materiale rispetto alle emissioni di gas serra evitate in Italia grazie al riciclo degli imballaggi, per tipologia di materiale.

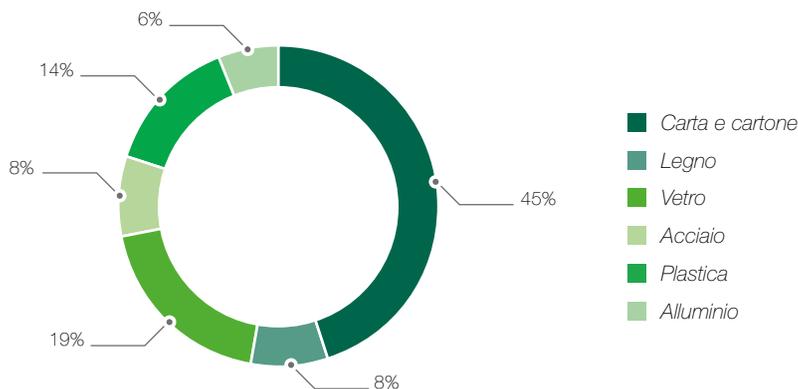


Figura 12 Emissioni di gas serra evitate in Italia grazie al riciclo degli imballaggi in Italia: Contributo % per tipo di materiale (2005-2017)
Fonte: Elaborazione SSSUP su dati Quagliolo 2017

Oltre ai benefici ambientali, il recupero dei rifiuti di imballaggio produce importanti ricadute economiche e occupazionali positive per il sistema Paese. Il valore economico della materia prima prodotta dal riciclo dei materiali è stimato per il 2017 in oltre 1,1 miliardi di euro di benefici diretti: il 37% di questo risparmio, circa 420 milioni di euro, è imputabile all'attività di Conai e dei consorzi. Questo risparmio è cresciuto nel tempo grazie proprio alla crescita della raccolta differenziata e del riciclo degli imballaggi primari, raddoppiando rispetto al 2005 (con un calo temporaneo nel 2009 dovuto al forte calo dei prezzi delle materie prime) (Quagliolo, 2017).

2. Innovazione per la sostenibilità: il tema dell'eco-innovazione

Nel 2005, l'OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) definì l'eco-innovazione come *"l'introduzione di qualsiasi prodotto nuovo o significativamente migliore (bene o servizio), processo, cambiamento organizzativo o soluzione di marketing che riduce l'uso di risorse naturali (inclusi materiali, energia, acqua e terra) e diminuisce il rilascio di sostanze nocive per l'intero ciclo di vita"*.

Successivamente, il concetto di "eco-innovazione" ha trovato puntuale definizione anche all'interno della prima Relazione Annuale redatta dall'Eco Innovation Observatory (EIO), il cosiddetto Osservatorio europeo sull'eco-innovazione, il quale ha definito la stessa come una *"qualsiasi innovazione che riduce l'uso delle risorse naturali e diminuisce il rilascio di sostanze nocive attraverso l'intero ciclo di vita"* (EIO 2011).

Fin dalla sua nascita, il concetto di eco-innovazione si è saldamente ancorato alla tematica dell'efficienza delle risorse, all'interno di un contesto politico-normativo che a partire dal 2010 vede l'Europa impegnata in nuove ambiziose sfide, nell'ambito di quella che fu definita la "Strategia Europa 2020" (Commissione Europea, 2010). **"Eco-innovare" significa pertanto sviluppare nuove soluzioni che siano in grado di ridurre al minimo l'uso delle risorse naturali e il rilascio di sostanze nocive nell'ambiente, guardando all'intero ciclo di vita di un prodotto:** dalla fase di progettazione a quella di riciclaggio e di reimmissione nel ciclo di nuove materie prime secondarie.

Allo scopo di valutare il concreto grado di eco-innovazione a livello europeo, **l'EIO ha predisposto, un tool di strumenti per misurare e valutare i profili di eco-innovazione attribuibili a ciascun Paese membro.** In particolare, per misurare le diverse prestazioni di "eco-innovazione" sono stati individuati sedici indicatori specifici, appartenenti a cinque diverse categorie. Nella tabella sottostante sono raccolti i diversi indicatori utilizzati dall'Osservatorio per misurare le differenti performance degli Stati Europei in termini di eco-innovazione.

INDICATORI DI “ECOINNOVAZIONE”

1. INPUT DI ECO-INNOVAZIONE

- 1.1. Stanziamenti da parte dei governi per la ricerca e lo sviluppo in campo ambientale e energetico (% PIL)
- 1.2. Totale personale di ricerca e sviluppo e ricercatori (% sull'occupazione totale)
- 1.3. Valore totale degli investimenti verdi nella fase iniziale

2. ATTIVITA' DI ECO-INNOVAZIONE

- 2.1. Imprese che hanno introdotto un'innovazione con benefici ambientali ottenuti all'interno dell'impresa (% del totale imprese)
- 2.2. Imprese che hanno introdotto un'innovazione con benefici ambientali ottenuti dall'utente finale (% sul totale imprese)
- 2.3. Organizzazioni registrate ISO14001 (per mln di popolazione)

3. OUTPUT DI ECO-INNOVAZIONE

- 3.1. Brevetti relativi all'eco-innovazione (per mln di popolazione)
- 3.2. Pubblicazioni accademiche relative all'eco-innovazione
- 3.3. Copertura mediatica relativa all'eco-innovazione (per numero di media elettronici)

4. RISULTATI DI EFFICIENZA DELLE RISORSE

- 4.1. Produttività materiale (PIL/consumo materiale nazionale)
- 4.2. Produttività idrica (PIL/totale estrazione di acqua dolce)
- 4.3. Produttività energetica (PIL/consumo interno lordo di energia)
- 4.4. Intensità delle emissioni di gas serra (CO₂e/PIL)

5. RISULTATI SOCIO ECONOMICI

- 5.1. Esportazioni di prodotti da industrie ecologiche (% delle esportazioni totali)
- 5.2. Occupazione nelle eco-industrie e nell'economia circolare (% del totale occupazione in tutte le società)
- 5.3. Entrate nelle eco-industrie e nell'economia circolare (% del totale entrate in tutte le società)

Figura 13 Indicatori di eco-innovazione
Fonte: EIO (2018) - Elaborazione SSSUP

Con il passare degli anni, parallelamente allo sviluppo delle politiche europee e alla spinta esercitata dalle stesse verso l'abbandono dei sistemi produttivi lineari a favore di sistemi in cui fosse possibile realizzare una “perfetta chiusura del ciclo”, il concetto di eco-innovazione si è andato sempre più a legare a quello di economia circolare, dando origine ad un'interazione solida che si pone alla base di tutti quei nuovi modelli di business che guardano all'innovazione e alla sostenibilità.

Nel 2014, con il report *“Eco-innovation Enabling the transition to a resource efficient circular economy”*, l'EIO ha affermato che: *“l'eco-innovazione è un elemento vitale per tutti gli sforzi di economia circolare”* (EIO, 2014), ritenendo che la stessa possa consentire un processo sistematico di cambiamento dei modelli di business, combinando vantaggi di natura sia economica che ambientale.

In quest'ottica vengono valorizzati alcuni concetti chiave propri dei modelli di economia circolare, quali quelli di *design*, di *condivisione*, di *riparazione*, di *riuso*, di *rigenerazione* e di *riciclaggio*, così come mostrato nella sottostante *figura 14*.

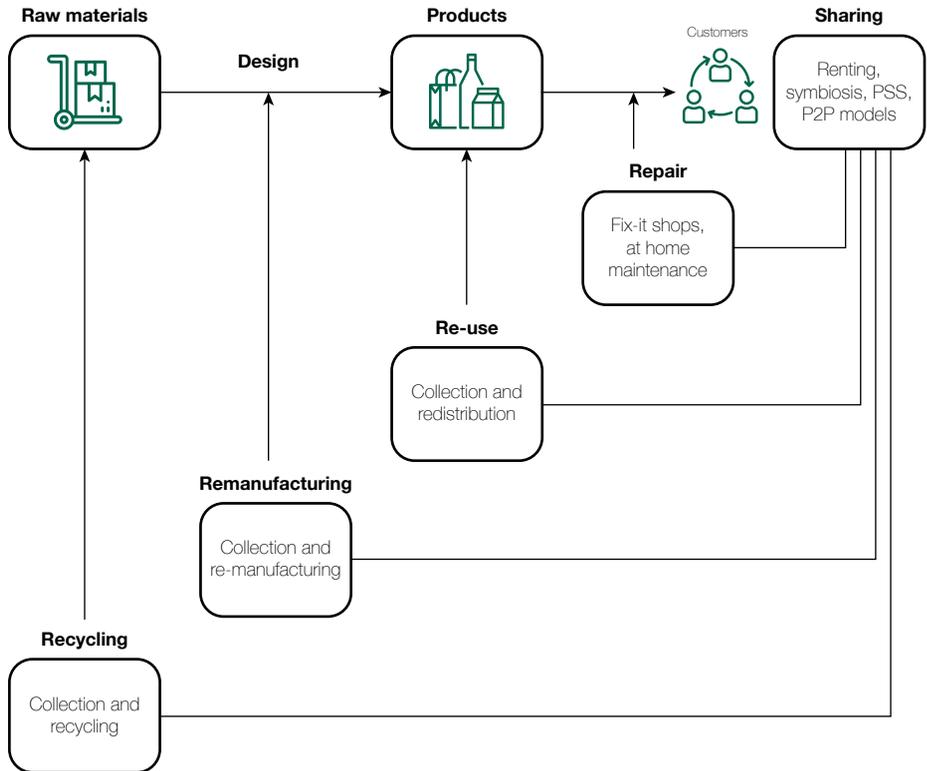


Figura 14 Eco-innovazione e economia circolare
Fonte: EIO (2016)

Allo scopo di dare una visione concreta delle possibili integrazioni che imprescindibilmente pongono in connessione l'eco-innovazione con l'economia circolare, l'Osservatorio europeo sull'eco-innovazione ha redatto e reso note, all'interno della sua relazione annuale del 2016 (EIO, 2016), specifiche tipologie di azioni attraverso le quali è possibile valorizzare i principi dell'economia circolare facendo innovazione sostenibile.

Al riguardo, sono state individuate sei categorie di "eco-innovazione", descrivendo per ciascuna i principali esempi di azioni volte alla circolarità. In particolare, le stesse trovano tale definizione:

- **Eco-innovazione per la Progettazione:** in questo caso l'impatto globale sull'ambiente e l'input di materiale sono ridotti al minimo nel corso del ciclo di vita di tutto il prodotto. Tale tipologia di innovazione valorizza la realizzazione di prodotti per i quali sia facile il ricorso a soluzioni di ripristino quali in particolare: la riparazione, la manutenzione, la rigenerazione, riciclaggio.
- **Eco-innovazione di Processo:** tale categoria prevede la riduzione nell'utilizzo delle materie prime, nonché la riduzione delle emissioni e dell'uso di sostanze pericolose; si punta ad una produzione pulita, in cui la generazione di rifiuti sia al minimo.
- **Eco-innovazione Organizzativa:** tale tipologia di innovazione punta sull'introduzione di nuovi sistemi di gestione interna allo scopo di spingere verso la chiusura dei cicli e l'aumento dell'efficienza delle risorse. In tal senso, vengono

valorizzati nuovi modelli di business basati sulla simbiosi industriale o sull'implementazione di nuovi sistemi di raccolta e recupero dei rifiuti e del loro valore residuo.

- **Eco-innovazione di Marketing:** in questo caso l'eco-innovazione passa attraverso i prezzi, le attività di pubblicità e di promozione (ad esempio la promozione del riutilizzo di un prodotto per lo stesso scopo, piuttosto che del riutilizzo per uno scopo diverso), così come attraverso il sistema delle etichettature ecologiche e dell'uso di marchi *green*.
- **Eco-innovazione Sociale:** l'eco-innovazione sociale guarda al cambiamento degli stili di vita, all'adozione di comportamenti virtuosi da parte dei consumatori, quali quelli basati sulla condivisione, su forme collaborative di consumo, su forme di consumo intelligente e di acquisto responsabile.
- **Eco-innovazione di Sistema:** in questo caso l'eco-innovazione guarda alla creazione di sistemi completamente nuovi che hanno come obiettivo la riduzione complessiva degli impatti ambientali e la progressiva smaterializzazione della società industriale. Rientrano in questo ambito i nuovi modelli di *governance* urbana e le *smart cities*.

Un altro importante concetto connesso con l'eco-innovazione è quello che riguarda la cosiddetta "eco-innovazione di prodotto": definita dall'OECD come "*l'introduzione di un bene o servizio che è nuovo o significativamente migliorato rispetto alle sue caratteristiche o agli usi previsti. Ciò include miglioramenti significativi nelle specifiche tecniche, componenti e materiali, software incorporati, facilità d'uso o altre caratteristiche funzionali*".

Volendo analizzare le possibili integrazioni tra il concetto di eco-innovazione e l'economia circolare, gli Stati Generali della Green Economy, nell'ambito del documento intitolato "*L'Ecoinnovazione nell'economia circolare*" (Stati Generali della Green Economy, 2017), hanno sinteticamente organizzato e descritto i principali strumenti che si pongono alla base della connessione tra queste due tematiche, cercando di approfondire le modalità attraverso le quali sia possibile spingere verso un approccio industriale/produttivo basato su logiche di innovazione *green*.

In particolare, gli stessi devono essere letti secondo una visione che, partendo dal livello di *prodotto*, passa a quella di *processo*, giungendo infine ad un'integrazione di *sistema*. In tal senso, il connubio tra eco-innovazione e economia circolare può essere reso possibile attraverso:

- **Chiusura dei cicli produttivi**, la quale si basa su: promozione delle attività di prevenzione della produzione di rifiuti (e loro recupero, quando prodotti), grazie alle strategie di *ecodesign* e dunque la sostituzione con risorse rinnovabili o materiali riciclati; estensione della vita dei prodotti (maggiore riparabilità, facilità di disassemblaggio e riuso); riuso di prodotti/componenti; riduzione di materie prime o fattori di produzione utilizzati;
- **Realizzazione di modelli sistemici di business e di consumo** ("modelli sistemici"), basati su nuovi modi di organizzare produzione e comportamenti di consumo e su nuove relazioni funzionali tra le organizzazioni;
- **Individuazione e sviluppo di indicatori** per il monitoraggio degli obiettivi di eco-innovazione, della transizione e dell'efficienza delle risorse.

Pur avendo chiarito concettualmente le possibili connessioni tra l'eco-innovazione e l'economia circolare, la fase di concreta implementazione dell'eco-innovazione all'interno delle dinamiche aziendali appare complessa e articolata.

Al riguardo, l'UNEP (*United Nations Environment Programme*), nel 2017, ha predisposto un documento intitolato "ECO-i Manual, Ecoinnovation Implementation Process" (UNEP, 2017), una guida utile per indirizzare efficacemente le imprese nel processo di concreta attuazione dei meccanismi e delle logiche proprie dell'eco-innovazione.

In particolare, il processo di implementazione dell'eco-innovazione viene suddiviso in sei fasi principali, facilmente osservabili nella figura di seguito riportata.

Il primo momento individuato è quello della "preparazione". In tal senso è necessario svolgere un'analisi del contesto in cui opera l'azienda, nel tentativo di comprendere le minacce e le opportunità legate ad eventuali azioni di sostenibilità.

La seconda fase prevede l' "impostazione di una strategia"; in questo caso deve essere eseguita una valutazione più approfondita della precedente, allo scopo di individuare attentamente minacce e opportunità, utilizzando le informazioni ricavate per sviluppare e lanciare una nuova attività strategica.

Il terzo momento del processo di implementazione dell'eco-innovazione passa attraverso l'individuazione e l' "impostazione di nuovi modelli di business". Dopo aver analizzato le performance in termini di sostenibilità vantate rispetto al modello di business esistente, vengono valutate possibili forme di innovazione a livello operativo, allo scopo di definire un set di possibili nuovi modelli di business, scegliendo infine quello ritenuto migliore per le esigenze dell'azienda.

Dopo aver selezionato il nuovo modello di business, occorre "Costruire una tabella di marcia", attraverso la quale definire progetti operativi che supportino concretamente il modello di business scelto. Ciò conduce alla penultima fase del processo, che da un certo punto di vista rappresenta il cuore dello stesso, ossia quella dell' "implementazione". In questa fase le idee sviluppate precedentemente devono essere messe in pratica e realizzate, mantenendo una certa flessibilità di fronte al sorgere di eventuali problematiche. L'ultima fase è quella della "revisione": occorre verificare e valutare il successo dei progetti e delle attività portati avanti e aggiornare la strategia aziendale e il modello di business sulla base delle evidenze emerse.

Dopo aver esaminato i tratti caratteristici dell'eco-innovazione, nonché le connessioni più rilevanti sussistenti tra questo concetto e quello di economia circolare, nei prossimi paragrafi saranno dapprima approfondite le politiche adottate a livello europeo e nazionale per favorire l'eco-innovazione, passando successivamente all'analisi dei *trend innovativi* che, da un lato, si pongono a sostegno dell'economia circolare, e, dall'altro, in modo più specifico, guardano allo sviluppo di soluzioni intelligenti per un packaging sostenibile.

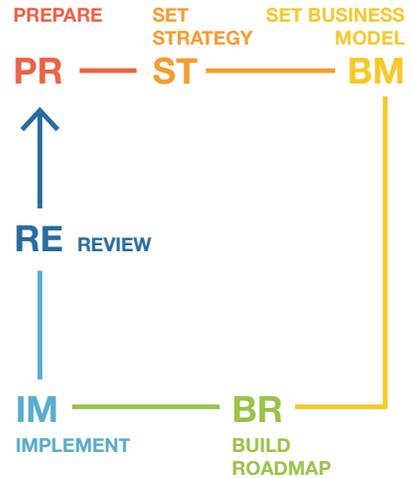
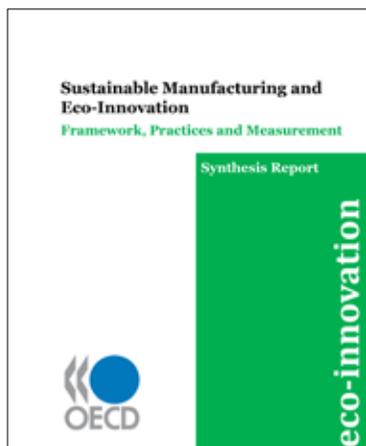


Figura 15 Processo di implementazione dell'Eco-innovazione
Fonte: UNEP (2017)

2.1. Le politiche a sostegno dell'eco-innovazione

2.1.1. Le politiche sull'eco-innovazione a livello internazionale

Il concetto di eco-innovazione inizia a trovare piena valorizzazione da parte delle istituzioni internazionali circa un decennio fa. Nel 2008, l'OECD lanciò un progetto intitolato "*Sustainable manufacturing and eco-innovation*", il quale si pose a fondamento della cosiddetta "*OECD Green Growth Strategy*", ossia una vera e propria strategia politica per il pieno sviluppo di una crescita rispettosa dell'ambiente.

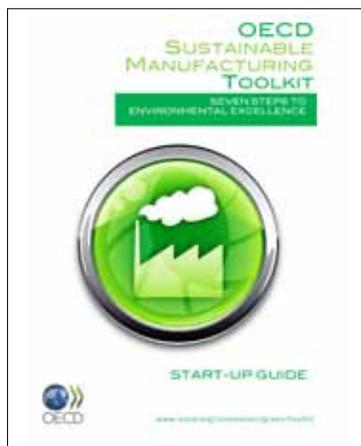


Tale progetto aveva come obiettivo quello di favorire un'accelerazione della produzione industriale sostenibile attraverso la diffusione delle conoscenze esistenti sul tema dell'*eco-innovation*, nonché attraverso attività di *benchmarking* aventi ad oggetto prodotti e processi produttivi. In tal senso, l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico si impegnò in una serie di azioni, tra cui, in particolare: riesaminare i concetti di produzione sostenibile ed eco-innovazione e ricostruire un quadro di riferimento, analizzare i processi di eco-innovazione sulla base di esempi di aziende virtuose, valutare i set di indicatori utilizzati dall'industria per valutare i risultati sostenibili raggiunti, analizzare i punti di forza e di debolezza delle metodologie esistenti per misurare l'eco-innovazione a livello macro

ed infine fare il punto sulle strategie nazionali e le iniziative politiche volte alla promozione dell'eco-innovazione nei Paesi OCSE.

I risultati dell'attività di indagine condotta nell'ambito del suddetto progetto evidenziarono che l'impegno da parte di tutti gli attori del sistema, nella promozione di una vasta gamma di innovazioni per il miglioramento delle prestazioni ambientali attraverso un uso più efficiente delle risorse e dell'energia avrebbe portato negli anni successivi alla creazione di nuove industrie e di nuovi posti di lavoro. Tuttavia, appariva necessario operare una ristrutturazione dell'industria e delle tecnologie esistenti, affinché fosse possibile sviluppare soluzioni maggiormente innovative per una crescita verde. In tal senso, era necessario sostenere politiche che stimolassero gli investimenti in tecnologie e infrastrutture che aiutassero l'innovazione, consentendo la trasformazione dei modi di produzione e consumo di beni e servizi.

Proprio nell'ambito di questo progetto prese forma il cosiddetto "*Toolkit di produzione sostenibile dell'OCSE*", uno strumentario pensato per aiutare le imprese di tutto il mondo, in particolare le imprese della filiera e le piccole e medie imprese (PMI), a sviluppare un approccio impen-



ditoriale più redditizio e socialmente responsabile e sfruttare al meglio le opportunità di crescita verde. Il documento fornisce, infatti, una serie di 18 indicatori di prestazione chiave comuni, comparabili e applicabili a livello internazionale da utilizzare per misurare e migliorare le prestazioni ambientali degli impianti di produzione.

L'OCSE, nel corso degli anni, ha continuato a incentivare e sostenere le politiche di sviluppo dell'eco-innovazione, ritenendo che la stessa fosse un fattore chiave per affrontare i cambiamenti climatici e realizzare "crescita verde" nell'era post-Kyoto (OCSE, 2010).

In linea con la politica perseguita dall'OCSE, si è posta quella sviluppata dall'UNEP. Come già visto nell'ambito del paragrafo precedente, l'UNEP è molto attiva sul tema dell'eco-innovazione, proponendosi di guidare le imprese non soltanto in quello che è in senso stretto il processo di implementazione delle dinamiche eco-innovative attraverso la configurazione di nuovi modelli di business, ma anche condividendo *best practices* di successo, allo scopo di incentivarne la diffusione.

Nell'ambito del documento "*The business case for eco-innovation*" (UNEP, 2014), è stata fornita un'analisi dei principali fattori, connessi all'eco-innovazione, che generano business. In particolare, l'UNEP rintraccia nell'eco-innovazione la capacità di generare valore aggiunto, ed identifica quest'ultimo in una serie di aspetti. L'eco-innovazione consente di:

- **accedere a nuovi mercati emergenti:** da questo punto di vista l'UNEP sottolinea che la domanda del mercato per soluzioni eco-innovative è in rapida crescita in molti settori e che l'eco-innovazione comporta la collaborazione con partner di tutto il mondo, offrendo così significative opportunità di accesso a nuove reti e conoscenze.
- **aumentare la redditività lungo la catena del valore:** i processi eco-innovativi coinvolgono ogni fase della catena del valore aziendale, allo scopo di identificare nell'ambito di ciascuna opportunità di miglioramento e fattori di rischio. Si punta al raggiungimento di una maggiore efficienza nell'utilizzo dei materiali e nelle attività di produzione, alla riduzione dei rifiuti da destinare in discarica, nonché all'ottimizzazione dei canali di distribuzione e alla riduzione dei tempi di consegna.
- **anticipare gli standard e la regolamentazione:** le regolamentazioni e gli standard fissati dalle politiche di settore, cercano di rispondere sempre più agli imperativi della sostenibilità. Le aziende che fanno eco-innovazione sono generalmente e significativamente in anticipo rispetto ai requisiti normativi e questo permette di ottenere notevoli vantaggi competitivi.
- **attrarre investimenti:** l'UNEP sottolinea che le opportunità finanziarie per le aziende che fanno eco-innovazione sono in aumento. Nei mercati emergenti le banche stanno facendo sempre più scelte di investimento basate sulle inizia-

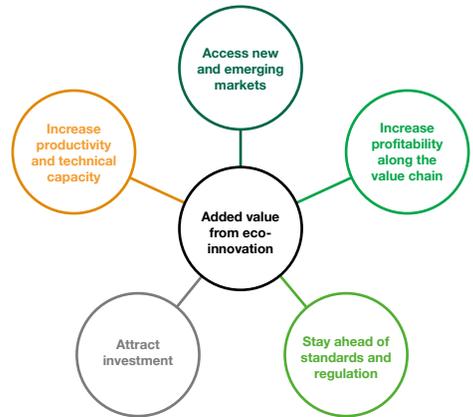


Figura 16 Valore aggiunto dell'eco-innovazione: fattori di business
Fonte: UNEP, 2014

tive di sostenibilità e per le PMI, c'è una notevole crescita di quelle che sono le opportunità di finanziamento da parte di governi locali, istituzioni o agenzie di finanziamento regionali, che hanno come scopo la realizzazione di iniziative in cui innovazione e sostenibilità siano connesse.

- **aumentare la produttività e la capacità tecnica:** in tal senso, il report dell'UNEP evidenzia che il cambiamento organizzativo innescato dall'eco-innovazione aumenta la capacità tecnica dell'azienda, guidandone la produttività. I processi di eco-innovazione comportano infatti l'attuazione di nuove forme collaborative e l'acquisizione di nuove conoscenze da parte dell'azienda; ciò crea risultati vantaggiosi in termini di formazione dei dipendenti aziendali, che quindi migliorano le proprie performance aumentando gli indici di produttività e redditività aziendale.

La spinta verso la promozione e la diffusione dei principi che si pongono alla base dell'eco-innovazione è stata confermata nel 2015, nell'ambito delle attività svolte dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. In tal senso, occorre ricordare che il 25 settembre 2015, la stessa ha adottato la cosiddetta **“Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile”** (ONU, 2015). All'interno di tale documento di natura programmatica, sono stati individuati e descritti ambiziosi obiettivi da raggiungere nel 2030.

I 17 obiettivi presentati, i cosiddetti **Sustainable Development Goals (SDGs)**, che fanno seguito ai precedenti *Millennium Development Goals* (MDGs), rappresentano un invito urgente per tutti i Paesi, sia quelli in via di sviluppo che per quelli già sviluppati, ad agire, in un'ottica di partnership globale, per il perseguimento di attività volte alla realizzazione di uno sviluppo complessivo, che rintracci la propria “sostenibilità” nella ricerca di una prosperità fondata sulla tutela dei diritti delle persone e del pianeta, in un clima volto alla pace e alla collaborazione.



Figura 17 Sustainable Development Goals (SDGs) - Agenda 2030

Fonte: www.un.org

In particolare, il tema dell'eco-innovazione si pone in questo contesto come un concetto trasversale, che trova espressione da un lato, nei traguardi contenuti all'interno dell'obiettivo 12 "Consumo e produzione responsabili", rispetto al quale l'ONU evidenzia la necessità di raggiungere, entro il 2030, la gestione sostenibile e l'utilizzo efficiente delle risorse, nonché la riduzione sostanziale della produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo; e, dall'altro, in quelli proposti nell'ambito dell'obiettivo 9 "Industria, innovazione e infrastrutture", in cui, viene ad essere valorizzata l'esigenza di migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente, facendo sì che tutti gli Stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità.

2.1.2. Le politiche sull'eco-innovazione a livello europeo



Le politiche adottate a livello europeo per favorire e incentivare l'eco-innovazione si sviluppano contestualmente e parallelamente a quelle predisposte nell'ambito del percorso che ha portato, dal 2010 ad oggi, alla piena definizione degli obiettivi propri dell'economia circolare. In tal senso, il concetto di eco-innovazione sembra trovare nei documenti europei piena e costante valorizzazione, essendo considerata, l'innovazione in senso stretto, uno strumento fondamentale per il perseguimento di una crescita sostenibile.

Nel 2011, la Commissione Europea ha adottato, nell'ambito della **COM (2011) 899** definitivo, il cosiddetto "**Piano d'azione per l'ecoinnovazione (Eco-AP)**" (Commissione Europea, 2011). Tale Piano, si pone in stretta connessione e sinergia con la cosiddetta "Strategia Europa 2020", la quale, l'anno precedente (Commissione Europea, 2010) aveva definito, attraverso la predisposizione di una serie di iniziative faro, una strategia d'azione per garantire una **crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva**.

Il Piano d'azione per l'eco-innovazione si concentra sulla promozione di forme di innovazione che riducono o mirano a ridurre le pressioni sull'ambiente e il divario tra l'innovazione e il mercato, dedicandosi in particolare ad implementare al suo interno alcune delle azioni già individuate dalla stessa Commissione nell'ambito dell'iniziativa faro "Un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse".

Il Piano d'azione per l'eco-innovazione si concentra sulla promozione di forme di innovazione che riducono o mirano a ridurre le pressioni sull'ambiente e il divario tra l'innovazione e il mercato, dedicandosi in particolare ad implementare al suo interno alcune delle azioni già individuate dalla stessa Commissione nell'ambito dell'iniziativa faro "Un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse".

Nel 2011 le eco-industrie europee rappresentavano un settore economico significativo, con un fatturato annuo stimato di 319 miliardi di euro, pari a circa il 2,5% del prodotto interno lordo dell'UE.

Alla base del Piano si pone la consapevolezza che l'eco-innovazione contribuirà a migliorare le prestazioni ambientali e la resilienza in tutti i settori dell'economia, con soluzioni efficienti in termini di costi e valide per le imprese e per la società nel suo complesso.

In particolare, la Commissione Europea descrive, all'interno del Piano, sette azioni strate-

giche specifiche, attraverso le quali si propone di intervenire per promuovere e incentivare l'eco-innovazione. Da questo punto di vista, la stessa intende:

1. utilizzare politiche e normative in materia ambientale come stimoli per promuovere l'eco-innovazione (azione 1);
2. sostenere progetti dimostrativi e partenariati per introdurre nel mercato tecnologie operative promettenti, intelligenti e ambiziose ancora scarsamente diffuse (azione 2);
3. sviluppare nuove norme che rafforzino l'eco-innovazione (azione 3);
4. mobilitare strumenti finanziari e servizi di sostegno alle PMI (azione 4);
5. promuovere la cooperazione internazionale (azione 5);
6. sostenere lo sviluppo di competenze e posti di lavoro emergenti e i relativi programmi di formazione per rispondere alle esigenze del mercato del lavoro (azione 6);
7. promuovere l'eco-innovazione attraverso i partenariati europei per l'innovazione previsti dall'iniziativa "Unione dell'innovazione" (azione 7).

La politica di sviluppo e diffusione dell'eco-innovazione si pone, come già detto, al centro dell'importante percorso di sviluppo dell'economia circolare, che vede nel concetto stesso di innovazione uno dei principali motori per il cambiamento verso l'abbandono dei sistemi di tipo lineare.

Da questo punto di vista, all'interno della **COM (2015) 614 final, "L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione Europea per l'Economia Circolare"**, la Commissione sottolinea come la transizione verso un'economia circolare sia un cambiamento strutturale e di come *"l'innovazione sarà il cardine di questo cambiamento strutturale"*.

All'interno della Comunicazione si legge che: *"per ripensare i nostri modi di produzione e consumo e per trasformare i rifiuti in prodotti ad alto valore aggiunto, avremo bisogno di tecnologie, processi, servizi e modelli imprenditoriali nuovi che plasmeranno il futuro della nostra economia e della nostra società. Il sostegno alla ricerca e all'innovazione sarà pertanto un fattore determinante per dare impulso alla transizione, che concorrerà anche a rafforzare la competitività e modernizzare l'industria dell'Unione"*. L'innovazione è infatti considerata un'azione di tipo "orizzontale", chiamata cioè

Strumenti specifici previsti dall'UE a sostegno dell'eco-innovazione: la KIC-RM

La KIC-RM (**Knowledge Innovation Community on Raw Materials**), promossa dall'EIT, l'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia, è la più grande rete mondiale nel settore delle materie prime. Tale comunità riunisce più di 120 soggetti tra industrie, centri di ricerca ed università che collaborano per favorire l'introduzione di prodotti e servizi innovativi: processi a basso impatto per l'ambiente per il riciclo di materie prime critiche, processi per il riutilizzo o il trattamento di materiali, sostituzione con materiali innovativi, modelli di business che consentano un uso di risorse efficiente, nuove tecnologie per l'esplorazione e lo sfruttamento di risorse primarie in Europa. Questa iniziativa, tra le varie finalità, supporta la creazione start-up nel settore ponendo le basi per far sì che la dipendenza dell'Europa dalle importazioni di terre rare possa essere mitigata ricorrendo alla creatività dei giovani, all'innovazione e a nuovi modelli di business tipici dell'economia circolare. (Stati Generali della Green Economy, 2017).

a seguire trasversalmente tutte le altre azioni, definite dalla COM (2015) 614, volte all'implementazione dei principi dell'economia circolare nei modelli di produzione e consumo.

Rispetto al tema degli strumenti economici e finanziari, la Commissione Europea individua una serie di possibilità per agevolare gli investimenti innovativi a sostegno dell'economia circolare: tra questi vengono citati i programmi LIFE, COSME, e Horizon 2020, nonché l'accesso al Fondo Europeo per gli Investimenti Strategici (FEIS).

Il tema dell'eco-innovazione torna infine ad essere affrontato in modo decisivo nell'ambito della **COM (2017) 479 final** (Commissione Europea, 2017), all'interno della quale viene ad essere descritta la "**Nuova strategia di politica industriale dell'UE**", fondata sulla necessità di "**Investire in un'industria intelligente, sostenibile e innovativa**".



Nel definire i tratti caratterizzanti della nuova politica industriale che l'Europa intende perseguire, la Commissione evidenzia come la stessa sia strettamente legata ad alcune dimensioni chiave, tra loro inevitabilmente connesse: tra queste si ritrovano l'economia circolare e l'innovazione, fra le quali assume un ruolo centrale il tema degli investimenti. Nel documento si legge che: È necessario pertanto rafforzare la capacità dell'industria di adattarsi e innovarsi costantemente, agevolando gli investimenti nelle nuove tecnologie e adottando cambiamenti prodotti dall'introdu-

zione di una maggiore digitalizzazione e dalla transizione verso un'economia circolare e a basse emissioni di carbonio. Ma le imprese devono fare la loro parte, aggiornando la base tecnologica, adeguando i modelli di attività al futuro, assimilando i principi di sviluppo sostenibile e adottando l'innovazione". La Commissione prosegue sostenendo che: "Il futuro dell'industria sarà digitale. La trasformazione digitale è al centro della rivoluzione industriale in atto. I progressi tecnologici in settori quali i big data, l'intelligenza artificiale e la robotica, l'internet delle cose e il calcolo ad alte prestazioni, influiscono sulla natura stessa del lavoro e della società nel suo insieme".

Il concetto di innovazione viene quindi ad essere maggiormente delineato dalla Commissione Europea, la quale sottolinea come lo stesso stia assumendo e si proponga di assumere sempre più in futuro i tratti tipici della digitalizzazione, dei progressi tecnologici nei settori dei big data, dell'*Internet of Things*, della robotica e dell'intelligenza artificiale; fenomeni che si pongono alla base di una cosiddetta "quarta rivoluzione industriale" e che, data la stretta connessione tra innovazione ed economia circolare, appaiono inevitabilmente destinati a coinvolgere profondamente le logiche e le azioni proprie della *circular economy*.

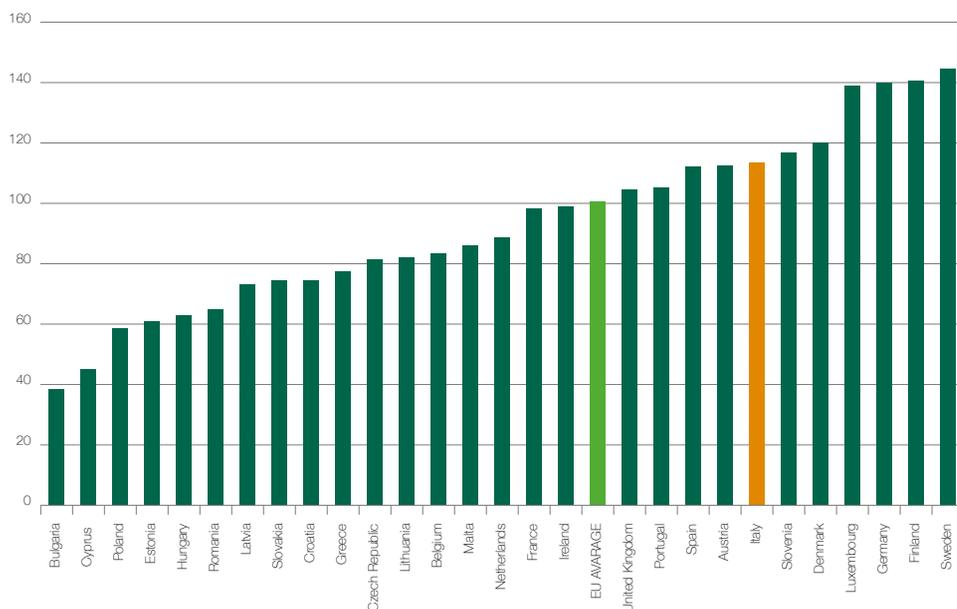


Figura 18 Indice di eco-innovazione - Paesi europei con focus sull'Italia

Fonte: *The eco-innovation scoreboard*

Il grafico è elaborato e presentato dall'Osservatorio Europeo sull'eco-innovazione e l'indice considerato è dato dalla somma di tutti gli indicatori utilizzati dall'EIO per valutare le performance eco-innovative, così come descritti nell'ambito del paragrafo 2 di cui al presente elaborato. Come è possibile notare, i migliori performers europei sono la Svezia, la Finlandia la Germania, mentre l'Italia si colloca al settimo posto. Nel prossimo paragrafo sarà approfondito il contesto delle politiche italiane sull'eco-innovazione, che si propone di anticipare un'analisi più approfondita dei risultati eco-innovativi raggiunti in Italia nel settore cartario con riguardo, in particolare, al packaging in carta e cartone.

2.1.3. Le politiche sull'eco-innovazione a livello nazionale

In Italia, le politiche volte all'attuazione dei processi di sviluppo eco-innovativi trovano nell'economia circolare uno dei principali motori.

In tal senso, tra le più importanti misure legislative adottate nel contesto nazionale, un ruolo di particolare rilievo è stato svolto dalla **legge n. 221 del 28 dicembre 2015, il cd. "Collegato Ambientale"**, dal quale è scaturita l'emanazione di una serie di decreti in materia di tutela della natura e sviluppo sostenibile, valutazioni ambientali, energia, acquisti verdi, gestione dei rifiuti e bonifiche, difesa del suolo e risorse idriche.

Al riguardo, occorre menzionare l'art. 21, comma 4, del Collegato Ambientale (legge 221/2015), il quale ha affidato al Ministero dell'Ambiente il compito di adottare con il concerto del Ministero Sviluppo Economico, del Ministero delle Politiche Agricole e del

Ministero dell'Economia e Finanze, un **Piano d'azione nazionale su "Consumo e Produzione Sostenibili" (PAN SCP)**. Il Piano rappresenta uno strumento attuativo delle politiche promosse nell'ambito della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e individua sei specifiche aree di intervento (PMI, filiere e distretti produttivi; agricoltura e filiere agroindustriali; edilizia e abitare; turismo; distribuzione organizzata; consumi e comportamenti sostenibili). **Il PAN SCP fornisce delle linee di azione specifiche per ogni area di intervento, al fine di promuovere modelli di produzione-distribuzione-consumo capaci di affrontare in modo integrato i vari aspetti della sostenibilità** (ambientale, economica, sociale): eliminazione degli impatti ambientali incompatibili con le capacità auto-rigenerative dei sistemi naturali, contrasto ai cambiamenti climatici, chiusura dei cicli materiali di produzione-consumo, eliminazione degli sprechi (energetici, idrici, alimentari), aumento dell'efficienza nell'uso delle risorse, riduzione dei rifiuti e degli inquinamenti.

Tra il 2016 e il 2017, sono state adottate numerose misure aventi ad oggetto i temi dell'innovazione e della sostenibilità; tra queste meritano di essere citati (EIO, 2017):

- il decreto ministeriale del 26 maggio 2016, che ha approvato le linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani;
- il decreto ministeriale 10 giugno 2016, n. 140, che ha dettato i criteri per il *design* e la produzione ecologica di apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- la legge n. 166 del 19 agosto 2016 cd. "legge anti-sprechi", con cui è stato effettuato un intervento finalizzato a favorire il recupero e la donazione di cibo, prodotti farmaceutici a fini di solidarietà sociale;
- il decreto ministeriale n. 264 del 13 ottobre 2016, con il quale sono stati individuati i criteri indicativi volti a facilitare la dimostrazione dell'esistenza dei requisiti per la qualifica di residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti;
- il decreto ministeriale n. 266 del 29 dicembre 2016 che ha approvato i criteri operativi e le procedure semplificate di autorizzazione per il compostaggio comunitario dei rifiuti organici;
- il decreto ministeriale del 15 febbraio 2017 con il quale sono stati fissati i *criteri ambientali minimi* sono stati adottati per essere inclusi nelle specifiche tecniche delle offerte per l'esecuzione di cure fitosanitarie lungo le linee ferroviarie e lungo le strade.

Nel giugno 2017 il Ministero dell'Ambiente ha pubblicato due bandi per sostenere la ricerca e lo sviluppo nell'ambito dell'eco-innovazione. Un primo bando (rivolto ad organismi di ricerca singoli o associati, anche in forma temporanea, con altri soggetti pubblici o privati che producono beni processi e servizi) ha finanziato progetti di ricerca industriale e/o sviluppo sperimentale finalizzati a incentivare l'*eco-design* dei prodotti e la corretta gestione dei relativi rifiuti, puntando sulla *durabilità*, la *riciclabilità*, la *riparabilità* e la *sostenibilità ambientale e sociale*. Il secondo bando, del valore di 900mila euro, ha avuto invece lo scopo di finanziare la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie volte al recupero, al riciclaggio e al trattamento dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), con l'obiettivo principale di incrementare il livello tecnologico degli impianti di trattamento, puntando a massimizzare la quantità di materia recuperabile o riciclabile.

Nel **Novembre 2017**, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero dello Sviluppo Economico hanno reso noto un documento strategico intitolato **"Verso un modello di economia circolare per l'Italia"**, il quale, inserendosi nel più ampio contesto della *Strategia Nazionale per lo sviluppo sostenibile*, approvata dal Governo Italiano il 2 ottobre 2017, ha inteso offrire un supporto per il raggiungimento degli obiettivi

relativi all'uso efficiente delle risorse, attraverso la configurazione di modelli di produzione più circolari e sostenibili e l'incentivazione all'adozione di abitudini di consumo più attente e consapevoli. L'analisi presentata dall'osservatorio europeo sull'eco-innovazione (EIO, 2017) rispetto ai principali profili eco-innovativi del nostro Paese, mostra un contesto dal quale emergono alcuni importanti aspetti di successo: il supporto all'eco-innovazione offerto dai sistemi di certificazione quali EMAS, ISO e Ecolabel, le attività di monitoraggio dell'impronta ambientale dei prodotti, i risultati in termini di riciclaggio dei rifiuti, la bioeconomia nell'industria alimentare e delle bevande, ed infine lo sviluppo delle politiche relative al *Green Public Procurement*, ossia al tema degli "acquisti verdi" da parte delle pubbliche amministrazioni.

La stessa analisi evidenzia come l'Italia si classifichi al **settimo posto rispetto all'indice generale di eco-innovazione**, dopo Svezia, Germania, Lussemburgo, Danimarca e Slovenia, con prestazioni che superano del 13% la media UE28.

Le indagini condotte dall'Osservatorio Europeo affermano che le prestazioni generali di eco-innovazione dell'Italia stanno migliorando anno dopo anno, vantando risultati eccezionali soprattutto nell'ambito dell'efficienza delle risorse. Meno positivi sono invece i risultati riguardanti gli input di eco-innovazione, rispetto ai quali appare ancora scarda la disponibilità di capitale di rischio per la creazione e la continuazione di progetti eco innovativi.

Nel grafico sottostante sono rappresentate le diverse componenti dell'indice di eco-innovazione, rispetto alle quali, attraverso una comparazione con il livello della media europea, è possibile analizzare i risultati raggiunti dall'Italia rispetto ai diversi settori.

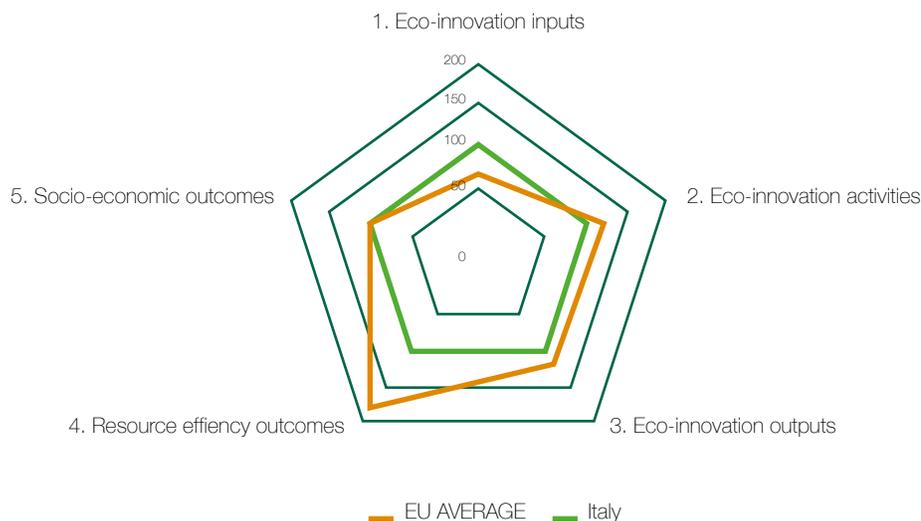


Figura 19 Componenti dell'indice di eco-innovazione in Italia, 2017
Fonte: EIO (2017)

Come già detto, le performance migliori dell'Italia riguardano i risultati ottenuti in termini di efficienza delle risorse, che come visto nell'ambito del paragrafo 2, si compongono di una serie di indicatori, quali in particolare: la produttività del materiale (PIL/consumo materiale nazionale); la produttività idrica (PIL/totale acqua dolce estratta; produttività energetica (PIL/consumo interno lordo di energia; intensità delle emissioni di gas serra (CO_2 eq/PIL). In particolare, è rispetto alla produttività del materiale che l'Italia ottiene i punteggi più alti (EIO, 2017).

Nel grafico sottostante è rappresentata la **classifica europea, al 2017, relativa ai risultati di efficienza delle risorse**, dalla quale è possibile constatare la **seconda posizione dell'Italia dopo il Lussemburgo**, in un'ottica di confronto con le performance degli altri Paesi europei.

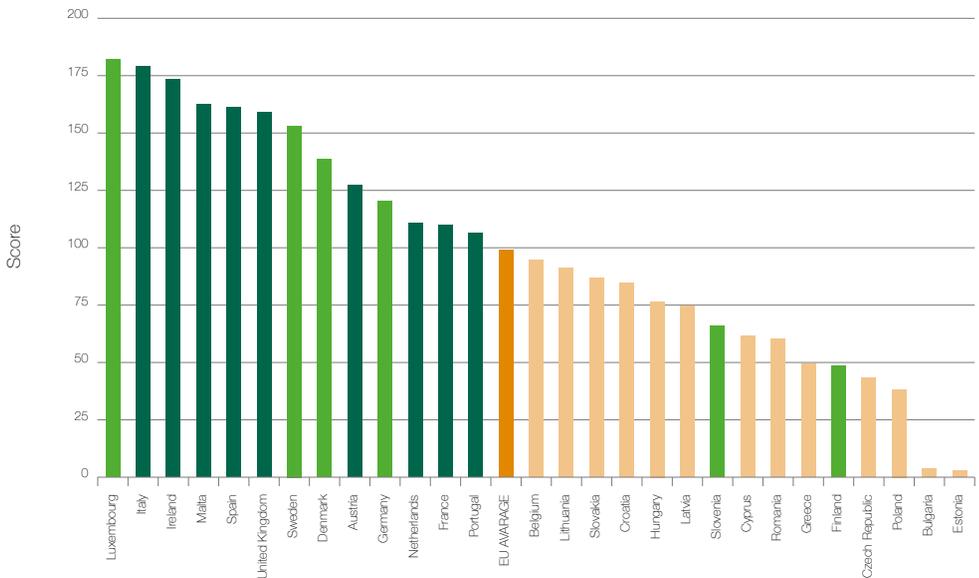


Figura 20 Risultati di eco-innovazione:
l'efficienza delle risorse - Classifica UE

Fonte: Portale EIO

Riprendendo in esame il grafico mostrato in *figura 19*, appare evidente che i risultati peggiori ottenuti dall'Italia riguardano gli input di eco-innovazione. In tal senso, tale indicatore, come chiarito nell'ambito del paragrafo 2, si compone di una serie di elementi, quali in particolare: gli stanziamenti da parte del governo per la ricerca e lo sviluppo in campo ambientale e energetico, il personale totale impiegato in attività di ricerca e sviluppo (% sull'occupazione totale) e il valore totale degli investimenti verdi in fase iniziale. Secondo l'indagine condotta dall'osservatorio europeo sull'eco-innovazione, **il principale responsabile del trascinamento dell'Italia ad una scarsa posizione in termini di input eco-innovativi è rappresentato dal basso volume degli investimenti verdi pro-capite realizzati tra il 2004 e il 2017** (EIO, 2017). L'EIO considera la mancanza di inve-

stimenti verdi un fattore sintomatico in Italia, direttamente connesso da un lato alla scarsa capacità di promuovere le eccellenze dell'economia *green* e dall'altro all'incapacità di dare stabilità ai potenziali investitori.

Nel grafico sottostante è possibile osservare i risultati dell'Italia (aggiornati al 2017) rispetto all'indicatore "investimenti green in fase iniziale pro-capite": come è evidente, il livello raggiunto dal nostro Paese non può considerarsi soddisfacente.

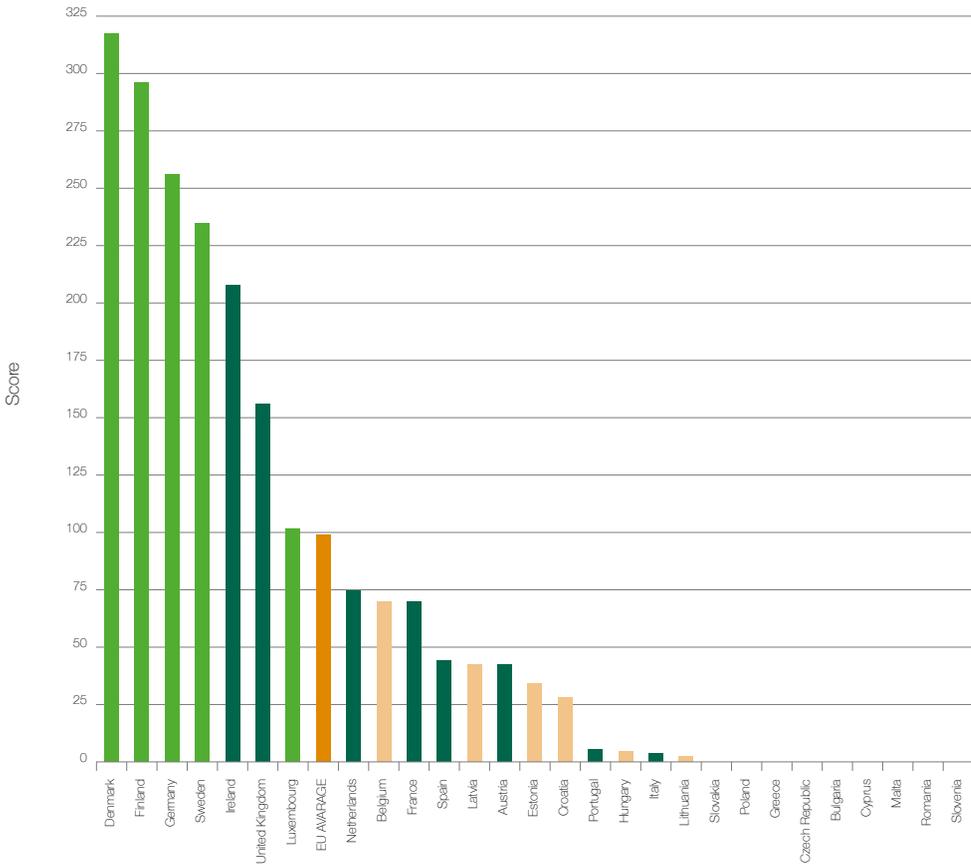


Figura 21 Investimenti green in fase iniziale

Fonte: Portale EIO

Avendo analizzato le principali politiche e i principali risultati raggiunti dall'Italia sotto il profilo dell'eco-innovazione, ed avendo constatato la difficoltà del nostro Paese nell'effettuare investimenti *green*, potrà essere utile nei prossimi paragrafi esaminare il contesto previsto a livello europeo e nazionale rispetto ai principali strumenti economici/finanziari offerti a sostegno e supporto dell'eco-innovazione.

2.2. Strumenti di natura economico-finanziaria a sostegno dell'eco-innovazione

2.2.1. Gli strumenti previsti a livello europeo

Dopo aver analizzato le principali linee politiche adottate dall'Europa per sostenere l'evoluzione dei processi eco-innovativi, **occorre esaminare quali siano, concretamente, gli strumenti di carattere economico-finanziario, messi a disposizione dalla stessa a favore delle imprese.**

Da questo punto di vista, infatti, la Commissione Europea considera prioritaria l'eliminazione degli ostacoli che si frappongono alla promozione dell'eco-innovazione, ritenendo ancora insufficiente e lacunosa la risposta delle imprese europee all'implementazione dei processi eco-innovativi, sebbene questi ultimi rappresentino un'opportunità di crescita per le imprese stesse, che, dall'eco-innovazione, potrebbero trarre benefici non soltanto economici, ma anche d'immagine (Commissione Europea).

Al riguardo, **l'Europa ritiene fondamentale mantenere alti i livelli di investimenti nella ricerca e nello sviluppo, considerando il settore dell'eco-innovazione un ambito strettamente dipendente dallo sviluppo nuove tecnologie, rispetto alle quali occorre altresì garantire un costante favoreggiamento delle condizioni di apertura del mercato.** In tal senso, infatti, la domanda di mercato di tecnologie ambientali appare scarsa, sia da parte del settore pubblico, che da parte di quello privato, e ciò per una serie di motivi: le tecnologie esistenti rimangono nella norma, i segnali trasmessi dai prezzi tendono a favorire soluzioni meno efficienti dal punto di vista ecologico, l'accesso ai finanziamenti non è facile e la sensibilizzazione dei consumatori è carente (Commissione Europea). La sfida che l'Europa si propone di perseguire è quindi quella volta a realizzare un miglioramento delle prestazioni ambientali globali dei prodotti in tutto il ciclo di vita, garantendo un aumento della domanda di prodotti e tecnologie di produzione migliori e favorendo attività di sensibilizzazione verso i consumatori al fine di fornire loro gli strumenti conoscitivi necessari per operare scelte informate.

Come già visto nell'ambito del paragrafo 2.1.2., relativamente alle politiche europee a sostegno dell'eco-innovazione, con la COM (2011) 899 (Commissione Europea, 2011), la Commissione Europea ha predisposto il cosiddetto **"Piano d'Azione per l'eco-innovazione"** con lo scopo di accelerare l'adozione del mercato dell'eco-innovazione affrontando le barriere e i driver. In particolare, una delle azioni previste dal Piano (azione 4), prevede espressamente la necessità di garantire le attività di finanziamento e sostegno delle PMI.

La Commissione ritiene fondamentale il finanziamento del settore pubblico per accelerare l'eco-innovazione nel settore privato e favorisce, in tal senso, l'adozione delle misure e degli strumenti economici necessari al conseguimento di tale sinergia.

Tra i principali strumenti di natura economico-finanziaria su cui punta il Piano d'azione per l'eco-innovazione meritano di essere citati i finanziamenti resi disponibili nell'ambito dei programmi LIFE, COSME e HORIZON 2020, nonché quelli promossi attraverso i fondi strutturali e di investimento.



Lo strumento di finanziamento **LIFE** fornisce un sostegno specifico per lo sviluppo e l'attuazione della politica e della legislazione dell'Unione in materia ambientale e climatica.

I principali strumenti di finanziamento messi a disposizione nell'ambito del programma LIFE sono le sovvenzioni, i contratti di appalto pubblico e il contributo agli strumenti finanziari. Le sovvenzioni per azioni che forniscono un contributo finanziario diretto, a titolo di donazione, dal bilancio dell'U-

nione, costituiscono lo strumento di finanziamento più importante nell'ambito di LIFE.

In generale, le sovvenzioni possono finanziare una serie di progetti, compresi progetti pilota, progetti dimostrativi, progetti di migliori pratiche o "progetti integrati". Questi ultimi riguardano obiettivi di politica ambientale su una vasta scala territoriale, in particolare su scala regionale, multiregionale, nazionale o transnazionale.

Uno degli obiettivi del programma LIFE è contribuire alla transizione verso un'economia efficiente sotto il profilo delle risorse, a basse emissioni di carbonio e resiliente ai cambiamenti climatici; in particolare, tale programma è suddiviso in due sottoprogrammi, uno per l'ambiente e uno per l'azione per il clima. L'attuale periodo di finanziamento 2014-2020 ha un bilancio di 3,4 miliardi di euro.

COSME è il programma dell'Europa per la competitività delle imprese e delle piccole e medie imprese (PMI), che per il periodo 2014-2020 prevede un bilancio di € 2,3 miliardi. Il COSME supporta le PMI con una serie di misure orizzontali volte a migliorare l'accesso ai finanziamenti per le PMI sotto forma di garanzia dei prestiti e fondi propri, migliorando l'accesso ai mercati, le condizioni quadro per la creazione e la crescita delle imprese, la loro competitività e sostenibilità, sostenendo e promuovendo l'imprenditorialità e la cultura imprenditoriale.



In particolare, i finanziamenti tramite il programma COSME possono rappresentare una valida opzione per quelle aziende che, ad esempio, desiderano trovare partner all'estero per lavorare su prodotti eco-innovativi o per ottenere supporto per l'innovazione e il trasferimento tecnologico.



Horizon 2020 è il più grande programma di ricerca e innovazione dell'Unione europea con quasi 80 miliardi di euro di finanziamenti disponibili in 7 anni (dal 2014 al 2020), oltre agli investimenti privati che questo denaro attirerà. Tale Programma rappresenta lo strumento finanziario che implementa la cosiddetta "Unione dell'Innovazione", un'iniziativa faro prevista nell'ambito della "Strategia Europa 2020", volta a garantire la competitività glo-

prevista nell'ambito della "Strategia Europa 2020", volta a garantire la competitività glo-

bale dell'Europa. In particolare, tale programma è considerato un mezzo utile a guidare la crescita economica e a creare nuovi posti di lavoro. Accoppiando ricerca e innovazione, Horizon 2020 punta sulla scienza, sulla leadership industriale e sulle sfide della nuova società, per una crescita e un'occupazione *intelligenti, sostenibili e inclusivi*. L'obiettivo è quello di garantire che l'Europa produca risultati scientifici di livello mondiale, rimuova gli ostacoli all'innovazione e renda più facile la collaborazione tra il settore pubblico e privato per fornire innovazione.

Tra le sfide del Programma Horizon 2020 vi è quella avente ad oggetto l' "Azione per il clima, ambiente, efficienza delle risorse e materie prime", nell'ambito della quale la ricerca ambientale mira a favorire la transizione verso un'economia verde attraverso l'eco-innovazione. In tal senso, tra le attività previste, vi sono quelle volte a comprendere i cambiamenti dell'ambiente, ad identificare le politiche, i metodi e gli strumenti che potrebbero affrontare in modo efficace le sfide del futuro, sostenendo gli innovatori e le imprese nella commercializzazione di soluzioni eco-innovative, soprattutto con riguardo ai settore "waste" a "water".

Vi sono poi i finanziamenti resi disponibili nell'ambito dei cosiddetti "**Fondi strutturali e di investimento**" che si inseriscono nella **politica di coesione europea**. La politica di coesione si concentra sui pilastri economici e sociali dello sviluppo sostenibile valorizzando la crescita, la competitività, l'occupazione e l'inclusione sociale. Alcune delle priorità della politica regionale contribuiscono alla promozione delle tecnologie ambientali (comprese le eco-innovazioni), dei trasporti sostenibili e dei sistemi energetici, nonché degli investimenti per migliorare la qualità dell'acqua, dell'aria e del suolo, affrontando i problemi legati ai cambiamenti climatici.

Nell'ambito del bilancio UE 2014-2020, gli investimenti previsti dal Fondo europeo di sviluppo regionale si concentrano su quattro priorità chiave: innovazione e ricerca (compresa l'eco-innovazione), agenda digitale, sostegno alle piccole e medie imprese e economia a basse emissioni di carbonio (ad esempio efficienza energetica, energie rinnovabili, reti di distribuzione intelligenti, trasporto urbano multimodale sostenibile), a seconda della categoria di regione (meno sviluppata: 50%, transizione: 60% e più sviluppata: 80%). In particolare, sono stati stanziati circa 110 miliardi di euro per questi settori, di cui almeno 27 miliardi di euro a sostegno del passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio.

2.2.2. Gli strumenti previsti a livello nazionale

L'analisi condotta dall'osservatorio europeo sull'eco-innovazione sullo stato evolutivo dell'eco-innovazione in Italia (EIO 2017), evidenzia, tra i suoi principali risultati, la difficoltà del nostro Paese rispetto alla fornitura di input all'eco-innovazione, che trova, tra le principali cause, il basso tasso di investimenti in materia di ricerca e sviluppo.

Secondo l'EIO, uno degli ostacoli al miglioramento della disponibilità di capitale di rischio nei progetti eco-innovativi, è rappresentato dalla stessa struttura industriale italiana. Da questo punto di vista infatti, **l'industria italiana appare composta principalmente da piccole imprese familiari (PMI) che hanno meno disponibilità di risorse e capitali da investire**. Tuttavia, tale situazione appare in leggero miglioramento se si considera che il numero di aziende italiane che hanno investito in prodotti e tecnologie verdi nel periodo 2011-2016, o prevedono di farlo entro la fine del 2017, è di 354.580, pari al 27,1% delle aziende totali presenti nel Paese, con quote che, nel settore manifatturiero, raggiungono il 33,8% .

Allo scopo di favorire la competitività delle imprese italiane, diffondendo l'eco-innovazione, il governo italiano, nel 2016, ha adottato il cosiddetto **"Piano nazionale impresa 4.0"**, nel tentativo di sostenere concretamente, tramite misure di supporto anche di natura economico-finanziaria, lo sviluppo e l'incremento dei processi eco-innovativi nel tessuto industriale italiano, sfruttando anche e soprattutto le opportunità offerte dal mondo della digitalizzazione.



Da questo punto di vista, occorre citare alcune delle principali linee strategiche che il Piano si propone di perseguire, evidenziando come lo stesso intenda (Stati Generali della Green Economy, 2017):

- supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali nuovi, in beni materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi – non solo perché la trasformazione deve favorire la circolarità in tutte le fasi del ciclo produttivo dall'approvvigionamento delle materie prime sino alla gestione del fine vita;
- sostenere le imprese che richiedono **finanziamenti bancari per investimenti** in nuovi beni strumentali, macchinari, impianti, attrezzature di fabbrica a uso produttivo e tecnologie digitali (hardware e software) – con priorità a quante intervengono nel proprio ciclo produttivo per migliorarne l'efficienza in termini di risparmio risorse/materie prime ed efficienza energetica;
- **stimolare la spesa privata in Ricerca e Sviluppo** per innovare processi e prodotti e garantire la competitività futura delle imprese;
- **favorire l'investimento in attività di Ricerca e Sviluppo** – la ricerca in eco-innovazione rappresenta il fulcro della transizione a un'economia circolare sia nel mondo dei rifiuti/nuove risorse sia nel mondo dell'energia e dell'efficientamento produttivo, nel manifatturiero come nel settore dell'agro alimentare;
- sostenere le imprese innovative in tutte le fasi del loro ciclo di vita – incentivando il sostegno alla simbiosi industriale e alla diffusione degli eco distretti;
- favorire lo sviluppo dell'ecosistema nazionale dell'imprenditoria innovativa;
- diffondere una nuova cultura imprenditoriale votata alla collaborazione, all'innovazione e all'internazionalizzazione, ritenendo che l'economia circolare abbia bisogno di una nuova cultura e consapevolezza nell'uso delle risorse fondata sullo scambio di buone pratiche, sull'accesso alle nuove conoscenze e all'eco innovazione.

In particolare, tra gli strumenti individuati dal Piano Nazionale Industria 4.0 ve ne sono alcuni, di natura finanziaria, indirizzabili al sostegno alla fase di transizione (Stati Generali della Green Economy, 2017):

- iperammortamento e superammortamento per l'innovazione, oppure nello specifico per l'eco-innovazione e la ricerca e sviluppo a favore della circolarità;
- contributo in conto interessi;
- credito di imposta su spese incrementalmente in ricerca e sviluppo in eco-innovazione;
- riduzioni aliquote IRES e IRAP a sostegno prevalentemente di ricerca e sviluppo in eco-innovazione ed eco-design;
- detrazioni fiscali per investimenti in soluzioni di circolarità ed efficienza produttiva lungo tutte le fasi dall'approvvigionamento sino alla gestione del fine vita;
- garanzia pubblica al finanziamento con priorità alle micro, piccole e medie imprese che investono nella transizione alla circolarità.

Nell'ambito degli strumenti finanziari previsti a sostegno dell'eco-innovazione, occorre ricordare anche in questa sede, come già fatto nell'ambito del precedente paragrafo

2.2.1. l'importanza dei Fondi Strutturali. Questi ultimi costituiscono la dotazione che a livello nazionale permette di implementare sia le iniziative delle singole regioni (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale FESR e Fondo Sociale Europeo FSE nell'ambito di Programmi Operativi Nazionali PON e Regionali POR) che i programmi multiregionali.

2.3. Innovazione e sostenibilità nel settore cartario

Le politiche adottate dalle istituzioni europee in materia di rifiuti di imballaggio, pongono, come è stato descritto nell'ambito del paragrafo 1, una lente di ingrandimento sulla situazione presente e futura relativa ai rifiuti derivanti dagli imballaggi in plastica e ai gravi impatti che gli stessi possono avere sull'ambiente se non opportunamente gestiti. **L'industria cartaria, grazie ai suoi prodotti naturali, rinnovabili e riciclabili, avrà un ruolo strategico nel realizzare l'obiettivo europeo sostituendosi a prodotti di origine fossile, sia negli usi tradizionali che per applicazioni innovative.** Non è però possibile raggiungere questi obiettivi con le tecnologie tradizionali. Il continuo miglioramento dell'efficienza energetica, il passaggio a combustibili a minore emissione, la trasformazione del parco elettrico europeo e l'adozione di sistemi di trasporto a bassa emissione non saranno sufficienti. Sono necessarie tecnologie dirompenti, ancora non disponibili, su cui l'industria ha iniziato a studiare. Per fare questo saranno necessari investimenti per 24 miliardi di euro entro il 2050, aggiuntivi ai 3,5 miliardi di euro che l'industria cartaria già investe in Europa ogni anno (Assocarta, 2018). **L'eco-innovazione da questo punto di vista assume pertanto un ruolo centrale, che può non soltanto portare all'individuazione di nuove soluzioni per gli imballaggi in carta e cartone, in grado di permettere la preferibilità degli stessi rispetto all'utilizzo di quelli in plastica, ma anche garantire l'efficienza dell'intera filiera rispetto al conseguimento di importanti risultati in termini sia ambientali che economici.**

Per quanto concerne gli imballaggi, il cartone ondulato rappresenta la scelta con il minor impatto ambientale. Questo materiale è riciclabile al 100%, è biodegradabile ed ha costi ridotti sia per quanto riguarda la produzione che lo smaltimento. Oggi, in Italia, più dell'80% della fibra in cartone utilizzata per gli imballaggi deriva da materiale riciclato, prodotto tramite processi che garantiscono caratteristiche tecniche non inferiori al materiale realizzato *ex novo*. Stesso discorso non può essere fatto in favore della plastica, materiale complesso e costoso da riciclare, il cui sistema di smaltimento è ormai a rischio collasso, con tutti gli effetti negativi che questo comporterebbe per l'ambiente. La plastica di scarto degli imballaggi rappresenta una delle maggiori fonti di immissioni inquinanti. Lo stesso Conai ha favorito tramite incentivi, applicabili da Gennaio 2018, l'uso di materiali riciclabili quali il cartone. Di seguito saranno esaminati alcuni dei principali **profili eco-innovativi riscontrabili nel settore cartario.**

Uno dei primi aspetti che viene sicuramente in esame parlando di innovazione è quello che riguarda il **numero di brevetti depositati**. Al riguardo, occorre preliminarmente inquadrare il contesto nazionale di riferimento, rispetto a quella che è la situazione a livello mondiale. Nel 2017 la crescita delle richieste di brevetto da parte dell'Italia è stata la più vivace nell'intera UE. E' quanto risulta dal rapporto dell'European Patent Office di Monaco (EPO). Le richieste nel 2017 sono aumentate del 4,3% rispetto al 2016 a fronte di una media dei 28 Stati Ue di un aumento del 2,6%. In particolare, con il 2,6% di tutte le domande, **l'Italia si piazza al decimo posto tra i Paesi più attivi nelle richieste**

all'Ufficio di Monaco. La crescita più accentuata tra tutti i settori tecnologici italiani è quella proveniente dai cosiddetti sistemi di misurazione (+31%), seguita da macchine tessili e della carta (+23%) e dal farmaceutico (+18%).

Con specifico riguardo al settore degli imballaggi in carta e cartone, dal 1 gennaio 2010 al 31 dicembre 2015 sono stati depositati in Italia complessivamente 316 brevetti aventi ad oggetto tali imballaggi. In particolare, la ricerca, condotta attraverso la consultazione della banca dati dell'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi, evidenzia che inserendo come parametro di ricerca la dicitura "imballaggio cartone" i brevetti depositati nel periodo di riferimento sono stati complessivamente 169, mentre sono stati 117 quelli contenenti la dicitura "imballaggio carta" e 30 quelli relativi alla dicitura "imballaggio cartoncino".

Il grafico sotto riportato, riproduce tale contesto, individuando per ciascuna categoria il numero di brevetti depositati.

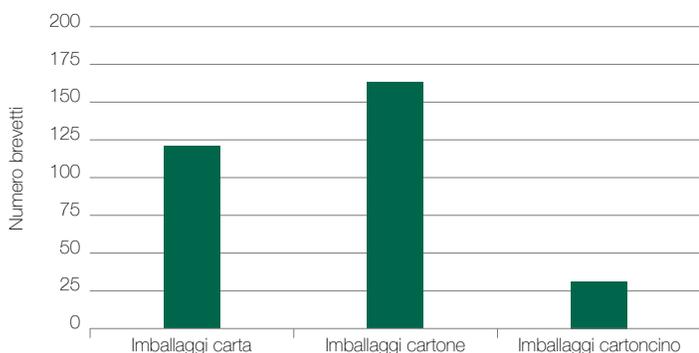


Figura 22 Brevetti depositati in Italia per il packaging in carta e cartone 2010-2015

Fonte: Elaborazione SSSUP su dati Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Volendo effettuare una valutazione comparativa con il settore della plastica, la stessa indagine, dimostra che nel periodo considerato, 2010-2015, il numero di brevetti complessivamente depositati in Italia, contenenti la dicitura "imballaggi plastica" è stato di 126. Nel grafico a fianco è possibile osservare i dati di confronto tra i risultati ottenuti dall'industria cartaria e quelli ottenuti dall'industria della plastica.

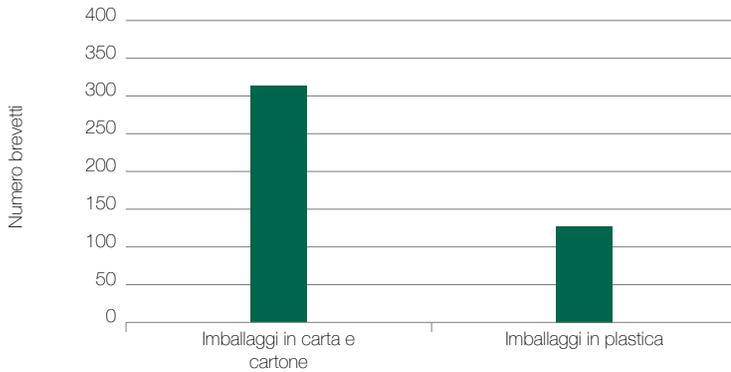


Figura 23 Carta e plastica a confronto:
brevetti per il packaging 2010-2015

Fonte: Elaborazione SSSUP su dati Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Nel prossimo paragrafo l'analisi che sarà condotta consentirà di osservare da vicino alcuni esempi di imballaggi particolarmente innovativi nel settore della carta e cartone, seguendo come filo conduttore, le diverse fasi del ciclo di vita degli imballaggi stessi, secondo la logica tipica dell'economia circolare.

2.3.1. L'innovazione lungo le fasi del ciclo di vita degli imballaggi in carta e cartone

Nel presente paragrafo verranno presentati i principali profili di eco-innovazione emergenti nell'industria cartaria. Al riguardo, allo scopo di fornire una ricostruzione organica e complessiva dello stato dell'arte, sarà condotta un'indagine volta ad evidenziare le integrazioni tra innovazione e sostenibilità con riguardo alle diverse fasi del ciclo di vita dei prodotti in carta e cartone così come descritte dal modello tipico dell'Economia Circolare, facendo specifico riferimento, ove possibile, al settore degli imballaggi.



In tal senso, saranno presentati i risultati più rilevanti ottenuti dall'industria cartaria con riguardo all'approvvigionamento delle materie prime, nonché alle fasi di progettazione, produzione, distribuzione, consumo, raccolta e riciclo.

Per ciascuno dei diversi momenti, saranno sinteticamente descritti esempi di *best practices* rispetto alle quali sia rilevabile la coniugazione tra innovazione e sostenibilità.

Progettazione/Eco design

Volendo trattare il tema delle materie prime nell'ambito di quella che come sarà descritto nel prosieguo di questo paragrafo, è la fase di produzione degli imballaggi, il primo momento che viene in esame, con riguardo al ciclo di vita degli imballaggi, è la fase di pro-

gettazione degli stessi. Tale fase, parlando in termini di sostenibilità, si traduce in quella che più propriamente viene definita attività di *eco-design*.

La progettazione dei prodotti in un'ottica di *circular economy* impone l'adozione di soluzioni intelligenti che guardino al prodotto rispetto a tutto il suo ciclo di vita, valorizzando le prestazioni ambientali che possono essere rese dallo stesso.

In generale, parlare di *eco-design*, rispetto a quelli che sono i principi propri dell'economia circolare, significa progettare **prodotti facilmente smontabili, riciclabili, riutilizzabili o rigenerabili**, rispetto ai quali sia configurabile non soltanto una **maggior facilità futura nelle connesse attività di recupero e riciclo**, ma anche la **possibilità di ottenere benefici ambientali rispetto a momenti intermedi della filiera**, quali quelli legati ad esempio alle attività di distribuzione e consumo.

Con specifico riguardo al settore degli imballaggi, ed in particolare agli imballaggi in carta e cartone, l'attività di progettazione "sostenibile" si traduce anche in una valorizzazione delle caratteristiche dei materiali utilizzati, in relazione alla funzione che l'imballaggio sarà chiamato a svolgere, in un'ottica di miglioramento delle performance dell'imballaggio stesso.

Il miglioramento delle performance degli imballaggi in carta e cartone, ottenuto attraverso la valorizzazione di aspetti quali ad esempio la resistenza, la protezione del prodotto, la praticità, la facilità di apertura/chiusura, l'estetica (etc.), consentirà di andare ad incrementare la preferenza degli stessi rispetto all'utilizzo di imballaggi realizzati con materiali differenti, spingendo automaticamente verso la sostenibilità, la quale appare insita nei materiali in carta e cartone, che, per loro natura, appaiono *ab origine* più ecologici rispetto ai materiali concorrenti.

Un'indagine condotta da Procarton nel 2017 (Procarton, 2017), ha rilevato che il 52% dei consumatori europei ritiene che quello in cartone/cartoncino sia il packaging più ecologico, un risultato sostanzialmente condiviso in ogni Paese, ma soprattutto nel Regno Unito, dove il 63% degli acquirenti sceglie questo tipo di materiale.

L'attività di *eco-design* impiegata nel campo del packaging, implica l'entrata in gioco di aspetti di tipo tecnico-strutturale che possono tradursi in molteplici applicazioni, a seconda del tipo di imballaggio e del tipo di destinatario cui lo stesso è rivolto, assumendo diversa rilevanza rispetto alle varie "fasi del ciclo". L'industria di settore potrà dare spazio ad **innovative tecniche di grafica e stampa**, che privilegino l'utilizzo di sostanze e **inchiostri a basso impatto ambientale**, alla ricerca di **nuovi materiali contenenti sostanze innovative ed ecologicamente "pulite"**, allo studio di soluzioni che si traducano in **imballaggi dal volume inferiore**, capaci di mantenere le stesse caratteristiche prestazionali garantendo una riduzione nell'uso delle materie prime, ad **imballaggi pensati per molteplici utilizzi, per facilitare le attività logistiche, quelle di recupero e riciclo o anche più semplicemente ideati per lanciare in modo chiaro e immediato ai consumatori messaggi aventi ad oggetto i valori di sostenibilità** cui si ispira la politica ambientale di un'azienda o di un marchio.

Al riguardo, può essere interessante citare una particolare iniziativa di settore, volta ad incentivare la promozione e la diffusione dei concetti legati alla progettazione del *packaging* sostenibile: trattasi del cd. **"Bando CONAI per la Prevenzione - Valorizzare la Sostenibilità Ambientale negli imballaggi"**, un bando indetto da Conai per premiare soluzioni di packaging innovative e sostenibili. Al Bando, che nel 2018 prevedeva un montepremi complessivo pari a 400.000 euro, hanno partecipato le aziende (161 casi

presentati, 104 ammessi e 36 premiati) che nel biennio 2016-2017 hanno investito in attività di prevenzione rivolte alla sostenibilità ambientale dei propri imballaggi, agendo su almeno una delle seguenti leve: riutilizzo, facilitazione delle attività di riciclo, risparmio di materia prima, utilizzo di materie provenienti da riciclo, ottimizzazione della logistica, semplificazione del sistema di imballo e ottimizzazione dei processi produttivi.

Di seguito, sono descritti, a titolo illustrativo ed esemplificativo, alcuni esempi di soluzioni particolarmente innovative, sviluppate nel settore degli imballaggi in carta e cartone, che possono essere prese in considerazione rispetto alla fin qui descritta fase di *eco-design*.

BESTACK - L'IMBALLAGGIO ATTIVO

Il Consorzio Bestack in collaborazione con l'Università di Bologna ha ideato il cosiddetto "Imballaggio Attivo", un imballaggio in cartone ondulato che contiene un additivo dato da una miscela di oli essenziali. L'imballaggio è progettato per i prodotti ortofrutticoli e le analisi condotte hanno dimostrato che tale additivo consente un aumento della *shelf life* dei prodotti alimentari fino a tre giorni. In particolare, l'aumento della *shelf life* porta ad una riduzione degli scarti che va dall'

8% al 10%, ciò equivale sostanzialmente a circa 750.000 tonnellate di prodotti ortofrutticoli che evitano di diventare rifiuti. Tale imballaggio risponde pienamente alle esigenze "anti-spreco" che si pongono al centro della politica nazionale di settore, che ha visto, da un ultimo, un intervento del legislatore italiano con la legge n. 166 del 2016, cosiddetta "Legge Anti-sprechi", con la quale si è inteso stimolare una maggior attenzione da parte dei consumatori rispetto ad un consumo sostenibile dei prodotti alimentari e farmaceutici, incentivando il riuso e la donazione delle eccedenze, a fini di solidarietà sociale.



ECO-DESIGN BY ESTHER LI



La grafic designer Esther Li ha progettato un imballaggio innovativo e sostenibile che nasce dalla volontà di ottenere una riduzione del volume complessivo della confezione, pur mantenendo intatte le sue prestazioni in termini di sicurezza. L'imballaggio così creato, pensato per contenere lampadine ecologiche Energy Efficient, non soltanto garantisce una riduzione nell'utilizzo delle materie prime, ma è realizzato interamente in cartone e quindi facilmente riciclabile. Un imballaggio sostenibile pensato per essere perfettamente adeguato al prodotto in esso contenuto.

NUOVO IMBALLAGGIO PER CALZATURE - METADOG DESIGN

Dopo due anni di progettazione, lo studio di design greco "Matadog Design" ha sviluppato e creato una soluzione di imballaggio altamente innovativa per calzature, che valorizza e racchiude in sé molteplici aspetti legati alla sostenibilità. Questo imballaggio è stato innanzitutto progettato per ridurre il consumo di cartone utilizzato: una percentuale di cartone risparmiata che va dal 20 al 57%. Ciò implica la conseguente riduzione del volume complessivo dell'imballaggio e questo inevitabilmente garantisce una più efficiente gestione delle attività di stoccaggio e trasporto. Inoltre, la scatola può essere convertita in una borsa da trasporto o a tracolla, per essere facilmente trasportata dal cliente; al contempo, la stessa è stata pensata anche per i più piccoli: la particolare forma conferita all'imballaggio ne favorisce il riutilizzo come giocattolo, senza la necessità di utilizzare colle, forbici o altri accessori.



ECO-DESIGN PER LA COMUNICAZIONE



L'eco-design passa anche e soprattutto attraverso l'estetica, fatta di immagini, colori e messaggi scritti che possono efficacemente riuscire a trasmettere messaggi sui valori di sostenibilità ambientale di un marchio o di un prodotto.

Questa confezione, utilizzata dall'azienda Paren, è in carta 100% biodegradabile e ha vinto i *Packaging Design Awards 2019*. Trattasi di un progetto di eco-design innovativo che guarda al ruolo della comunicazione, riassumendo le caratteristiche del prodotto

attraverso un'immagine coordinata dell'intera gamma, che valorizza, in termini grafici la filiera eco-sostenibile, sia nel prodotto, che nell'imballaggio.

Di seguito, sarà approfondita la spinta all'eco-innovazione sviluppatasi nel settore degli imballaggi in carta e cartone con specifico riguardo alla fase di produzione degli stessi.

Produzione

La fase di produzione, considerata in una logica di economia circolare, racchiude in sé molteplici aspetti rispetto ai quali è possibile valorizzare e sostenere i principi della sostenibilità. La Commissione Europea, nell'ambito delle azioni promosse all'interno del Piano d'Azione sull'economia circolare (Commissione Europea, 2015), ritiene che una produzione volta alla circolarità debba privilegiare l'**utilizzo di materie prime sostenibili**, incentivando in tal senso eventuali **soluzioni di simbiosi industriale**, nonché il ricorso a **certificazioni**

ambientali, quali EMAS e ISO14001, allo scopo di garantire processi produttivi che guardino alla sostenibilità, garantendo una gestione **efficiente delle risorse energetiche, idriche, nonché dei rifiuti prodotti**.

Con specifico riguardo all'industria cartaria, l'adozione di sistemi di gestione ambientale formalizzati da parte delle cartiere italiane è iniziata a partire dal 1997. Al dicembre 2017 gli impianti certificati ISO14001 erano 68, di cui 14 anche registrati EMAS, in attività, per una produzione complessiva di oltre 6,7 milioni di tonnellate di carta.

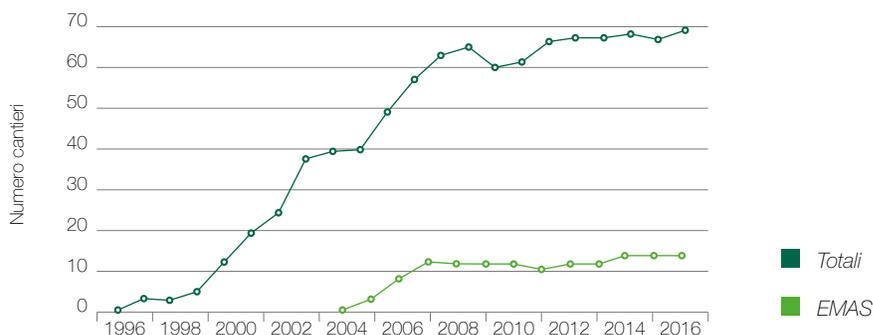


Figura 24 Cartiere Italiani certificati ISO 14001 e EMAS 1996-2016

Fonte: Assocarta (2018)

Nel grafico sopra riportato è possibile analizzare l'andamento delle certificazioni ISO 14001 e EMAS nell'industria cartaria, nel periodo compreso tra il 1996 e il 2016. Con la crisi economica il numero di impianti ha avuto una flessione ma si è confermato stabile nel tempo il peso della produzione certificata (il 75% circa della produzione nazionale di carta e cartone e l'intera produzione di paste di legno per carta proviene da impianti dotati di certificazione ambientale) (Assocarta, 2018). Inoltre, l'industria cartaria sostiene l'adozione da parte dei propri fornitori di standard riconosciuti per la gestione delle foreste, quale garanzia oggettiva di sostenibilità ambientale, sociale ed economica (il 54% del legno e il 84% della pasta per carta vergine impiegata dalle cartiere italiane sono dotati di certificazione forestale) (Assocarta 2018).

Occorre in questa sede ricordare che **l'industria cartaria europea nel 2017 ha lanciato una versione aggiornata della Roadmap 2050 definendo il percorso e gli investimenti necessari per tagliare le emissioni di carbonio dell'80%** creando al contempo un aumento del valore aggiunto del 50%. La *Roadmap*, cui l'Italia aderisce, pianifica la necessità di 44 miliardi di Euro (40% in più rispetto ai livelli attuali di investimento) per trasformare l'industria in Europa e condurla a una *low-carbon bio-economy* **entro il 2050**.

La sostenibilità nell'industria cartaria ha spinto anche e soprattutto verso una progressiva riduzione nell'uso delle risorse idriche; l'acqua infatti, rappresenta un motore fondamentale nel processo di formazione della carta; ed un suo utilizzo responsabile appare fondamentale per garantire una produzione ispirata al rispetto della "circularità". Ad oggi, generalmente, fatto cento l'impiego di acqua nel processo produttivo, per il 90% si tratta di acqua di riciclo, mentre solo il restante 10% è costituito da acqua fresca. Se, infatti, alla fine degli anni settanta erano necessari mediamente 100 metri cubi d'acqua per produrre

una tonnellata di carta, attualmente ne vengono utilizzati 24 (dato medio del campione di riferimento).

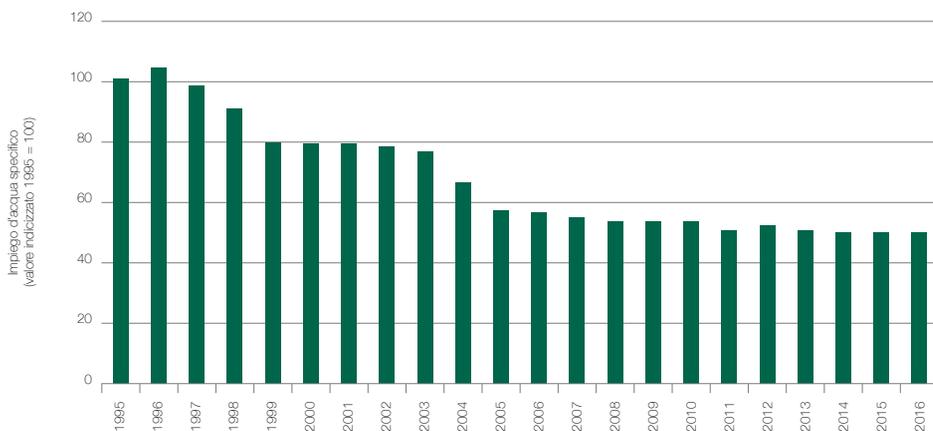


Figura 25 Impiego d'acqua per unità di prodotto 1995-2015

Fonte: Assocarta, 2018

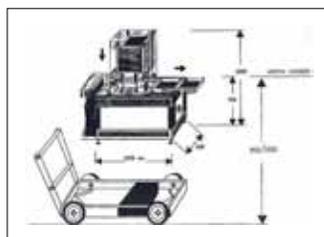
Complessivamente l'impiego di acqua da parte del settore nel 2016 è stato di 2112 milioni di metri cubi. Il dato, sostanzialmente stabile negli ultimi anni, evidenzia il raggiungimento di un limite tecnologico sotto il quale sembrerebbe difficile spingersi senza incorrere in effetti negativi e controproducenti (Assocarta, 2018).

L'eco-innovazione rispetto alla fase di produzione degli imballaggi in carta e cartone si pone inoltre all'origine dello sviluppo di soluzioni particolarmente interessanti, che da un lato privilegiano il massiccio ricorso all'utilizzo di materie prime riciclate/secondarie, dall'altro, mirano a realizzare collaborazioni vincenti e *best practice* di simbiosi industriale. In tal senso, per avere un'idea di quanto l'industria cartaria stia spingendo verso la sostenibilità, basti pensare che la stessa vanta un tasso di circolarità pari al 55%: ciò significa che ogni 100 tonnellate prodotte, 55 derivano dall'impiego di carta da riciclo. In particolare, volendo sinteticamente delineare la composizione delle materie prime utilizzate nell'industria cartaria, dati Assocarta aggiornati al 2017 affermano che la stessa ricorra per il 49% all'utilizzo di carta da riciclo, per il 35% a fibre vergini e per il 16% ad additivi non fibrosi.

Di seguito, vengono presentate alcune soluzioni particolarmente innovative, che, guardando alla sostenibilità, hanno valorizzato i principi della circolarità nell'ambito della fase di produzione degli imballaggi in carta e cartone.

MINIFORM 15: UNA FOMATRICE PER CARTONE ONDULATO

All'inizio del 2016 Gianni Montanari ha sviluppato e brevettato una mini formatrice da uso esterno per l'impiego nel settore ortofrutticolo, la cosiddetta "Miniform 15". La formatrice è priva di azionamenti pneumatici e, grazie alla chiusura automatica, realizza vassoi e scatole di cartone fustellate (microonda, ondulato o teso) senza l'apporto di colle adesive *hot-melt*. Miniform-15, che ha dimensioni e peso inferiori del 75% rispetto alle formatrici tradizionali, può essere corredata di ruote e, quindi, può operare nei campi agricoli attraverso un accumulatore (batteria) di carica elettrica: gli operatori, ove possibile, possono completare il confezionamento delle produzioni ortofrutticole direttamente all'aperto. Inoltre, è possibile dotare la formatrice di piccoli pannelli solari in grado di garantire l'autosufficienza energetica.



FAVINI "REMAKE": LA CARTA DAL CUIO



Nel 2017 l'azienda Favini ha vinto gli *European Paper Recycling Awards*, gli oscar europei del riciclo della carta, grazie a Favini "Remake", una carta nata dal riutilizzo degli scarti di cuoio.

"Remake" rappresenta un innovativo materiale che contiene il 25% di residui di lavorazione del cuoio e della pelletteria, in sostituzione dell'utilizzo della fibra vergine. Trattasi di una carta ecologica, riciclabile e compostabile al 100%, dedicata alla stampa di pregio e al packaging di lusso, adatta a qualsiasi metodo di stampa: cordonatura, fustellatura, verniciatura UV, perforazione, punzonatura, accoppiatura. I residui di cuoio visibili e distribuiti in modo variabile sulla superficie donano un aspetto naturale e distintivo ed un sorprendente effetto tattile morbido e vellutato. "Remake" rappresenta un esempio di come

l'eco-innovazione passi anche dalla fase di produzione, attraverso l'utilizzo, in questo caso, di sottoprodotti sostitutivi di materie prime vergini.

“CRUSH FAGIOLO”: LA CARTA DAGLI SCARTI DEI FAGIOLI



“Crush Fagiolo” è la prima carta per il packaging ecosostenibile, 100% riciclabile, ottenuta dagli scarti di lavorazione dei fagioli. A realizzarla l'azienda Favini, grazie ad una collaborazione con l'azienda vicentina Pedon, considerata tra i più importanti produttori mondiali nel settore di cereali e legumi. In particolare, nell'ambito del progetto etico “Save the Waste”, Lucaprint ha realizzato per Pedon un imballaggio innovativo e sostenibile utilizzando proprio “Crush fagiolo” di Favini.

FAVINI E BARILLA: IMBALLAGGI IN CARTA “CRUSCA”

Un esempio interessante di simbiosi industriale, è quello che vede la collaborazione tra due grandi marchi, quali Barilla e Favini, per la realizzazione di imballaggi innovativi realizzati in Carta “Crusca”. In tal senso infatti, se da un lato avviene il recupero della crusca, derivante dalla macinazione di grano, orzo, segale e altri cereali, dall'altro, tale sottoprodotto viene successivamente lavorato con la cellulosa dando origine ad un nuovo materiale cartaceo utilizzo per la realizzazione di imballaggi per Barilla.



Nella produzione di tali imballi il 17% di fibre cellulose sono sostituite da crusca e viene emessa una quantità di CO₂ equivalenti per tonnellata di prodotto pari a circa 1400 Kg, che corrisponde al 22% in meno rispetto all'emissione di CO₂ equivalente dovuta alla produzione di una tonnellata di carta standard. “Carta Crusca” viene prodotta in due formati con pesi diversi, per rispondere alle esigenze di Barilla: il formato da 250g/m² utilizzabile per cartoncini, confezioni, borse per la spesa e cartelle, e il formato 100g/m² per altri materiali stampati.

Nella prossima sezione il tema dell'eco-innovazione sarà analizzato rispetto alla fase di distribuzione degli imballaggi in carta e cartone, evidenziando, al pari di quanto fin qui, le più performanti soluzioni che contribuiscono a migliorare il momento della logistica e del trasporto degli stessi.

Distribuzione

La distribuzione rappresenta quel tratto della filiera rispetto al quale il prodotto finito esce dal ciclo produttivo per essere immesso sul mercato ed arrivare ai consumatori.

Un approccio circolare applicato alla fase di distribuzione si concretizza nell'adozione di **soluzioni e misure che mirano ad un abbattimento/riduzione degli impatti**

ambientali con riferimento a tutte quelle attività connesse ai trasporti e alla logistica.

L'ottimizzazione del sistema dei trasporti può ad esempio comportare una riduzione degli stessi, ed una conseguente diminuzione delle emissioni di CO₂ immesse in atmosfera. Di seguito verranno presentate alcune soluzioni di imballaggi in carta e cartone, che, grazie alle loro caratteristiche innovative, consentono un efficientamento delle attività distributive, a sostegno della sostenibilità.

DAILYBOX



La scatola in cartone ondulato "Dailybox", realizzata dall'azienda Hinojosa Packaging, rappresenta un'innovativa soluzione di imballaggio creata per rendere "sostenibile" la fase di distribuzione dei prodotti, migliorando la consegna a domicilio, in sostituzione dell'utilizzo dei sacchetti. Dailybox, vincitore del premio Liderpack 2018 nella categoria "Logistica e Distribuzione", è prodotto con carte riciclate al 100% e riciclabili al 100%. È un imballaggio che si contraddistingue per la facilità di montaggio e smontaggio, nonché per le dimensioni favorevoli al collocamento nel carrello e nel bagagliaio. Oltre ad essere particolarmente comodo per trasportare prodotti di varia natura, Dailybox può essere facilmente riutilizzato e riciclato, nonché stampato, secondo le diverse esigenze di personalizzazione.

COMPACT WINE

"Compact Wine" è un'innovativa confezione, realizzata da *International Paper* per il Consorzio Franciacorta, per il trasporto di bottiglie, che protegge il contenuto dagli urti e ottimizza l'efficienza logistica. Costituita da un imballo e un alveare, entrambi in cartone ondulato, "Compact Wine" permette di contenere 6 bottiglie coricate, posizionate testa coda, proteggendole da eventuali rotture o danneggiamenti alle etichette. La riduzione dello spazio tra bottiglia e bottiglia garantisce una migliore palletizzazione, con conseguenti vantaggi sui costi, sulla logistica e sull'ambiente. "Compact Wine" ha vinto l'Oscar dell'Imballaggio 2018, nella categoria Innovazione, e gli *Worldstar Packaging Awards 2019*.



CARTU': LA COLLABORAZIONE TRA GRIFAL E GEWISS

Gewiss ha prodotto una nuova linea di proiettori e LED ad alto potenziale: Smart[PRO]. Per imballare tale prodotto l'azienda si è affidata a Grifal, richiedendo un imballaggio innovativo ed ecocompatibile. Grifal ha pertanto brevettato Cartù, una soluzione priva di plastiche, al 100% ecologica, essendo interamente realizzata in carta. Cartù è costituito da una struttura a fisarmonica estremamente ammortizzante ed ha un altissima resistenza alla compressione verticale, garantendo una perfetta stabilizzazione del prodotto all'interno della scatola.



Cartù è composto da quattro pannelli, identici tra loro, che quindi rappresentano un unico codice a magazzino e sono impilabili stesi. Questo permette di ottimizzare la gestione, lo spazio occupato e i tempi di movimentazione dell'imballo. L'estrema semplicità con cui si assembla la soluzione riduce i tempi per il montaggio.

Consumo

La fase del consumo, nell'ambito dell'economia circolare, assume un ruolo fondamentale, legato all'importanza del comportamento adottato dal consumatore rispetto non soltanto alle modalità di utilizzo di un certo prodotto, ma anche con riguardo alla antecedente fase di scelta dei prodotti e alla successiva corretta loro gestione una volta che siano diventati rifiuti.

La Commissione Europea, nell'ambito della COM (2015) 614, contenente il *Piano d'Azione per l'economia Circolare*, evidenzia ad esempio, tra le azioni che necessitano di essere implementate per il potenziamento di una logica di consumo sostenibile, l'importanza di un **corretto utilizzo dei sistemi di etichettatura**: trattasi delle cosiddette "etichette verdi", capaci di "traghettare" informazioni utili al consumatore, aumentando la consapevolezza dello stesso rispetto alla sostenibilità prodotti acquistati. Il consumo sostenibile passa infatti attraverso l'**informazione**, attraverso l'utilizzo di marchi volontari quale Ecolabel UE, ma anche attraverso un **corretto adeguamento dei prezzi**, nonché tramite l'**incentivo a pratiche di riutilizzo e di sharing economy**.

Appare evidente che gli imballaggi svolgano in tal senso ruolo cruciale, rappresentando il primo e fondamentale momento di contatto tra l'azienda e il consumatore. Occorre quindi analizzare più da vicino in che modo l'industria cartaria e il settore degli imballaggi in cartone hanno colto le opportunità offerte dalla valorizzazione dei principi dell'economia circolare per sviluppare soluzioni innovative e sostenibili.

RIMPIATTINO



"Rimpiattino" è la versione italiana della "Doggy Bag": un imballaggio progettato per combattere lo spreco alimentare fuori casa, nato da un progetto che ha visto la collaborazione tra Comieco e la Federazione Italiana Pubblici Servizi (FIPE). Secondo un'indagine FIPE, il 55% dei ristoratori intervistati ha ritenuto che lo spreco di molto cibo al ristorante si verifici soprattutto perché i clienti non mangiano tutto quello che hanno ordinato.

Ogni anno una famiglia italiana getta in media 145 chilogrammi di cibo nei rifiuti; lo spreco alimentare in Italia ammonta a circa 16 miliardi di euro annui. "Rimpiattino" promuove un consumo sostenibile dei prodotti alimentari, rispettando i principi anti-spreco posti alla base della nuova Legge 166/2016, la quale, tra le varie previsioni sancite, incentiva il riuso delle eccedenze alimentari, attraverso donazioni a fini di solidarietà sociale.

ETICHETTA TRASPARENTE PIANESIANA

L'etichetta trasparente "pianesiana" prende il nome del suo ideatore Mario Pianesi ed è stata proposta per la prima volta nel 1980. Trattasi di un sistema di etichettatura alimentare su base volontaria da parte dei produttori, nella quale vengono riportati non solo gli ingredienti di un determinato alimento, ma anche le caratteristiche che riguardano le materie prime, l'utilizzo di acqua, energia, il numero di lavoratori impiegati, nonché tutti i passaggi della filiera necessari alla sua trasformazione e altre informazioni aggiuntive. L'obiettivo di chi adotta questo modello di etichetta è la totale trasparenza sulla qualità del proprio prodotto e sull'impatto ambientale generato dallo stesso.



POP UP CUP



Pop Up Cup è un imballaggio altamente innovativo per il consumo di bevande fredde fuori casa, realizzato da Snel e vincitore del premio *Pro Carton/ECMA Carton Award 2018*. Tale soluzione nasce per sostituirsi ai comuni bicchieri di plastica monouso, largamente utilizzati e altamente impattanti sull'ambiente. In particolare, trattasi di un bicchiere realizzato con cartoncino e con una bustina di plastica: materiali predisposti in modo da essere facilmente separabili così da garantire la facilità

di riciclo della confezione. Pop Up Cup si presta particolarmente bene per le consegne a domicilio, previene versamenti accidentali e può essere utilizzato con la cannuccia. La confezione, inoltre, è fustellata, così da mostrare il volume restante all'interno.

L'ultimo esempio mostrato introduce un riferimento alla fase del ciclo di vita degli imballaggi che segue quella del consumo, ossia quella relativa alla raccolta dei rifiuti. Come descritto sopra infatti, Pop Up Cup è composto di due materiali: cartoncino ed una sottile bustina di plastica. Gli stessi tuttavia, sono stati assemblati e progettati in modo da poter essere facilmente separabili e questo genera automaticamente una maggior facilità per il consumatore di provvedere, una volta terminato l'uso del prodotto, ad una corretta raccolta differenziata dello stesso. Nella prossima sezione tale aspetto sarà oggetto di specifico approfondimento.

Raccolta

La fase della raccolta rappresenta un momento fondamentale lungo il ciclo di vita dei prodotti, in quanto solo una raccolta effettuata correttamente può garantire il raggiungimento di risultati efficienti in termini di riciclo dei rifiuti che dagli stessi si generano. In questo gli **imballaggi**, così come per le altre fasi fin qui viste, svolgono un importante ruolo, poiché maggiore è la **separabilità dei materiali che li compongono** e più elevate saranno le probabilità che il consumatore effettui una corretta raccolta degli stessi.

In Italia, la raccolta degli imballaggi in carta e cartone rappresenta un'esperienza di grande successo, che **ha visto raccolte, nel 2018, 3,39 milioni di tonnellate di carta e cartone (Fonte Comieco Rapporto RD 2018), oltre 100 mila tonnellate in più rispetto al dato del 2017.**

Da questo punto di vista, **Comieco svolge un'intensa attività di informazione e sensibilizzazione sul territorio nazionale**, sviluppando iniziative di sensibilizzazione dei consumatori e della comunità; tra queste si ricordano le "Cartoniadi", il "Pala Comieco" e il "Club Carta e Cartoni" (quest'ultima specificatamente rivolta agli utilizzatori del packaging in carta e cartone).

L'effettuazione di una corretta raccolta differenziata è il primo passo per una riciclo di qualità, tema particolarmente sentito dall'industria cartaria italiana, che, come sarà analizzato nell'ambito del Capitolo 4, vede, tra le sue principali sfide future, la neces-

sità di puntare ad un miglioramento qualitativo della carta da riciclo, soprattutto a seguito delle nuove misure restrittive introdotte dalla Cina, che vedono l'introduzione di restrizioni alle importazioni di carta da riciclo di bassa qualità. Tale obiettivo può essere raggiunto anche e soprattutto attraverso il mantenimento di flussi di raccolta "puliti", in cui la presenza di frazioni estranee e sostanze contaminanti sia ridotta al minimo.

Di seguito saranno presentate alcune soluzioni di imballaggi che, per le loro caratteristiche, appaiono rispondenti all'esigenza di facilitare la raccolta differenziata dei materiali in carta e cartone in essi contenuti, garantendo ad esempio una facile separabilità degli stessi da materiali di tipo differente cui eventualmente sono accoppiati.

UN PRATICO VASSOIO PER ALIMENTI



Questo vassoio per alimenti, prodotto da Jospak Oy e vincitore *Scanstar 2018* e *World Packaging Awards 2019*, rappresenta una virtuosa soluzione in termini di innovazione e sostenibilità, in quanto combina le migliori funzionalità del cartone e della plastica.

Pur essendo presente circa l'85% in meno di plastica, rispetto ad un vassoio tradizionale, questa confezione conserva il cibo fresco. Trattasi di un imballaggio interamente riciclabile in cui i due diversi materiali possono

facilmente essere separati e destinati ai rispettivi flussi di raccolta.

TETRATOP: CARTONE PER BEVANDE CON TAPPO SEPARABILE

Questa confezione per bevande, realizzata da Tetra Pak Italia S.p.a., è stata studiata per garantire la raccolta e il riciclo separato dei materiali di cui è composta. Il tappo infatti, è staccabile dal corpo della confezione con la sola pressione del pollice. La progettazione dell'imballaggio mediante un pre-taglio consente un'agevole separazione della calotta dal corpo del contenitore, rappresentando un progresso importante per la facilitazione delle operazioni di raccolta differenziata e per il successivo avvio a riciclo dei contenitori in poliaccoppiato rigido.



Recupero/Riciclo

Gli effetti dell'eco-innovazione lungo tutta la filiera conducono a risultati di successo in termini di riciclo. **In Italia nel 2018, la percentuale di imballaggi in carta e cartone avviati al riciclo ha raggiunto l'81,1% (fonte Comieco)**, tenendo conto

che l'obiettivo previsto dall'Europa al 2025 per gli imballaggi in carta e cartone è pari al 75%. Nonostante gli ottimi risultati ottenuti in termini di riciclo, **uno degli aspetti cui l'industria cartaria deve ancora lavorare è quello relativo alla qualità della carta da riciclo.**

Come sarà descritto nell'ambito del Capitolo 4, le nuove misure introdotte dalla Cina relativamente alle restrizioni alle importazioni di carta da riciclo di bassa qualità, impongono necessariamente di alzare l'asticella della qualità. Ciò naturalmente, come visto anche nella sezione precedente, relativa alla fase di "raccolta", si traduce in un obiettivo concretamente realizzabile solo attraverso un approccio che guardi all'intero ciclo di vita dei prodotti, incentivando fin dall'inizio la progettazione di imballaggi, rispetto ai quali sia possibile configurare un successivo riciclo di qualità. **Parlare di qualità della carta da riciclo significa far riferimento ad un materiale che sia quanto più possibile privo di sostanze contaminanti e di frazioni estranee.** Ciò significa immettere sul mercato imballaggi che non contengano sostanze inquinanti e che, anche nel caso in cui vi sia un accoppiamento con materiali di tipo diverso, quali ad esempio i materiali plastici, gli stessi siano facilmente scomponibili e separabili.

Per capire come l'eco-innovazione possa porsi al servizio di una fase cruciale quale quella del riciclo, può essere utile ad esempio pensare al **ruolo svolto dagli inchiostri** utilizzati sull'imballaggio e sulle sue etichette, nonché dalle eventuali colle apposte sullo stesso. Il processo di lavorazione della carta da riciclo prevede infatti lo svolgimento di attività di epurazione e disinchiostrazione volte alla rimozione dei materiali e delle sostanze estranee alla carta riciclata. Un altro esempio riguarda la possibilità, nel caso dei **materiali poliaccoppiati carta/plastica** di ricorrere all'utilizzo di plastica biodegradabile, che potrebbe garantire il recupero dell'imballaggio sotto forma di compost, attraverso il suo conferimento in impianti a biogas.

Al riguardo, si presentano di seguito alcune soluzioni innovative che mirano a salvaguardare le esigenze di riciclo degli imballaggi in carta e cartone, puntando a garantire una semplificazione e un miglioramento qualitativo delle attività di riciclo della carta da macero.

IMBALLAGGI IN CARTONE STAMPATI CON TECNOLOGIA "HP PAGEWIDE"



Il Papiertechnische Stiftung (PTS), un laboratorio tedesco, ha confermato che le stampe a base d'acqua realizzate grazie alle macchine da stampa digitali HP PageWide sugli imballaggi in cartone favoriscono il riciclo degli stessi. Le analisi condotte mostrano che la tecnologia *Thermal Inkjet* e gli inchiostri a base acqua (che non contengono

sostanze chimiche reattive agli UV) utilizzati dalle soluzioni HP, rendono il prodotto facilmente riciclabile senza la necessità di ricorrere ad onerosi processi di disinchiostrazione.

IMBALLAGGIO PER SHAMPOO - L'OREAL

L'intervento effettuato da L'Oréal Saipo Industriale riguarda la scatola destinata allo Shampoo *Fructis* di Garnier. Il sistema di imballo è stato semplificato grazie all'eliminazione dell'etichetta e il quantitativo di materiale riciclato è stato incrementato. L'eliminazione dell'etichetta adesiva aggiuntiva sulla confezione, oltre a ridurre il consumo di risorse e materie prime in fase di produzione, agevola le attività di riciclo, migliorando la qualità complessiva del materiale riciclato ottenuto al termine delle stesse. Vincitore Bando Prevenzione Conai 2018



TETRA PAK LANCIA IL "TETRA REX BIO"



L'azienda Tetra Pak ha lanciato sul mercato la nuova confezione "Tetra Rex[®] Bio-based", prodotta esclusivamente con una combinazione di materie plastiche derivate da canna da zucchero e cartone. Le materie plastiche a base biologica utilizzate da Tetra Pak sono prodotte dall'azienda chimica brasiliana Braskem, che utilizza come materia prima la

canna da zucchero. Trattasi di un imballaggio particolarmente innovativo che mira a facilitare le attività di riciclo dei poliaccoppiati: in tal senso infatti, la ricerca e l'utilizzo di nuovi polimeri *bio-based* rappresenta una grande opportunità non soltanto per il settore della plastica, ma anche per il settore cartario.

3. I nuovi trend dell'eco-innovazione

3.1. Trend innovativi a supporto dell'economia circolare

3.1.1. Industria 4.0 e Smart Manufacturing

Nel 2016, con il report "*Intelligent assets: Unlocking the circular economy*" (Foundation MacArthur, 2016) la fondazione Ellen MacArthur, alla luce della riunione annuale tenutasi nello stesso anno presso il *World Economic Forum*, ha introdotto un'analisi che ha come scopo quello di porre in luce le possibili connessioni intercorrenti tra il mondo dell'innovazione digitale e l'economia circolare.

La digitalizzazione e, in senso più ampio l'*Internet of Things*, rappresenta uno dei tratti caratteristici di quella che è stata definita la Quarta Rivoluzione Industriale, una rivoluzione che secondo la Ellen Mac Arthur ha visto una crescita esponenziale nell'ultimo decennio della connettività digitale, generando impatti radicali sulla nostra società.

Stime riportate dalla stessa Ellen Mac Arthur valutano per il futuro un significativo aumento del numero di dispositivi *connessi* presenti nella nostra società, che potrebbero passare dai circa 10 miliardi di oggi, a 25-50 miliardi entro il 2050. Tale scenario appare inevitabilmente suscettibile di generare nuovi e profondi cambiamenti nel tessuto sociale, economico e industriale, introducendo opportunità di sviluppo e innovazione in grado di trasformare e migliorare i sistemi di produzione, di distribuzione e di consumo dei prodotti. Secondo il *McKinsey Global Institute*, l'*Internet of Things*, produrrà un impatto economico complessivo compreso tra 3,9 e 11,1 trilioni annui entro il 2025 (MacArthur, 2016); similmente, una ricerca Cisco ritiene che l'*Internet of Everything*, concetto fondato sulla connessione tra persone, cose, processi e dati, creerà nel prossimo decennio opportunità economiche per un valore di 14,4 miliardi di dollari, corrispondenti ad opportunità di aumento dei profitti aziendali globali pari a circa il 21% (Mac Arthur 2016).

L'interrogativo di fondo che si pone alla base dell'analisi condotta dalla Ellen MacArthur è quello che ruota intorno alla **comprensione del ruolo che la rivoluzione digitale può svolgere rispetto a quello che è il processo di transizione verso un'economia circolare**, la quale, dal canto suo, richiede parimenti un ripensamento profondo dei modelli di business, dei processi produttivi e delle logiche di pensiero.

L'industria 4.0 rappresenta un grande motore di innovazione che può essere posto a servizio e a supporto dell'economia circolare.

Prima di osservare, sulla base delle indagini condotte dalla Ellen Mac Arthur, le modalità e le forme attraverso cui ciò può essere reso possibile, occorre comprendere e analizzare

più da vicino i tratti tipici della Quarta Rivoluzione Industriale, allo scopo di riuscire a percepire più nel profondo le potenzialità applicative rispetto ai temi della *circular economy*.

La cosiddetta Quarta Rivoluzione industriale, che più precisamente si identifica nel concetto di "Industria 4.0", affonda le proprie radici nella dirompente ondata di innovazione digitale che è venuta a maturazione negli ultimi anni, soprattutto nel settore terziario e che sta attualmente cercando un proprio spazio all'interno del mondo industriale. Di Industria 4.0 si parlò per la prima volta nel 2011, alla Fiera di Hannover, in Germania (Fonte: *Digital4*); poco più tardi (ottobre 2012), un gruppo di ingegneri tedeschi presentò al governo federale quello che fu il primo programma "*Industry 4.0*", un piano che aveva come scopo quello di promuovere alcune politiche di lungo termine per la digitalizzazione del settore manifatturiero. Il concetto di Industria 4.0 nasce quasi parallelamente a quello di "*Smart Manufacturing*", espressione coniata nell'ambito di un'iniziativa americana intitolata (SMMLC) *Smart Manufacturing Leadership Coalition*, che ha visto, nel 2012, la collaborazione di aziende produttrici, enti di ricerca, università e organizzazioni di produttori, per la ricerca e lo sviluppo di standard, piattaforme, e infrastrutture condivise. I due percorsi evolutivi, quello tedesco e quello americano, hanno seguito binari distinti ma convergenti, contribuendo a definire il profilo e i confini di un unico paradigma di Industria 4.0, introdotto in Italia con Piano Industria 4.0, già analizzato nell'ambito del paragrafo 2.2.2. **L'espressione "Industria 4.0" esprime una visione del futuro secondo cui, grazie alle tecnologie digitali, le imprese industriali e manifatturiere aumenteranno la propria competitività ed efficienza tramite l'interconnessione e la cooperazione delle proprie risorse (impianti, persone, informazioni), sia interne alla fabbrica, che distribuite lungo la catena del valore** (Fonte: *Osservatori.net*).

Il cuore dell'Industria 4.0 è rappresentato dalla digitalizzazione e dalla possibilità di sfruttare le tecnologie digitali nei processi operativi delle aziende industriali.

Le cosiddette **"tecnologie abilitanti" dell'Industria 4.0** vengono suddivise dagli esperti (Fonte: *Osservatori.net*), in due macro categorie: la prima relativa all'ambito dell'IT (**Information Technology**) e la seconda più vicina al settore dell'OT (**Operation Technology**).

Se da un lato, con riguardo al mondo IT si trovano tecnologie quali *Internet of Things*, *Big Data* e *Cloud Computing*, dall'altro, con riguardo all'*Operation Technology*, entrano in gioco i concetti di *Advanced automation*, *Advanced HMI (Human Machine Interface)*, e *Additive Manufacturing*, che tra le varie le loro varie applicazioni valorizzano le tecnologie legate alla *robotica collaborativa*, alla *realtà aumentata* e alla *stampa 3d*. Di seguito saranno sinteticamente presentate e descritte le sei tecnologie fondanti dell'Industria 4.0, così come individuate dall'Osservatorio Industria 4.0 del Politecnico di Milano (*Convertini*, 2018).



"Industrial IOT": con l'espressione *Internet of Things*, si descrive uno scenario per cui ogni oggetto che usiamo quotidianamente può diventare intelligente ("*smart*", cioè con capacità di auto identificazione, localizzazione, diagnosi stato, acquisizione dati, elaborazione, attuazione) e connesso tramite protocolli di comunicazione standard.



"Cloud Manufacturing": le tecnologie relative al *cloud manufacturing* rappresentano l'applicazione in ambito manifatturiero del paradigma del *cloud computing*. Tali tecnologie abilitano, tramite la rete internet, l'accesso diffuso, condiviso e virtuale ad un insieme di risorse a supporto di processi produttivi e di gestione della *supply chain*.



"Industrial Analytics": queste tecnologie consistono in tecniche e strumenti utili per estrarre informazioni celate nei dati, e utilizzarle per supportare decisioni. Rientrano in questo ambito i *Manufacturing Big Data* relativamente allo sviluppo di metodi e strumenti per trattare ed elaborare grandi moli di dati nell'ambito manifatturiero e di *Supply Chain Management*.



"Advanced Automation": con questo concetto si fa riferimento ai più recenti sviluppi nei sistemi di produzione automatizzati, caratterizzati da elevata capacità cognitiva, di interazione e di adattamento. L'esempio più evidente di questa famiglia di tecnologie sono i robot collaborativi (co-bots), che sono progettati per lavorare al fianco degli operatori.



"Advanced Human Machine Interface": le tecnologie che rientrano in questa categoria riguardano i dispositivi *wearable* e le nuove interfacce uomo/macchina per l'acquisizione e/o la veicolazione di informazioni, in formato vocale, visuale e tattile. Ne sono un esempio i display *touch*, gli scanner 3D e i visori per la realtà aumentata.



"Additive Manufacturing": anche nota come stampa 3D, ribalta l'approccio dei processi produttivi classici (asportazione o deformazione plastica di materiale) creando un oggetto attraverso la sua "stampa" strato per strato. Trova applicazioni in quattro ambiti: *Rapid Prototyping*, *Rapid Manufacturing*, *Rapid Maintenance & Repair*, *Rapid Tooling*.

Il **Piano Industria 4.0 presentato dal governo italiano nel 2016**, fornisce un quadro più specifico delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0, descrivendo nove tipi di tecnologie:

1. **Advanced Manufacturing Solutions**: robot collaborativi interconnessi e rapidamente programmabili;
2. **Additive Manufacturing**: stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitali;
3. **Augmented Reality**: realtà aumentata a supporto dei processi produttivi;
4. **Simulation**: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi;
5. **Horizontal/Vertical Integration**: integrazione informazioni lungo la catena del valore dal fornitore al consumatore;
6. **Industrial Internet**: comunicazione multi direzionale tra processi produttivi e prodotti;
7. **Cloud**: gestione di elevate quantità di dati su sistemi aperti;
8. **Cyber-security**: sicurezza durante le operazioni in rete e su sistemi aperti;
9. **Big Data and Analytics**: analisi di un'ampia base dati per ottimizzare prodotti e processi produttivi.



L'Osservatorio Industria 4.0 del Politecnico di Milano sottolinea come parlare di *Smart Manufacturing* non significhi adottare isolatamente questa o quella tecnologia innovativa, quanto mettere a fuoco il meccanismo complessivo attraverso cui la maggiore integrazione delle risorse genera valore addizionale, riducendo le inefficienze, valorizzando la conoscenza e migliorando la capacità di pianificare e reagire.

Gli esperti hanno schematizzato i tre ambiti in cui le tecnologie digitali stanno cambiando modelli e approcci nell'ambito dello *Smart Manufacturing*:

- **Smart Lifecycle Management:** comprende l'intero processo di sviluppo di ogni nuovo prodotto, includendo la gestione dell'intero suo ciclo di vita;
- **Smart Supply Chain:** include la pianificazione dei flussi fisici e finanziari nel sistema logistico-produttivo allargato a tutta la filiera;
- **Smart Factory:** abbraccia l'intera *governance* legata a infrastrutture e servizi: produzione, logistica interna ed esterna, manutenzione, qualità, sicurezza e rispetto delle normative.

Il comparto industriale sta quindi affrontando un periodo di profondi cambiamenti, in cui si stanno trasformando i meccanismi che storicamente hanno prodotto valore, innovazione, occupazione e benessere. Grazie all'accresciuta 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.

Alla luce di questo scenario appare evidente che la digitalizzazione e le nuove tecnologie dell'Industria 4.0 rappresentano un trend di innovazione industriale che inevitabilmente appare suscettibile di produrre i suoi effetti anche rispetto a quello che è il processo di transizione verso il modello di economia circolare.

Secondo la Ellen MacArthur, (Foundation MacArthur, 2016), **l'interazione tra economia circolare e drivers intelligenti rappresenta un terreno fertile per l'innovazione e la creazione di valore, capace di offrire opportunità che includono l'estensione della vita utile dei beni, la massimizzazione dell'utilizzo delle risorse, l'accumulo di risorse e la rigenerazione di capitale naturale**, trovando applicazione in molteplici settori, quali ad esempio quelli legati alla produzione e all'utilizzo di apparecchi elettronici, alla realizzazione di infrastrutture energetiche, alla costruzione e trasformazione di edifici, nonché alle modalità di produzione degli alimenti.

Il report della MacArthur (MacArthur, 2016) **si concentra sul ruolo svolto dalle tecnologie digitali dell'Internet of Things, analizzandone le possibili connessioni con l'economia circolare**. In tal senso, vengono dapprima individuati specifici *drivers* propri da un lato della *circular economy* e dall'altro del mondo digitale; successivamente, vengono analizzate le possibili interazioni applicative tra le due categorie.

In particolare, dal lato dell'economia circolare vengono individuati i seguenti *drivers*:

- allungamento del ciclo di vita di un bene;
- aumento dell'utilizzo di un bene o di una risorsa;
- utilizzo delle risorse per più cicli in una logica di ciclo continuo (o "a cascata");
- rigenerazione del capitale naturale.

Dall'altro lato, con riguardo ai cosiddetti *assets intelligenti*, la Ellen MacArthur individua tre *drivers*:

- la conoscenza della localizzazione di un bene;
- la conoscenza delle condizioni di un bene;
- la conoscenza della disponibilità di un bene.

L'interazione incrociata tra questi *drivers* suggerisce soluzioni applicative che consentono di utilizzare il potenziale offerto dall'innovazione a servizio dell'economia circolare.

Per fornire alcuni esempi concreti, il driver "allungamento del ciclo di vita di un bene", associato al driver "conoscenza delle condizioni di un bene, può dare origine a soluzioni di manutenzione predittiva e sostituzione di componenti difettose di un bene prima di giungere al suo fine vita. Diversamente, la "conoscenza delle condizioni di un bene" a servizio dell'"aumento dell'utilizzo di un bene o di una risorsa" può offrire, nel caso dell'agricoltura, soluzioni che consentono un utilizzo preciso di sostanze quali fertilizzanti e pesticidi. Interessante è anche il connubio tra il driver "utilizzo delle risorse per più cicli", e il driver "conoscenza della disponibilità di un bene", dal quale possono originarsi soluzioni intelligenti come la creazione di un mercato digitale per l'approvvigionamento locale di materie prime secondarie.

Infine, lo sfruttamento delle potenzialità legate alla "localizzazione di un bene", può offrire opportunità innovative con riguardo, ad esempio, alla "rigenerazione del capitale naturale": in tal senso, basti pensare alle possibili applicazioni tramite cui le strumentazioni digitali possono consentire soluzioni quali il tracciamento automatizzato e la localizzazione di pesci o animali in via di estinzione, sistemi di distribuzione automatizzata di nutrienti biologici, o sistemi automatizzati di riconoscimento immediato dei segni di degradazione della terra.

3.1.2. L'Intelligenza Artificiale

Uno dei più recenti approfondimenti condotti dalla Ellen MacArthur sposta l'attenzione dal tema della digitalizzazione e dell'*Internet of Things* a quello dell'Intelligenza Artificiale, analizzando le modalità e le possibili applicazioni della stessa a supporto dell'economia circolare.

L'Osservatorio **Artificial Intelligence** del Politecnico di Milano, nato nel 2017 per rispondere al crescente interesse di aziende pubbliche e private verso le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie abilitanti del mondo *AI*, definisce l'intelligenza artificiale come **il ramo della computer science che studia lo sviluppo di sistemi hardware e software dotati di capacità tipiche dell'essere umano, in grado di perseguire autonomamente una finalità definita, prendendo delle decisioni che fino a quel momento, erano solitamente affidate agli esseri umani.**

Il report della Ellen MacArthur, "Artificial Intelligence and the circular economy - AI as a tool to accelerate the transition" (MacArthur, 2019), sviluppa alcune analisi interessanti sui potenziali di tale tecnologia per accelerare la transizione verso un'economia circolare (Ronchi, 2019), andando a rappresentare uno scenario innovativo dal grande valore economico.

Nel report si legge che nel 2016, l'Intelligenza Artificiale abbia attratto investimenti aziendali globali per un valore compreso tra i 26 e 29 miliardi di dollari, e che stime di settore ritengono che entro il 2030 l'AI attrarrà ulteriori tredici trilioni di dollari.

In Italia, secondo l'Osservatorio *Artificial Intelligence*, il mercato dell'Intelligenza Artificiale è ancora agli albori, con una spesa per lo sviluppo di algoritmi di intelligenza artificiale di appena 85 milioni di euro nel 2018; tuttavia, le prospettive appaiono avere grandi potenzialità: al mercato dei progetti vanno affiancati infatti gli assistenti vocali intelligenti (appena introdotti eppure già capaci di generare nel 2018 un mercato di 60 milioni di Euro, e che

in futuro potranno veicolare nuovi servizi e applicazioni) nonché i robot autonomi e collaborativi usati in ambito industriale, il cui mercato valeva nel 2017 già oltre 145 milioni di euro.

Con riguardo alla *circular economy*, ricerche di settore hanno dimostrato che l'economia circolare in Europa può creare un beneficio netto di 1,8 trilioni di euro entro il 2030, creando posti di lavoro, stimolando l'innovazione e generando sostanziali benefici ambientali. Allo stesso tempo, le sfide e gli impatti negativi dell'attuale modello economico sono enormi, e destinati a crescere in linea con l'economia globale (Mac Arthur, 2019). In tal senso la Ellen Mac Arthur ritiene fondamentale lo sviluppo di nuovi approcci per garantire un'accelerazione della transizione verso modelli economici ispirati alla circolarità.



Nelle sue considerazioni preliminari, all'interno del già citato report "*Artificial Intelligence and the circular economy - AI as a tool to accelerate the transition*" (MacArthur, 2019) la Ellen Mac Arthur parte dall'identificazione di quelli che ritiene essere i principi cardine dell'economia circolare, nel tentativo di condurre successivamente un'indagine, rispetto alle modalità attraverso cui gli stessi possono trovare valorizzazione attraverso le nuove tecnologie offerte dall'Intelligenza Artificiale.

Tra gli obiettivi che l'economia circolare mira a perseguire vi sono, innanzitutto, la riduzione dell'inquinamento e della produzione di rifiuti, i quali si traducono nell'adozione di misure volte da un lato a garantire un uso efficiente delle risorse e, dall'altro ad abbattere gli impatti negativi provenienti dalle attività economiche; impatti quali ad esempio il rilascio di gas a effetto serra, l'uso di sostanze tossiche e pericolose, l'inquinamento atmosferico, idrico e del suolo, nonché il conferimento in discarica dei rifiuti o il loro incenerimento. In secondo luogo, l'economia circolare si fonda sulla necessità di perseguire un allungamento della vita utile dei prodotti e dei materiali. In questo senso assumono un ruolo fondamentale le attività di eco-progettazione, volte a garantire la durata, la riparazione, il riutilizzo, la rigenerazione e riciclaggio dei beni, ma anche un'adeguata scelta dei materiali, ad esempio di materiali di origine biologica. Infine, in terzo luogo, la *circular economy* punta alla rigenerazione dei sistemi naturali e quindi ad esempio allo sviluppo di pratiche agricole che non soltanto evitino il degrado del suolo, ma siano altresì in grado di ricostituire la salute nel tempo.

Gli ambiti principali rispetto ai quali può essere rilevata un supporto dell'Intelligenza Artificiale all'implementazione di logiche circolari, sono tre, e riguardano:

- **la progettazione di prodotti, componenti e materiali circolari;**
- **la gestione di modelli di business circolari;**
- **l'ottimizzazione di infrastrutture circolari.**

Con riguardo alla **progettazione di prodotti, componenti e materiali circolari**, la Ellen Mac Arthur ritiene che l'intelligenza artificiale possa migliorare e accelerare lo sviluppo di nuovi prodotti, componenti e materiali adatti ad un'economia circolare attraverso processi iterativi di progettazione assistita che consentano rapidità di prototipazione e test. In tal senso infatti, l'implementazione di processi di feedback continuo potrebbe aiutare i progettisti in fase di analisi e test, garantendo risultati di progettazione migliori in tempi più brevi. La progettazione di nuovi materiali rappresenta un ambito della ricerca di fondamentale importanza per la sostituzione di sostanze chimiche e materiali dannosi.

Per progettare un nuovo materiale, gli scienziati devono valutare una quantità significativa di dati sulla struttura e sulle proprietà dei materiali: l'Intelligenza Artificiale, potrebbe analizzare rapidamente tali dati e suggerire nuove formule e combinazioni, grazie all'utilizzo di algoritmi intelligenti che supporterebbero i ricercatori nelle valutazioni e nell'assunzione di decisioni.

Rispetto alla **gestione di modelli business circolari**, l'intelligenza artificiale può offrire soluzioni innovative attraverso l'introduzione di nuovi modelli di business basati su logiche di condivisione dei beni, ma anche ricorrendo a tecniche di previsione dei prezzi e della domanda, modelli di manutenzione predittiva, strumenti di gestione intelligente dell'inventario, nel tentativo di garantire che i prodotti "circolari" presenti sul mercato siano più competitivi di quelli "lineari". Lo sviluppo di modelli di business circolari di successo e proficui richiede l'organizzazione di funzioni aziendali come marketing, prezzi e vendite, gestione del post-vendita, assistenza clienti, logistica e logistica inversa, basandosi sull'applicazione dei principi propri dell'economia circolare. Alla base del supporto offerto dall'Intelligenza Artificiale vi è la possibilità di riuscire a raccogliere, gestire e analizzare grandi quantità di dati, che potrebbero ad esempio riguardare il mercato delle materie prime secondarie, semplificando le analisi volte all'impostazione dei prezzi e alla previsione della domanda e aiutando le aziende nei processi decisionali.

Infine, il terzo tema, legato all'**ottimizzazione delle infrastrutture in un'ottica circolare**, riguarda essenzialmente la possibilità di garantire e assicurare flussi circolari di prodotti e materiali, rispetto ai quali vi siano infrastrutture efficienti in grado di raccogliere, selezionare, separare, trattare e ridistribuire i materiali recuperati, garantendo la possibilità per gli stessi di rientrare in nuovi cicli di vita. Ciò attiene prevalentemente alla fase di recupero e riciclo dei materiali utilizzati e smaltiti come rifiuti. Un recupero efficace di materiali richiede che i flussi di rifiuti di tali materiali siano quanto più possibilmente omogenei. In tal senso, l'Intelligenza Artificiale sta già mostrando le sue potenzialità: ne è un esempio la tecnologia ZenRobotics, la quale grazie all'utilizzo di sensori e fotocamere consente un controllo intelligente e visivo dei flussi di rifiuti, che con un livello di precisione del 98%, riesce a distinguere tra le più disparate tipologie degli stessi, dagli imballaggi in plastica ai rifiuti da costruzione e demolizione.

Dopo aver analizzato i principali trend innovativi che caratterizzano la società contemporanea sotto un profilo sociale, economico e industriale e che possono essere posti a supporto di un pieno sviluppo dell'economia circolare, nel prossimo paragrafo sarà effettuato un focus specifico relativamente ai trend futuri relativi al settore degli imballaggi, con particolare riguardo alla categoria degli imballaggi in carta e cartone. In tal senso, sarà interessante notare come inevitabilmente l'utilizzo delle nuove tecnologie e le applicazioni strumentali offerte dalla Quarta Rivoluzione Industriale stiano profondamente cambiando anche la progettazione degli imballaggi, offrendo grandi opportunità per realizzare un efficace connubio tra innovazione e sostenibilità anche nel settore del *packaging*.

3.2. Le nuove tendenze del packaging in carta e cartone

Dopo aver analizzato i più rilevanti andamenti dell'innovazione e della tecnologia, anche a supporto dei temi dell'economia circolare, occorre spostare l'attenzione sugli effetti e sulle conseguenze che tali cambiamenti di tipo sociale, economico e industriale, tipici della cosiddetta Quarta Rivoluzione Industriale, stanno generando nel settore degli imballaggi, esaminando i principali trend futuri previsti per la progettazione del *packaging*.

Nel 2018, Pro Carton, l'associazione europea dei produttori di cartone e cartoncino, ha raccolto i risultati più interessanti dei principali studi sui trend riguardanti consumo, economia e packaging in rapporto a questo settore (Pro Carton, 2018).

Tra le premesse necessarie per comprendere gli andamenti relativi alle preferenze dei consumatori rispetto alle caratteristiche del packaging occorre sicuramente considerare che tra i gruppi target più importanti dei prossimi anni figurano i *Millennials*, la generazione dei nati negli anni Novanta, che vedrà crescere la propria capacità di spesa. Questo gruppo introdurrà una dimensione digitale del tutto nuova e un cambiamento nello stile di vita il cui impatto interesserà la maggior parte dei consumatori.

La pubblicità tradizionale continuerà a diminuire di importanza, sostituendosi ad essa nuove interessanti forme di comunicazione personalizzata sia in modalità *online* che *offline*.

L'analisi Pro Carton, realizzata nel marzo 2018, individua una serie di caratteristiche tipiche del packaging del prossimo futuro, le quali rappresentano un punto di partenza fondamentale per i trend 2019.

In particolare, Pro Carton distingue tre macro-aree relativamente agli ambiti rispetto ai quali assume importanza l'identificazione di requisiti specifici del packaging: *marketing*, *design*, *retail*.

Con riguardo all'ambito **marketing**, i trend futuri vedono una valorizzazione dei seguenti aspetti:

- trasparenza;
- femminilizzazione;
- *silver surfers*.

Rispetto al **design**, gli imballaggi di nuova generazione richiedono:

- sostenibilità;
- apertura all'*e-commerce*;
- soluzioni di *packaging intelligente*.

Infine, assume particolare importanza anche il momento **retail**, ossia quello relativo alla fase di vendita vera e propria, per la quale, con specifico riferimento alle caratteristiche del packaging, i trend futuri prevedono una valorizzazione del momento di acquisto trasformandolo in una vera e propria "esperienza" vissuta dal consumatore.

Trasparenza

Con riguardo al requisito della **trasparenza**, ciò che viene rilevato dall'analisi condotta è che: *"Brand e marketing esplorano modelli comunicativi sempre più sofisticati, la cui efficacia dipende da sottigliezze del linguaggio visivo, originalità della presentazione, etica a 360 gradi e trasparenza totale"* (Lucie Greene, Direttore Globale di *The Innovation Group*).

In tal senso, assume particolare importanza la cultura aziendale, che finisce per divenire parte imprescindibile del *brand*. L'occhio del consumatore non si limita al prodotto, ma osserva l'azienda nel suo complesso, valutandone il personale, i processi e i valori. In questo senso **il packaging rappresenta un importantissimo momento di contatto tra l'azienda e il consumatore, ed è per questo che tra i requisiti chiesti all'imballaggio del prossimo futuro vi sono quelli che attengono alla sua capacità di trasmettere e comunicare in modo rapido ed efficace non soltanto le caratteristiche del prodotto, ma anche e soprattutto la logica aziendale che si pone alle spalle dello stesso.**

In tal senso la trasparenza rappresenta un utile strumento per le aziende impegnate nella sostenibilità, le quali grazie alle nuove forme di packaging possono efficacemente riuscire

a raggiungere il consumatore, veicolando verso lo stesso il proprio impegno per la salvaguardia dell'ambiente.

Il concetto di trasparenza, deve essere declinato anche in un'altra accezione, relativa al design del packaging: le nuove tendenze privilegiano infatti confezioni che consentano di vederne immediatamente il contenuto, facilitando il consumatore nelle proprie scelte e offrendo allo stesso maggiori garanzie.

CUKI: IMPEGNATI PER L'AMBIENTE



L'azienda Cuki, nel vendere sacchetti gelo, evidenzia come gli stessi siano biodegradabili e compostabili, realizzati in Mater-bi, utilizzando uno slogan chiaro, che simboleggia l'impegno dell'azienda per la sostenibilità: "Impegnati per l'ambiente". Tale slogan, corrisponde ad una linea di prodotti pensati da Cuki a favore della sostenibilità e della tutela dell'ambiente. Tutta la gamma è realizzata infatti con cartoncino riciclato stampato con inchiostri ad acqua e quindi ulteriormente riciclabile.

Trattasi di un significativo esempio del ruolo svolto dal criterio della trasparenza, inteso come capacità dell'azienda di riuscire a trasmettere e veicolare i propri valori ai consumatori, attraverso l'utilizzo della confezione.

Femminilizzazione

Il secondo aspetto che viene in esame rispetto all'ambito *marketing* è quello relativo alla preferenza di criteri che rimandino ad un **stile femminile**, sintomo questo, di un'affermazione crescente del ruolo della donna nella società. Secondo un rapporto della Kauffman Foundation, il 40,6 % di tutte le start-up sono oggi avviate da donne (Pro Carton, 2018).

Le tendenze previste per i nuovi imballaggi prediligono colori pastello e forme arrotondate, mentre al contrario si annuncia una riduzione dei design esplosivi e iperstimolanti, maggiormente richiamanti la mascolinità. In tal senso, blog di settore prevedono che tra i colori preferiti per il packaging 2019 vi siano **toni color pastello tendenti principalmente a tonalità nude e neutre**. Il trend del 2019 vedrà sicuramente



tavolozze composte da marroni caldi, rosa tenui, beige e bianchi cremosi abbinati a sprazzi di colori pastello più vivaci o a semplici etichette bianche in grado di far risaltare i colori più tenui. Molto utilizzati saranno i **giochi di sfumatura** tra colori, che tenderanno a richiamare sensazioni naturali e autentiche (Fonte: *Packly Blog*).

Nell'immagine presentata, un esempio di imballaggio per la pasta realizzato con colori neutri e caldi, che rispetta allo stesso tempo le esigenze di trasparenza nel mostrare il contenuto interno alle confezioni.

Silver Surfers

Il terzo gruppo di caratteristiche a cui gli esperti del settore attribuiscono un ruolo importantissimo per il packaging del prossimo futuro sono quelle che attengono alla necessità di pensare ad imballaggi per la popolazione più anziana, un concetto che è stato identificato nell'espressione "**Silver surfers**".

Alcune interviste condotte da Pro Carton hanno evidenziato la necessità che "*il packaging inizi a tenere conto delle esigenze dei più anziani*", considerando anche che secondo stime di settore, in un Paese come la Germania, i consumatori anziani entro il 2040 rappresenteranno circa un terzo del mercato. Occorre pertanto pensare ad imballaggi che non abbiano caratteri di stampa troppo piccoli, che utilizzino un contrasto di colori adeguato per facilitare la lettura, che siano facili da aprire, senza imporre la necessità di esercitare una forza eccessiva.

Sostenibilità

Passando alla macro-categoria *design*, la **sostenibilità** continua a confermarsi un trend in rapida crescita. I consumatori appaiono sempre più attenti alle problematiche legate alla tutela ambientale e appaiono disposti a spendere di più per acquistare prodotti sostenibili.

"L'uso di un packaging eccessivo o particolarmente lesivo dell'ambiente dissuade molti dall'acquisto", sostiene Paul Marsh di *The packaging Experts* (Pro Carton, 2018).

Da un'indagine condotta da Pro Carton nel 2017 sull'*importanza della sostenibilità nel packaging* (Pro Carton, 2017), è emerso che in Italia, coerentemente con la media europea, il 75% dei consumatori ritiene che l'impatto ambientale del packaging influisca sulle proprie decisioni di acquisto. In particolare, la stessa ricerca ha evidenziato che, tra i criteri più importanti per considerare un imballaggio "sostenibile" vi è il fatto che lo stesso sia realizzato con materiali riciclabili, che impieghi materiali rinnovabili, impieghi una quantità minima di materiali leggeri, abbia una bassa impronta ecologica complessiva e sia biodegradabile o compostabile.

In tal senso il cartone si conferma al primo posto per tutti i criteri di sostenibilità, e al secondo per leggerezza. Tra i vantaggi maggiormente attribuiti al cartone vi sono il fatto che sia riciclabile, prodotto con materiali rinnovabili e leggero o che comunque comporti un impiego minimo di materiali. Differentemente, i due principali svantaggi attribuiti agli imballaggi in carta e cartone sono quelli legati alle caratteristiche di durata/robustezza e di scarsa protezione dall'umidità.

Come già analizzato nell'ambito del Capitolo 2, parlare di sostenibilità con riguardo agli imballaggi significa poter accedere ad una serie di **soluzioni innovative che riguardano l'intero ciclo di vita degli stessi**, dalla fase di progettazione e design, a quella di produzione, rispetto alla quale svolge un ruolo fondamentale il tema dell'approvvigionamento di materie prime, passando per le successive fasi di distribuzione, consumo, raccolta e riciclo.

Può essere interessante notare come i grandi marchi del mercato, stiano attualmente spingendo verso le tematiche legate alla tutela dell'ambiente. Il packaging sostenibile abbraccia ogni tipo di categoria merceologica: cosmetica, *food*, elettronica, lusso, abbigliamento etc.

Di seguito si propongono una serie di esempi di note aziende, di rilevanza internazionale, che hanno abbracciato la sostenibilità promuovendo innanzitutto l'utilizzo di un *packaging sostenibile*.

L'OREAL: LE NUOVE BOTTIGLIE ECOSOSTENIBILI



L'Oreal, nella promozione del suo impegno per la sostenibilità, ha creato una linea di prodotti non soltanto interamente sostenibili e organici, ma utilizzando anche un packaging realizzato al 100% con carta riciclabile e compostabile. La confezione è in cartone ondulato riciclato, mescolato con minerali, così da poterne consentire la resistenza all'acqua.

NESTLÉ-NESQUIK: IL NUOVO IMBALLAGGIO IN CARTA RICICLABILE

Recentemente l'azienda Nestlé ha annunciato il lancio di una nuova polvere di cacao, chiamata *Nesquik All Natural*, realizzata con soli cinque ingredienti e confezionata all'interno di una busta di carta totalmente riciclabile, in sostituzione delle confezioni in plastica. *Nesquik All Natural* sarà lanciata nei prossimi mesi in Francia, Germania, Italia, Portogallo e Spagna e rappresenta l'impegno di Nestlé per offrire scelte più naturali e sostenibili.



APPLE: LA CONFEZIONE i-MAC ECOSOSTENIBILE



L'azienda Apple ha pensato all'utilizzo di un imballaggio sostenibile per i-Mac Pro. La confezione contiene il 78% in meno di plastica e l'85% di contenuto riciclato.

Apple ha cambiato il vassoio di plastica nella confezione con un'alternativa in fibra interamente modellata. L'azienda, inoltre, ha sostituito l'imbottitura in polistirolo con un'imbottitura in carta riciclata al 100%.

ZARA: NUOVE BORSE IN CARTA RICICLATA

Zara sta gradualmente incorporando nei suoi negozi nuove borse realizzate al 100% in carta riciclata e riutilizzabile, che hanno ottenuto la certificazione di sostenibilità FSC. Queste nuove borse, riducono l'uso di inchiostro di oltre il 70% e risparmiano oltre il 30% sul consumo di acqua durante la produzione. Nell'ambito del progetto *Green to Pack*, il cui obiettivo principale è ottimizzare il packaging utilizzato in tutta la catena di fornitura e ridurre il più possibile gli sprechi, verranno sostituite anche le buste regalo.



Apertura all'e-commerce

Un'altra importante tendenza relativa al design del packaging, riguarda la sua predisposizione alle esigenze dell'e-commerce. Secondo l'indagine condotta da Pro Carton (Pro Carton, 2018), sebbene ci sia voluto tempo, i brand iniziano ad aprirsi all'e-commerce, adattando il packaging alla vendita online.

La presentazione dei prodotti destinati alla vendita online prevede criteri diversi rispetto alla tradizionale esposizione sugli scaffali: sono richieste stampe meno dettagliate (illeggibili nelle miniature dei prodotti), uso del logo come immagine principale, forme più robuste e compatte e impiego di materiali termoresistenti. Il packaging dei prodotti venduti online, destinati pertanto a essere spediti e aperti dopo la consegna, deve tener conto delle aspettative di acquisto che il marchio offre nei punti vendita tradizionali.

David Luttenberger, direttore globale del packaging per Mintel spiega a Pro Carton: *"L'esperienza associata all'apertura della confezione deve realmente riflettere ciò che i consumatori si aspettano dal marchio acquistato"*.

Inoltre, il tema dell'e-commerce rappresenta, come sarà visto più dettagliatamente nell'ambito del Capitolo 4, una sfida importante per il settore cartario, relativamente alla gestione dell'enorme quantità di rifiuti di imballaggi in carta e cartone prodotti dalla società contemporanea. Parlare di design aperto all'e-commerce significa anche e soprattutto pensare a soluzioni intelligenti che favoriscano il recupero, il riutilizzo e il riciclo di tali imballaggi, nel tentativo di ridurre la conseguente massiccia produzione di rifiuti dagli stessi generati.

SCATOLA PER SPEDIZIONI REFRIGERATE



Questo imballaggio monouso è una soluzione per il settore della spedizione/vendita per corrispondenza che permette di coprire diversi *range* di temperatura in un unico contenitore e offre un'alternativa agli imballaggi in polistirolo e plastica. In questo modo, gli alimenti congelati, refrigerati e non refrigerati possono essere trasportati insieme in un'unica spedizione. L'isolamento è fornito da uno strato di fibre naturali rivestito di polietilene. La percentuale totale di plastica è al massimo del 10%, il resto della confezione è costituito da cartone ondulato e riciclabile.

LA SCATOLA 3 IN 1

Questa scatola 3 in 1, vincitrice del Premio Liderpack 2018, è stata pensata per assecondare contemporaneamente le esigenze di spedizione, stoccaggio e reso, per un e-commerce sostenibile. La grande sfida era quella di ottenere un packaging di design per offrire all'utente una grande esperienza di *unboxing*, incorporando nella stesse sistemi efficaci di chiusura per restituire il pacco in modo comodo e semplice, garantendo la resistenza del packaging in tutti i suoi transiti, sia nella logistica diretta che inversa. È un imballaggio riciclabile al 100%, che coniuga l'extrarresistenza, con la necessità di garantire una logistica più efficiente e sostenibile.



Packaging intelligente

Nell'era della Quarta Rivoluzione Industriale, dove le tecnologie dell'*Internet of Things* e dell'*Artificial Intelligence* si presentano sulla scena globale con un ruolo da protagonisti rispetto ai futuri trend dell'innovazione, nonché, come analizzato in apertura al presente Capitolo, a sostegno di un'innovazione che guarda alla sostenibilità, anche il settore del packaging, ed in particolare del packaging in carta e cartone, non poteva non risentire di tale *prepotente* influenza. I risultati dell'indagine condotta da Pro Carton dimostrano come le nuove tendenze del packaging, richiedano la progettazione di imballaggi "intelligenti", che grazie all'utilizzo di sensori e dispositivi riescano ad "interagire" con il consumatore.

Un'analisi più approfondita dell'argomento (Fonte: *infopackaging*) distingue tra "imballaggi attivi", intendendo per tali gli imballaggi capaci di interagire con il prodotto in essi contenuto assorbendo sostanze e rilasciandone a propria volta per prolungare la *shelf life* dell'alimento (vedi imballaggio Bestack, paragrafo 2.3.1.), "imballaggi intelligenti",

rispetto ai quali l'interazione si sposta sul consumatore, il quale, grazie ad un chip, può ricevere informazioni più complete sul prodotto, tracciandone la filiera ed infine "imballaggi smart". Quest'ultima tipologia di packaging spinge più avanti il livello di interazione, perché influenza e talvolta determina la qualità della fruizione del consumatore.

Tra le principali tecnologie che si pongono a servizio dei nuovi imballaggi Pro Carton individua le seguenti:

- I **codici QR**: tali codici possono essere rilevati mediante scansione con gli *smartphone*, consentendo al consumatore di entrare direttamente nel sito web dell'azienda. Questi codici possono essere apposti su molti tipi di prodotti, e rappresentano un metodo a basso costo per comunicare con il consumatore, non soltanto per fornire allo stesso informazioni più dettagliate sul prodotto, ma anche che per renderne possibile la tracciabilità lungo tutta la filiera. I codici QR trovano larga applicazione sulle confezioni di prodotti alimentari, fornendo informazioni aggiuntive al consumatore sugli ingredienti contenuti e sulle modalità di preparazione, ma anche sulle scatole di prodotti farmaceutici, permettendo all'utente di ottenere informazioni ulteriori relative ad esempio al corretto dosaggio del medicinale o ad aspetti legati alla sicurezza dello stesso. Inoltre, il codice QR non ha bisogno di essere ristampato ogni volta che viene aggiornato il sito web cui è connesso e ciò lo rende particolarmente utile per le aziende.
- La **realtà aumentata**: trattasi di un sistema di visualizzazione di immagini generate da un computer su oggetti (confezioni) del mondo fisico. La tecnologia permette l'interazione tra la grafica in sovrimpressione e l'audio in tempo reale. I consumatori possono usare la telecamera dei propri dispositivi *smart* per riconoscere immagini e oggetti e innescare così la comunicazione di informazioni che vengono sovrapposte sul campo visivo. Tali informazioni possono riguardare ad esempio offerte speciali o altri vantaggi. La realtà aumentata viene usata anche in campagne di marketing più avanzate. Ad esempio, uno dei principali produttori internazionali di generi alimentari ha introdotto una confezione di cereali per la colazione con tecnologia RA che permette al consumatore in possesso di una webcam di collegarsi al sito web dell'azienda e far partire un video game in 3D.
- La **RFID** (*Radio Frequency Identification*): tale tecnologia permette la lettura di dati mediante una tecnologia radio a distanza e serve per identificare e tracciare le merci. Sono in corso attività di sviluppo dei codici RF che utilizzano inchiostri che si possono stampare direttamente sulle confezioni in cartone, rendendo così inutile l'applicazione di etichette per l'autenticazione e la tracciabilità dei prodotti. L'elemento elettronico viene prodotto con inchiostri conduttivi e può essere integrato con la struttura della confezione in modo da garantire la massima sicurezza e la protezione dalle manomissioni. Inoltre, i produttori di tag RFID stanno cercando di sviluppare sistemi di tagging su substrati sostenibili. Ad esempio, dei tag costituiti da antenne metalliche su carta che sono riciclabili insieme agli imballaggi in cartone nel flusso di rifiuti in carta.
- La **NFC** (*Near Field Communications*) è principalmente conosciuta come tecnologia per i pagamenti "contactless" (senza contatto). Ad esempio, i pass per le metropolitane o gli *smartphone* usati come surrogati delle carte bancarie. Ma la tecnologia NFC sta anche trasformando il packaging da dispositivo di marketing passivo ad una vera e propria piattaforma in grado di offrire una vasta gamma di messaggi. I dispositivi NFC possono essere abbinati con *smartphone* abilitati per questa tecnologia allo scopo di attivare dei comandi come, ad esempio, quello di far partire una voce che spiega i valori nutrizionali del prodotto.

Oltre a tali tecnologie, il panorama che vede la connessione del mondo digitale con il packaging è in continua espansione e l'utilizzo di dispositivi e sensori, di varia natura, sopra le confezioni in carta e cartone, appare destinato a confermarsi uno dei principali trend del futuro, capace di offrire un supporto concreto ai temi della sostenibilità nel rispetto dei principi dell'economia circolare.

BARILLA: L'UTILIZZO DEL CODICE QR



In occasione di Expo 2015, Barilla ha sperimentato l'utilizzo dei codici QR per permettere ai consumatori di tracciare la filiera di produzione e di trasformazione degli ingredienti presenti nei prodotti, dal luogo di coltivazione allo scaffale. Tramite la scansione del codice QR sul retro delle confezioni delle edizioni limitate di Farfalle e Sugo Basilico Barilla, i consumatori hanno potuto seguire il percorso del cibo: a partire dal campo per scoprire dove e come sono stati coltivati e raccolti il grano duro,

i pomodori e il basilico, fino al confezionamento e all'etichettatura del prodotto finito attraverso tutti i passaggi intermedi. Il sistema di tracciabilità integrato è stato pensato per offrire ai consumatori una maggiore trasparenza e tracciabilità dei prodotti contribuendo a combattere la contraffazione nella catena di fornitura degli alimenti.

PHUTURMED: "MEMO SOLUTION"

"Memo Solution", è un'innovativa proposta sviluppata da Palladio Group. Essa consiste in uno speciale "smart box" dotato di display e di sensori integrati studiato per consentire al paziente di aggiornare l'orario di assunzione del farmaco monitorando così costantemente la propria terapia. Attraverso i sensori di cui è provvisto, il dispositivo è in grado di rilevare gli sbalzi termici cui è sottoposto segnalando che la qualità del farmaco è a rischio.



“YOURTEVA”: L'UTILIZZO DELLA REALTÀ AUMENTATA



Con l'app in realtà aumentata di Teva Italia, basta inquadrare con lo smartphone le confezioni degli integratori e del cosmetico dell'azienda per accedere a contenuti extra, videoricette e curiosità sui prodotti. Gli integratori e i cosmetici Teva interagiscono con lo smartphone. Il gruppo farmaceutico ha infatti sviluppato YourTeva, un'app di realtà aumentata pensata per dare al consumatore un accesso comodo e veloce ad informazioni e curiosità relative ai prodotti venduti.

Esperienza

Tra i trend del futuro che riguardano l'ambito *retail*, vi sono quelli che riguardano la sfera esperienziale. I clienti chiedono continuità tra il mondo *online* e *offline* per trasformare il momento dell'acquisto in un' **esperienza intuitiva, rapida e piacevole**. Il rapporto tra consumatori e prodotti continua a basarsi sul gusto della scoperta, dell'esperienza tattile e fruitiva.

I consumatori sono sempre più aperti alle nuove esperienze. Vanessa Henry, Shopper Insight Manager di IGD Retail, spiega a Pro Carton: "***Millennials** hanno una tendenza più spiccata a provare nuovi prodotti, pertanto i prodotti innovativi devono risultare ben distinguibili sugli scaffali. Due terzi di loro amano provare gusti nuovi e cercano ispirazione nei negozi. Oltre il 90 % vuole saperne di più su cibi e bevande e disporre di informazioni presentate online, sulle confezioni e sui social media in modo interessante: i brand hanno un importante ruolo da svolgere in tal senso*". Al riguardo, un supporto importante può essere offerto proprio dall'utilizzo delle nuove tecnologie, grazie alle quali è possibile rendere unica l'esperienza di acquisto, attraverso la **scoperta del mondo e della realtà aziendale, "nascosti" dietro la confezione**.

E' importante poi facilitare la rapidità di scelta dei consumatori in fase di acquisto; al riguardo, TrendWatching ha affermato a Pro Carton: "*i consumatori che hanno cose più importanti da fare che perdere tempo a comprare, praticamente tutti, preferiranno affidare certe scelte ad algoritmi e dispositivi intelligenti che si occuperanno in automatico di ricercare, negoziare, acquistare, concordare la consegna dei prodotti e altro ancora*" (Pro Carton, 2018).

4. Sfide future per il settore cartario

4.1. L'e-commerce

Una delle più importanti sfide che il settore cartario dovrà affrontare nei prossimi anni riguarda l'incremento del commercio on-line e la conseguente gestione del crescente numero di imballaggi che l'e-commerce ogni giorno immette sul mercato. L'Osservatorio e-commerce del Politecnico di Milano precisa che quando si parla di **e-commerce** (o commercio elettronico) ci si riferisce alla compravendita di prodotti e servizi attraverso il canale informatico (*Internet based*) e che lo stesso può essere declinato secondo due diverse accezioni: si parla infatti di *Business to Business* (B2b) riferendosi ai casi in cui la relazione di vendita-acquisto è tra due imprese (una fornitrice e l'altra acquirente) e di *Business to Consumer* (B2c) quando il rapporto intercorre tra un'impresa fornitrice e un consumatore finale.

Proprio questa seconda categoria è quella che maggiormente richiede un approfondimento rispetto alle sue potenzialità di sviluppo e agli scenari che possono generarsi con riguardo alla necessità di gestire le enormi quantità di rifiuti di imballaggio prodotti.

All'interno della definizione di e-commerce B2c rientrano sia le vendite di **prodotti fisici** (ad esempio *grocery*, abbigliamento, libri, prodotti informatici etc.) che le vendite di servizi fruibili offline (assicurazioni, viaggi, eventi etc.).

I dati dell'Osservatorio e-commerce attestano che nel 2018 la domanda e-commerce ha raggiunto, a livello mondiale, un valore di oltre 2.500 miliardi di euro, vedendo al primo posto il mercato cinese, con una domanda di circa 1.000 miliardi di euro e al secondo quello degli Stati Uniti, equivalente a 620 miliardi di dollari.

Le stime riportate dal portale *Statista* (Fonte: statista.com) valutano una **crescita costante e progressiva delle vendite mondiali legate all'e-commerce, che, come mostrato nel grafico sotto riportato, potrebbero raggiungere nel 2021 un valore economico superiore ai 4.800 miliardi di dollari.**

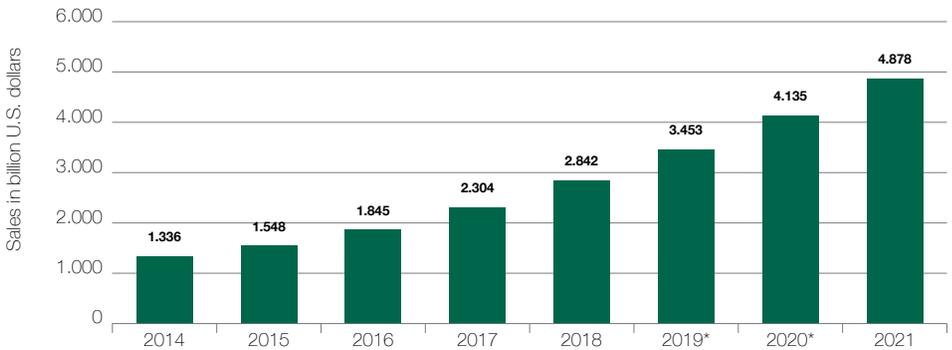


Figura 26 Vendite e-commerce al dettaglio in tutto il mondo (in miliardi di dollari)

Fonte: statista.com

In Europa, la domanda e-commerce si attesta intorno ai 600 miliardi di euro, vedendo come protagonisti il Regno Unito, la Germania e la Francia, che insieme costituiscono circa la metà dell'intero mercato europeo. **Con riguardo al contesto italiano, nel 2018 il commercio elettronico nel nostro Paese ha superato i 27,4 miliardi di euro, rappresentando un incremento del +16% rispetto ai dati del 2017. In particolare, gli acquisti on-line di prodotti crescono di 3 miliardi di euro in 12 mesi** (Dati: Osservatorio e-commerce).

Nel 2017, l'acquisto di prodotti rappresentava una quota del 52% sul totale dell'e-commerce italiano B2c; tale dato ha visto un aumento nel 2018, raggiungendo un valore del 56%, grazie principalmente a buoni risultati ottenuti dai settori Informatica ed Elettronica (+18%), Abbigliamento (+20%), Arredamento & Living (+53%) e Food e Grocery (+34%). Il restante 44% del totale è invece rappresentato dagli acquisti *on-line* di servizi, tra cui in particolare quelli per le assicurazioni auto, per le prenotazioni di viaggi/case/hotel e per eventi.

Solo nel 2018, in Italia si sono contate circa 260 milioni di spedizioni, di cui il 15% solo a Milano: un dato che conta circa 600.000 pacchi al mese consegnati solo nel capoluogo lombardo.

Tali numeri attestano la necessità di ripensare i modelli di produzione e consumo degli imballaggi, al fine di garantire la possibilità di effettuare una raccolta efficiente degli stessi, destinandoli alle successive attività di riciclo. Se da un lato potrà essere necessario un incremento delle capacità delle cartiere italiane, dall'altro, come sarà rilevato nell'ambito del prossimo paragrafo, è necessaria l'implementazione di un sistema attraverso il quale sia possibile ottenere carta da macero di qualità. Ciò potrà essere possibile solo attraverso una logica che, in un'ottica di piena circolarità, guardi agli imballaggi lungo tutto il loro ciclo di vita, garantendo l'immissione al consumo di un packaging pensato per essere "sostenibile". Come è stato analizzato nell'ambito del paragrafo 2.3.1. ciò potrà ad esempio variamente tradursi nella produzione di imballaggi realizzati con materie prime secondarie o materiali riciclati, non contenenti sostanze nocive/inquinanti, imballaggi pensati per essere riutilizzabili, facilmente disassemblabili nelle loro diverse componenti e quindi facilmente destinabili ai diversi

flussi di raccolta senza il rischio di contaminazione degli stessi, allo scopo di garantire un riciclo di qualità.

I grandi marchi del mondo e-commerce sembrano aver pienamente percepito la responsabilità connessa al ruolo dagli stessi svolto rispetto a queste tematiche.

Sono infatti numerosi i nomi legati al commercio elettronico che negli ultimi anni hanno avviato politiche aziendali volte alla salvaguardia dell'ambiente, attraverso il ricorso all'utilizzo di imballaggi sostenibili.

AMAZON: L'E-COMMERCE SOSTENIBILE



Amazon continua a realizzare iniziative pluriennali per la riduzione degli sprechi, promuovendo imballaggi 100% riciclabili, facili da aprire e per spedire i prodotti nel loro stesso imballaggio senza scatole di spedizione aggiuntive. Gli sforzi di Amazon mirano ad eliminare i "gusci" di plastica rigida e i laccetti in plastica comunemente usati nell'imballaggio dei giocattoli. Queste iniziative si

sono sviluppate a partire dal 2008, con il Programma "*Packaging Frustration Free*" ("Imballaggio apertura facile"), ampliandosi nel tempo, fino a riguardare più di 1,2 milioni di prodotti, e hanno eliminato nel solo 2015 più di 36.000 tonnellate di imballaggi in eccesso.

YOOX: "ECOBBOX"

Yoox si impegna per l'ambiente utilizzando per i suoi ordini la "ecobox", una scatola e-commerce interamente realizzata con materiali riciclati o riciclabili. La scatola e tutti gli elementi del packaging utilizzano cellulosa ricavata nel rispetto della sostenibilità ambientale, sociale ed economica e può facilmente essere riutilizzata dal cliente in caso di reso.



ZALANDO: L'IMPEGNO PER LA SOSTENIBILITA'



Nel 2017, Zalando ha utilizzato oltre 25.000 tonnellate di materiali di imballaggio per le consegne ai clienti, e con l'aumento del volume d'affari è previsto un aumento del numero di imballaggi utilizzati. L'impegno per la sostenibilità ha spinto l'azienda ad effettuare un'analisi del ciclo di vita (LCA) dei propri imballaggi, con l'obiettivo di ottenere a partire dal 2020, un packaging sostenibile al 100%.

Nel prossimo paragrafo sarà analizzato più da vicino il tema della qualità della carta da riciclo, allo scopo di comprendere le importanti connessioni insite tra il tema dell'impetuoso aumento delle quantità di packaging da gestire, con la necessità di garantire allo stesso tempo un riciclo di qualità.

Le sfide del settore cartario richiedono un approccio complessivo ed integrato, e ciò potrà essere più facilmente percepito al termine dell'analisi di questo Capitolo.

4.2. La qualità della carta da riciclo

La seconda importante sfida con la quale il settore cartario sta già facendo i conti riguarda l'impellente necessità di puntare ad un **miglioramento qualitativo della carta da riciclo**.

Nell'agosto del 2017, **la Cina ha introdotto nuove misure restrittive alle importazioni di rifiuti, stabilendo che il contenuto minimo di frazione estranea presente all'interno degli stessi non sia superiore allo 0,5%**. Tale previsione, che riguarda una serie di categorie di rifiuti, tra cui anche quelli in carta e cartone, si inserisce all'interno di una nuova politica ambientale cinese volta alla sostenibilità, che ha come obiettivo quello di evitare che la Cina continui ad essere considerata la "discarica" del mondo, ricevendo rifiuti di pessima qualità.

L'impossibilità di riuscire a rispettare i nuovi stringenti limiti imposti dalla Cina è ben comprensibile se si considera che la norma tecnica Europea di riferimento EN643, prevede per la maggior parte della tipologie di carta da riciclo il rispetto di un valore pari all'1,5%.

Tale situazione ha comportato una **battuta d'arresto dell'export mondiale di carta da riciclo verso il Paese asiatico**, generando una profonda destabilizzazione anche del settore cartario italiano; al riguardo basti pensare che il 50% della carta da riciclo italiana destinata all'export, veniva destinata in Cina (dati 2016, Comieco, 2018).

Occorre considerare che sebbene i risultati della raccolta di carta in Italia siano particolarmente positivi (circa 3,350 milioni di tonnellate raccolte nel 2018, pari a 100.000 tonnellate in più rispetto al 2017), l'aspetto di rilievo che emerge rispetto a questo contesto è quello legato proprio alla qualità della carta raccolta. Da questo punto di vista, nel 2017, a fronte di 1210 analisi condotte, è emerso uno scenario diversificato. Se infatti la raccolta

selettiva ha mostrato risultati positivi in termini di frazione estranea presente, essendo quest'ultima pari allo 0,8%, con riguardo alla raccolta congiunta la frazione estranea rintracciata è risultata di un valore pari, in media, al 3,5% (Comieco, 2018).

Lo scenario che si è spalancato a partire da gennaio 2018, mese in cui le nuove misure restrittive sono entrate in vigore, ha visto una generale crisi dei settori che operano nell'ambito della gestione dei materiali da riciclo. **Ingenti quantitativi di materiale sono rimasti accumulati in attesa di trovare una collocazione**, non potendo essere assorbiti dagli impianti di riciclo interni, in quanto qualitativamente scadenti. Tutto ciò ha generato un collasso delle quotazioni della carta da riciclo, che ha visto quasi un crollo del proprio valore nel mese di marzo 2018: in Italia il *mixed paper*, che a gennaio 2018 valeva 103 €/ton, a marzo valeva 53€/ton; l'OCC, che a gennaio veniva venduto a 138€/ton, nel mese di marzo ha toccato i 93€/ton.

Gli scenari che si spalancano a fronte della chiusura del mercato cinese, sono essenzialmente due: la **ricerca di mercati di sbocco alternativi e l'implementazione di azioni volte al raggiungimento di un miglioramento della qualità della carta da riciclo**.

In tal senso, per quanto il primo appaia come una valida soluzione di breve periodo, immediatamente risolutiva dei problemi legati agli accumuli di materiali, una visione più lungimirante, impone la necessità di volgere lo sguardo al secondo scenario: ossia quello del miglioramento qualitativo a livello nazionale della qualità della carta da riciclo; uno scenario capace da un lato, di garantire l'indipendenza del Paese da politiche ambientali estere future e, dall'altro, di dare nuovo slancio alla domanda interna.

Puntare ad un miglioramento della qualità della carta da riciclo significa adottare una logica di lungo periodo che veda l'implementazione di soluzioni innovative sia di "prodotto" che di "processo". Le applicazioni che si possono immaginare sono numerosissime ed in parte, come visto all'interno di questo report, già realizzate: progettazione di nuovi materiali *bio-based* da utilizzare soprattutto per i poli-accoppiati, imballaggi privi di etichette, adesivi e inchiostri difficili da eliminare, un *packaging* facilmente disassemblabile nelle sue componenti, nuove tecnologie da utilizzare nei processi produttivi, ma anche in fase di selezione e riciclo dei rifiuti raccolti. Tutto ciò deve efficacemente essere pensato, progettato e adottato attraverso un approccio totalmente "circolare", che punti ad una valorizzazione di tutte le fasi del ciclo di vita degli imballaggi in carta e cartone. La raccolta non basta. Occorre avere una visione d'insieme che consenta fin dall'origine l'immissione sul mercato di prodotti "qualitativamente circolari e sostenibili": solo così sarà possibile raccogliere e riciclare materiali "puliti" e di buona qualità.

4.3. La gestione degli scarti del riciclo

Uno dei problemi più rilevanti dell'industria cartaria riguarda la gestione degli scarti del riciclo, ed in particolare, degli scarti di pulper, che rappresentano circa il 39,2% dei rifiuti prodotti.

Gli scarti di produzione dell'industria cartaria sono a base di biomasse e sono idonei al recupero sia di materia, sia di energia. I residui della produzione della carta si dividono essenzialmente in tre gruppi (Assocarta, 2018), il primo dei quali rappresentato dai residui generati dal processo di depurazione delle acque, sia chimico-fisico che biologico, i quali si presentano principalmente sotto forma di fanghi e rappresentano complessivamente

un terzo circa degli scarti. Vi sono poi i residui del processo di riciclo della carta da riciclare. Si tratta essenzialmente di scarti di pulper (derivanti dalla separazione della fibra dalle impurità più grossolane) e fanghi di disinchiostrazione (ottenuti a seguito della separazione dell'inchiostro dalla fibra cellulosa). Infine ci sono gli scarti di vario genere, quali ferro, legno e plastica provenienti dalla gestione degli imballaggi, gli oli esausti e i rifiuti assimilabili agli urbani. Gli scarti della carta di lavorazione, gli sfridi e i fogliacci, e in taluni casi anche i fanghi, sono invece generalmente riavviati direttamente in testa all'impianto senza quindi mai uscire dal ciclo di produzione.

Con particolare riguardo agli scarti di pulper, la produzione degli stessi non è dovuta ad un'inefficienza del sistema; **gli scarti di pulper rappresentano uno scarto inevitabile per la cartiera**, in quanto derivano dalla raccolta e selezione della carta da riciclare, la quale contiene al suo interno alcune parti non cellulose. Tali residui, la cui generazione è necessaria per poter estrarre dalla carta da riciclare una fibra utilizzabile per fare nuova carta, rappresentano comunque in media meno del 10% del rifiuto evitato.

Lo scarto di pulper è una miscela composta da tutti quei materiali che non sono riciclabili nel processo produttivo cartario per la produzione di nuova carta che si possono ritrovare nella carta da riciclare (c.d. macero). In particolare, si tratta di plastiche, oggetti o parti in metallo, vetro, sabbia, e anche alcune tipologie di carte che non sono spappolabili, oltre a parte delle fibre di cellulosa che rimangono adese ai materiali di cui sopra. Lo scarto di pulper ha una composizione che può variare in funzione delle abitudini di consumo dei cittadini, si tratta comunque di dinamiche sul lungo periodo che possono influenzare unicamente il rapporto tra le varie componenti (fibra, plastica, vetro, sabbia, parti in metallo, etc.), senza modificarne le caratteristiche fondamentali, tra cui l'assenza di pericolosità.

La matrice organica rende i residui di cartiera adatti per la termovalorizzazione, soprattutto lo scarto di pulper che ad oggi purtroppo non trova spesso alternativa alla discarica. Attraverso la combustione dello scarto di pulper si ottiene il doppio vantaggio di ridurre il consumo di combustibili d'origine fossile per la generazione d'energia elettrica e di ridurre sensibilmente il volume dei fanghi stessi. Inoltre, il rifiuto, reso inerte dalla combustione, una volta conferito in discarica non rilascia più nell'atmosfera metano, uno dei gas responsabili dell'effetto serra.

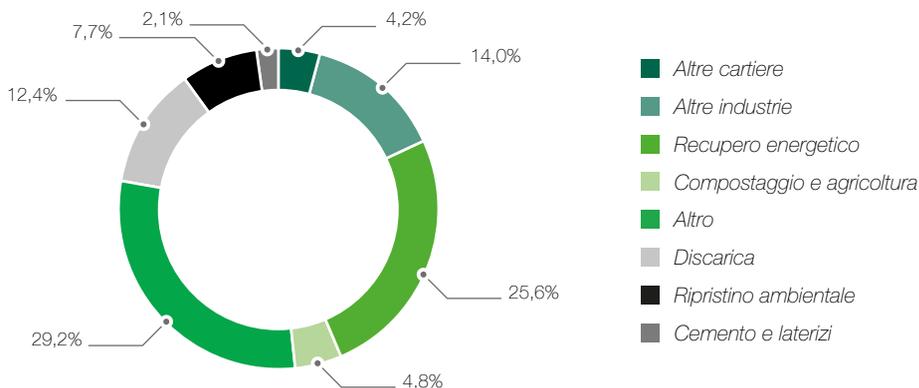


Figura 27 Destinazione dei fanghi e degli scarti di pulper da cartiera
Fonte: Assocarta, 2018

In Italia, il livello di residui destinati alla termovalorizzazione si ferma sotto il 26%, ben lontano dai livelli della media europea (Italia inclusa) che si attesta su un valore che supera il 50%; inoltre, trattandosi di recupero presso impianti esterni, non si hanno ricadute economiche positive in termini di recupero del calore da destinare alla produzione della carta e di riduzione dei trasporti (Assocarta, 2018). Al riguardo, occorre considerare che in Germania e Svezia gli impianti di recupero energetico sono a valle dell'impianto cartario che utilizza carta da riciclare. In questo modo si riduce la "bolletta energetica" e si gestiscono in maniera certa i rifiuti del processo, oltre a quelli (in alcuni casi) della vicina collettività. Si svolge così un "duplice servizio": il riciclo della carta (e la gestione dei relativi scarti), oltre al recupero dei rifiuti urbani. Con un contenuto di energia degli scarti di riciclo pari a 2.500 chilocalorie per kg, rapportata a una "produzione" degli stessi di 280 kt per anno, si può stimare che da tali scarti sarebbe possibile estrarre ogni anno l'equivalente di circa 70 kt di petrolio. A questo beneficio economico va aggiunto quello del mancato smaltimento in discarica, che ha un costo sia ambientale, che sociale (Fondazione sviluppo sostenibile, 2017).

Pertanto, sebbene la termovalorizzazione rappresenti la destinazione preferibile per la gestione degli scarti di pulper, tale opzione preferenziale si scontra sempre più spesso, da un lato, con l'impossibilità da parte delle imprese italiane di installare questo tipo di impianti all'interno dei propri siti produttivi e, dall'altro, con la concomitante mancanza, all'esterno dei siti produttivi, di infrastrutture sufficienti per recuperare energeticamente le quantità di scarto di pulper generate dall'industria del riciclo.

Forme alternative di recupero sono state studiate e sperimentate e alcuni progetti di studio sono tuttora in corso. Al momento non sono però ancora disponibili tecnologie applicate su scala industriale e sostenibili da un punto di vista tecnico, economico e ambientale (Assocarta 2018).

Per esempio, l'obiettivo generale del progetto **Life EcoPulplast** (progetto terminato), era quello di ridurre gradualmente a zero, grazie al processo di produzione e riutilizzo dei prodotti locali, la quantità di rifiuti delle cartiere inviati alle discariche e ai termovalorizzatori, riducendone l'impatto ambientale del trasporto. Per raggiungere tale obiettivo il progetto si proponeva di dimostrare la fattibilità tecnico-economica di una tecnologia innovativa di riciclo dello scarto di pulper in nuovi composti e prodotti plastici.

L'idea principale di questo progetto era quella di realizzare euro-pallet sostenibili in plastica eterogenea, da riutilizzare in primo luogo dallo stesso distretto cartario, così da creare un'economia circolare locale. Inoltre, sostituendo i comuni euro-pallet in legno, per i quali è richiesto un elevato consumo di materie prime grezze, con pallet di plastica riutilizzabili da materiali di scarto recuperati, il progetto garantiva un utilizzo efficiente delle risorse. Sebbene il progetto Life EcoPulplast sia terminato, le attività di sperimentazione stanno proseguendo nell'ambito del **progetto "Placet"**, anch'esso promosso da Lucense. Obiettivo del progetto Placet è proprio lo studio di tecnologie sostenibili di recupero e avvio a riciclo dei materiali che compongono lo "scarto di pulper", allo scopo di incrementare il ciclo di vita dei materiali, attraverso il riutilizzo della cellulosa attualmente scartata, da reinserire nel processo produttivo della cartiera, ed il recupero delle 'plastiche eterogenee leggere', da utilizzare come sottoprodotto per la produzione di nuovi manufatti in plastica.

La ricerca di soluzioni virtuose per la gestione degli scarti di pulper passa sicuramente attraverso l'innovazione. Lo sviluppo di nuove tecnologie potrebbe ad esempio consentire un'evoluzione dei processi produttivi così da garantire un miglioramento *a monte* della qualità della carta da riciclo, e conseguentemente dei relativi scarti.

Inoltre, **il progresso scientifico, anche sulla spinta delle nuove e rigide politiche europee e nazionali sulla plastica, sta spingendo verso l'individuazione di nuovi polimeri *bio-based*, i quali, potrebbero svolgere un ruolo fondamentale per l'industria cartaria, rispetto al tema dei poliaccoppiati.** I rifiuti di imballaggi prodotti con carta e plastica, potrebbero, infatti, grazie all'utilizzo di tali polimeri, essere recuperati anche sottoforma di compost negli impianti a biogas.

Il tema della gestione degli scarti da riciclo dell'industria cartaria rappresenta un chiaro esempio delle potenzialità vantate dall'innovazione rispetto alla necessità di supportare e incrementare la valorizzazione dell'economia circolare in tutte le sue forme.

Conclusioni

L'analisi condotta all'interno di questo report consente di rilevare che l'industria cartaria del *packaging* in carta e cartone costituisce un esempio virtuoso di perfetta integrazione tra i temi della sostenibilità e dell'innovazione.

Un approccio volto alla valorizzazione dei principi dell'economia circolare, richiede l'implementazione di una strategia di lungo periodo che, puntando al raggiungimento di una perfetta "chiusura del cerchio", tenda a ridurre gli impatti ambientali, valorizzando l'uso efficiente delle risorse.

L'applicazione concreta dei principi e dei valori propri dell'economia circolare, necessita di una contestualizzazione rispetto a quello che più in generale è il tessuto politico, sociale, economico e industriale proprio di un certo periodo storico, all'interno del quale essa si trova inserita.

Per tale ragione, la *circular economy* non può ad oggi, non fare i conti con gli sviluppi tecnico-scientifici offerti dalla Quarta Rivoluzione Industriale. Parlare di Industria 4.0 e di Intelligenza Artificiale a servizio dell'economia circolare, significa pensare a come un complesso ed innovativo sistema di nuove tecnologie, che spaziano dal settore dell'*Information Technology* a quello dell'*Operation Technology*, possa essere sfruttato ed utilizzato per generare nuove ed intelligenti soluzioni che guardino alla sostenibilità.

L'industria cartaria, ed in particolare il settore del *packaging* in carta e cartone, sembra aver perfettamente colto le opportunità e le potenzialità insite nel connubio vincente tra innovazione ed economia circolare.

Nel settore cartario, i temi della sostenibilità e dell'innovazione corrono lungo tutte le fasi del ciclo di vita degli imballaggi in carta e cartone. La perfetta integrazione tra queste due macroaree ha permesso di individuare soluzioni di imballaggi performanti e innovativi pensati per dare piena attuazione ai principi della *circular economy*. Vengono così prodotti e immessi sul mercato imballaggi in carta e cartone basati su un approvvigionamento sostenibile di materie prime, progettati per garantire una riduzione nell'utilizzo delle stesse, un'efficientamento delle attività legate alla logistica e al trasporto, nonché imballaggi ideati per favorire un consumo responsabile da parte dei consumatori, una più facile raccolta dei rifiuti dagli stessi generati e conseguentemente una maggior possibilità di riciclo.

Tutto ciò ha trovato nell'innovazione una grande fonte di stimolo e di ispirazione. Il ricorso all'utilizzo di nuove tecnologie ha permesso di approdare alla realizzazione di imballaggi in carta e cartone in cui lo spazio è sfruttato meglio; in cui è ridotto, se non addirittura eliminato l'utilizzo di etichette, colle, adesivi e laccetti in plastica; in cui è agevolata la disassemblabilità delle varie componenti, laddove siano presenti materiali di tipo diverso. Le logiche di un mercato in continua evoluzione, dominato dai *Millennials*, dall'*e-commer-*

ce, dal mondo della digitalizzazione, ma anche da una ritrovata attenzione, da parte dei consumatori, verso le tematiche legate alla salvaguardia dell'ambiente, hanno impresso una spinta fortissima verso la progettazione, da parte dell'industria del *packaging* in carta e cartone, di imballaggi in cui, accanto alla componente dell'estetica e della funzionalità si è affiancata quella legata all'esigenza di garantire la sostenibilità. Ciò ha portato alla progettazione dei cosiddetti "imballaggi attivi", che grazie all'utilizzo di specifiche sostanze di cui sono composti, aiutano la conservazione dei prodotti alimentari che contengono, riducendo gli sprechi; alla realizzazione di "imballaggi intelligenti", grazie ai quali attraverso tecnologie come quelle legate all'utilizzo dei Codici QR e della realtà aumentata è possibile offrire al consumatore informazioni aggiuntive relative alla tracciabilità del prodotto lungo la filiera, nonché contenuti extra, senza ricorrere all'utilizzo di ingombranti etichette; ed infine alla progettazione dei cosiddetti "imballaggi smart", in cui la tecnologia trova la più ampia manifestazione di sé, attraverso l'utilizzo di sensori e dispositivi apposti direttamente sull'imballaggio, aventi lo scopo di garantire al consumatore una miglior fruizione del prodotto, indicando ad esempio in tempo reale la temperatura di conservazione dello stesso o, permettendo, nel caso di prodotti farmaceutici, l'immediata rilevazione dell'orario di ultima assunzione del medicinale.

Tra le sfide future più importanti del settore cartario, vi è quella di riuscire a gestire le enormi quantità di rifiuti di imballaggio generati dall'*e-commerce*, quella di puntare ad un miglioramento qualitativo della carta da riciclo, nonché infine quella di individuare soluzioni efficienti che consentano di gestire gli scarti prodotti dalle attività di riciclo, quali in particolare gli scarti di *pulper*. In tal senso l'innovazione potrebbe declinarsi sotto varie forme: se da un lato l'evoluzione dei processi produttivi potrebbe portare ad un miglioramento qualitativo della carta da riciclo o introdurre soluzioni innovative che consentano un recupero degli scarti, dall'altro "innovare" significa anche pensare ad un potenziamento dell'infrastruttura impiantistica che consenta l'installazione di nuovi termovalorizzatori in prossimità delle cartiere, per recuperare energia da riutilizzare all'interno delle stesse. Inoltre, le ultime frontiere della ricerca scientifica in questo settore si stanno spingendo verso l'individuazione di nuovi materiali *bio-based* grazie ai quali possa essere possibile realizzare dei poliaccoppiati carta/plastica facilmente recuperabili anche sotto forma di compost, negli impianti a biogas.

Sulla base di tali considerazioni appare evidente che l'innovazione, con le sue infinite connessioni e applicazioni, svolge un ruolo fondamentale a sostegno e supporto della sostenibilità, ruolo che pare essere stato pienamente compreso dall'industria cartaria e, in particolare, dal settore del packaging in carta e cartone. Le nuove tecnologie, offerte dal mondo dell'Industria 4.0, se integrate con i principi dell'economia circolare, possono tracciare nuovi percorsi di sviluppo, permettendo al settore cartario di approdare a soluzioni di successo che incrementino, rafforzino e valorizzino gli importanti risultati raggiunti fino ad oggi.

Bibliografia

- Assocarta (2018), *Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana*, 2018.
- Comieco (2018), *Carta da riciclo - Gli effetti della chiusura del mercato cinese e i nuovi scenari rispetto ai temi dell'economia circolare*.
- Commissione Europea, *"Ecoinnovazione: la chiave per la competitività futura dell'Europa"*
- Commissione Europea (2010), COM (2010) 2020 def. Comunicazione della Commissione, "Europa 2020- Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva", Bruxelles, 3 marzo 2010.
- Commissione Europea (2011), COM (2011) 899 def. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, "Innovazione per un futuro sostenibile - Piano d'azione per l'ecoinnovazione (Eco-AP)", Bruxelles, 15 dicembre 2011.
- Commissione Europea (2013), direttiva 2013/2/UE della Commissione, del 7 febbraio 2013, "recante modifica dell'allegato I della direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio".
- Commissione Europea (2015), COM (2015) 614 final, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Bruxelles, 2 dicembre 2015.
- Commissione Europea (2017), COM (2017) 479 final, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo, al Comitato delle Regioni e alla Banca
- Europea degli Investimenti, *Investire in un'industria intelligente, innovativa e sostenibile, Una nuova strategia di politica industriale dell'UE*, Bruxelles, 13 settembre 2017.
- Commissione Europea (2018), Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Strasburgo, 16 gennaio 2018.
- Conai (2018), *Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, Relazione generale consuntiva 2017*.
- Conai (2018b), *Report Sostenibilità*, 2018.
- Consiglio (1975), Direttiva del Consiglio 75/442/CE del Consiglio adottata il 15 luglio 1975, "relativa ai rifiuti".
- Convertini E. (2018), *Le Smart Technologies alla base della quarta rivoluzione industriale*, Osservatorio Industria 4.0.
- EIO (2011), *The eco-innovation challenge, Pathways to a resource efficient Europe*, Annual Report 2010, May 2011.
- EIO (2014), *Eco-Innovation Enabling the transition to a resource efficient circular economy*, Annual report 2013, July 2014.
- EIO (2016), *Policies and Practices for Eco-Innovation Uptake and Circular Economy Transition*, EIO bi-annual report, November 2016.
- EIO (2017), *Eco-Innovation in Italy*, EIO Country Profile 2016-2017.

EIO (2018), *EU Eco-Innovation Index, 2017 Version*, Nota tecnica, Marzo 2018.

EPRC (2017), *Monitoring Report*, 2017.

Fondazione Sviluppo Sostenibile (2018), *Italia del Riciclo 2018*.

ISPRA (2018), *Rapporto Rifiuti Urbani*, edizione 2018.

MacArthur E. (2016), *Intelligent assets: Unlocking the circular economy*.

MacArthur E. (2019), *Artificial Intelligence and the, AI as a tool to accelerate the transition*.

ONU (2015), Organizzazione delle Nazioni Unite, Assemblea Generale, *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*, Risoluzione adottata il 25 settembre 2015.

OCSE (2010), *Eco-innovation in Industry: Enabling Green Growth*, 2010.

Parlamento Europeo e Consiglio (1994), Direttiva 94/62/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 dicembre 1994 "sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio".

Parlamento Europeo e Consiglio (2004), Direttiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 febbraio 2004, che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.

Parlamento Europeo e Consiglio (2005), Direttiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2005, che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.

Parlamento Europeo e Consiglio (2006), Direttiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006, "relativa ai rifiuti".

Parlamento Europeo e Consiglio (2008), Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008, "relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".

Parlamento Europeo e Consiglio (2015), Direttiva 2015/720/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2015, "per quanto riguarda la riduzione dell'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero".

Parlamento Europeo e Consiglio (2018), Direttiva 2018/852/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018, "che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio".

Pro Carton (2017), *L'importanza della sostenibilità nel packaging: l'opinione dei proprietari di marchi e rivenditori di 5 mercati chiave europei*.

Pro Carton (2018), *Trend 2018: Mercato e Packaging intelligente*.

Quagliolo G. (2017), *Le performance del recupero degli imballaggi in Italia e il futuro del settore*, Materia Rinnovabili numero 1-2, *Gli imballaggi nell'economia circolare*.

Ronchi E. (2019), *Economia circolare e Intelligenza Artificiale*, Huffington Post, 1 febbraio 2019.

Stati Generali della Green Economy (2017), *L'ecoinnovazione nell'economia circolare*, Position Paper, 2017.

UNEP (2014), *The business case for eco-innovation*, United Nation Environment Programme, 2014.

UNEP (2017), *ECO-i Manual, Ecoinnovation implementation process*, United Nation Environment Programme, 2017.

Sitografia

Eurostat:

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics

Infopackaging:

<https://www.infopackaging.it/smart-packaging-marca2018/>

OCSE:

<http://www.oecd.org/sti/inno/eco-innovationinindustryenablinggreengrowth.htm>

Osservatori.net:

https://blog.osservatori.net/it_it/industria-4-0-quarta-rivoluzione-industriale

Osservatorio e-commerce:

https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/ecommerce-b2c-crescita-mercato-2018

Packly blog:

<https://blog.pack.ly/it/tendenze-del-packaging-design-2019/#sostenibilit%C3%A0>

Quaglioli:

http://www.renewablematter.eu/art/1036/Le_performance_del_recupero_degli_imballaggi_in_Italia_e_il_futuro_del_settore

Statista:

<https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/>

Trend Online:

<https://www.trend-online.com/ansa/bio-onrivoluzione-nel-packaging-alimentareil-cartone-del-latte-diventa-bio--233070/>

Ulisse magazine:

<http://www.bertolinsrl.it/limballaggio-sostenibile-nellera-delle-commerce/>

Allegato I

Sintesi degli indicatori contenuti nel report

Si fornisce di seguito una tabella contenente i principali indicatori descritti all'interno del report, dai quali può essere possibile trarre una chiara e rapida visione dei principali elementi che compongono il contesto relativo ai temi dell'innovazione e della sostenibilità nel settore cartario.

Gli indicatori sono presentati seguendo l'ordine in cui gli stessi trovano descrizione all'interno del report. Per ciascuno sono evidenziati i seguenti aspetti: numero identificativo, una breve descrizione dell'indicatore, il valore specifico dell'indicatore, l'anno cui l'indicatore fa riferimento, la fonte da cui è stato ricavato il valore dell'indicatore ed infine il riferimento specifico alla pagina del report in cui viene trattato l'indicatore in oggetto.

Gli indicatori che seguono rappresentano un utile strumento di analisi che potrà facilitare, nei prossimi anni, lo svolgimento di un'attività di monitoraggio di tipo quali/quantitativo, la quale, ispirandosi ai principi di continuità e comparabilità, consentirà di valutare l'evoluzione delle tematiche trattate.

In tal senso, laddove la ricerca fosse ripetuta nei prossimi anni, l'elenco potrebbe arricchirsi di indicatori ulteriori rispetto a quelli presentati in questa sede; tuttavia, questi ultimi, costituiranno sicuramente un utile punto di partenza per lo svolgimento di qualsivoglia considerazione futura.

ID	DESCRIZIONE INDICATORE	VALORE	ANNO	FONTE	RIFERIMENTO ALL'INTERNO DEL REPORT
1	Quantità di rifiuti di imballaggio prodotti in Europa	86,3 milioni di tonnellate	2016	Dati Eurostat (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics)	Pag. 22
2	Quantità di rifiuti di imballaggio in carta e cartone prodotti in Europa	35,4 milioni di tonnellate	2016	Dati Eurostat (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics)	Pag. 22
3	Quantità di imballaggi immessi al consumo in Italia	13 milioni di tonnellate	2017	ISPRA (2018), <i>Rapporto Rifiuti Urbani</i> , edizione 2018.	Pag. 26
4	Quantità di imballaggi in carta e cartone immessi al consumo in Italia	4,8 milioni di tonnellate	2017	ISPRA (2018), <i>Rapporto Rifiuti Urbani</i> , edizione 2018.	Pag. 26

ID	DESCRIZIONE INDICATORE	VALORE	ANNO	FONTI	RIFERIMENTO ALL'INTERNO DEL REPORT
5	Tasso di riciclo dei rifiuti di imballaggio in Europa	67,2%	2016	Dati Eurostat (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Packaging_waste_statistics#Recycling_and_recovery_rates)	Pag. 24
6	Tasso di riciclo dei rifiuti di imballaggio in carta e cartone in Europa	82,1%	2017	European Paper Recycling Council (2017), <i>Monitoring Report, 2017</i>	Pag. 24
7	Tasso di riciclo dei rifiuti di imballaggio in Italia	67,5%	2017	Ispra (2018), <i>Rapporto Rifiuti Urbani</i> , ed. 2018	Pag. 26
8	Tasso di riciclo dei rifiuti di imballaggio in carta e cartone in Italia	79,8%	2017	Comieco (2018), <i>Rapporto - Raccolta, Riciclo e Recupero di carta e cartone 2017</i> , Luglio 2018 e Ispra (2018), <i>Rapporto Rifiuti Urbani</i> , ed. 2018	Pag. 26
9	Emissioni di Co2 evitate grazie alle attività di riciclo degli imballaggi in Italia	8,3 milioni di tonnellate	2017	Quagliolo G. (2017), <i>Le performance del recupero degli imballaggi in Italia e il futuro del settore</i> , Materia Rinnovabili numero 1-2, <i>Gli imballaggi nell'economia circolare</i> .	Pag. 28
10	Indice generale di eco-innovazione (posizione dell'Italia a livello UE)	7° posto (stesso punteggio dell'Austria)	2017	Eco Innovation Observatory (https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en)	Pag. 41
11	Risultati di eco-innovazione in termini di "Efficienza delle risorse" (posizione dell'Italia a livello UE)	2° posto	2017	Eco Innovation Observatory (https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en)	Pag. 44
12	Risultati di eco-innovazione rispetto agli Input eco-innovativi in termini di "Investimenti green in fase iniziale" (posizione dell'Italia a livello UE)	18° posto	2017	Eco Innovation Observatory (https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en)	Pag. 45
13	Posizionamento dell'Italia a livello mondiale per richieste di brevetto presentate all'EPO	10° posto	2017	European Patent Office (2018), <i>Annual report 2018</i> .	Pag. 50
14	Tasso di crescita delle richieste di brevetto presentate dall'Italia all'EPO rispetto all'anno precedente	+4,3%	2016-2017	European Patent Office (2018), <i>Annual report 2018</i> .	Pag. 50
15	Numero di brevetti depositati in Italia aventi ad oggetto imballaggi in carta e cartone	316	2010-2015	Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (http://brevettidb.uibm.gov.it/)	Pag. 51

ID	DESCRIZIONE INDICATORE	VALORE	ANNO	FONTE	RIFERIMENTO ALL'INTERNO DEL REPORT
16	Numero di brevetti depositati in Italia aventi ad oggetto imballaggi in cartone	169	2010-2015	Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (http://brevettidb.uibm.gov.it/)	Pag. 51
17	Numero di brevetti depositati in Italia aventi ad oggetto imballaggi in carta	117	2010-2015	Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (http://brevettidb.uibm.gov.it/)	Pag. 51
18	Numero di brevetti depositati in Italia aventi ad oggetto imballaggi in cartoncino	30	2010-2015	Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (http://brevettidb.uibm.gov.it/)	Pag. 51
19	Numero di brevetti depositati in Italia aventi ad oggetto imballaggi in plastica	126	2010-2015	Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (http://brevettidb.uibm.gov.it/)	Pag. 52
20	Siti dell'industria cartaria certificati ISO 14001	68	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 56
21	Siti dell'industria cartaria certificati EMAS	14	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 56
22	Percentuale di acqua di riciclo usata nel processo produttivo dall'industria cartaria	90%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 56
23	Tasso di circolarità dell'industria cartaria	55%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 57
24	Percentuale di carta da riciclo utilizzata come materia prima dall'industria cartaria (rispetto al totale delle materie prime usate)	49%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 57
25	Percentuale di fibre vergini utilizzate come materia prima dall'industria cartaria (rispetto al totale delle materie prime usate)	35%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 57
26	Percentuale di additivi non fibrosi utilizzati come materia prima dall'industria cartaria (rispetto al totale delle materie prime usate)	16%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 57
27	Quantità di rifiuti di imballaggio in carta e cartone raccolti in Italia nel 2018	3,350 milioni di tonnellate	2018	Dati forniti da Comieco	Pag. 63

ID	DESCRIZIONE INDICATORE	VALORE	ANNO	FONTI	RIFERIMENTO ALL'INTERNO DEL REPORT
28	Differenza tra la quantità di rifiuti di imballaggio in carta e cartone raccolti in Italia nel 2017 e nel 2018	+ 100.000 tonnellate	2017-2018	Dati forniti da Comieco	Pag. 63
29	Valore mondiale delle vendite e-commerce	2.300 miliardi di dollari	2017	Statista (https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/)	Pag. 83
30	Valore dell'e-commerce B2c in Italia	27,4 miliardi di euro	2018	Osservatorio e-commerce B2c, Politecnico di Milano (https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/ecommerce-b2c-crescita-mercato-2018)	Pag. 84
31	Tasso di crescita del valore dell'e-commerce B2c in Italia rispetto all'anno precedente	+16%	2017-2018	Osservatorio e-commerce B2c, Politecnico di Milano (https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/ecommerce-b2c-crescita-mercato-2018)	Pag. 84
32	Valore percentuale dell'acquisto di prodotti sul totale e-commerce B2c in Italia	56%	2018	Osservatorio e-commerce B2c, Politecnico di Milano (https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/ecommerce-b2c-crescita-mercato-2018)	Pag. 84
33	Valore percentuale dell'acquisto di servizi sul totale e-commerce B2c in Italia	44%	2018	Osservatorio E-commerce Politecnico di Milano (https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/ecommerce-b2c-crescita-mercato-2018)	Pag. 84
34	Qualità della raccolta: percentuale di frazione estranea presente nella raccolta selettiva in Italia	0,8%	2017	Comieco (2018), <i>Rapporto - Raccolta, Riciclo e Recupero di carta e cartone 2017</i> , Luglio 2018	Pag. 87
35	Qualità della raccolta: percentuale di frazione estranea presente nella raccolta congiunta in Italia	3,5%	2017	Comieco (2018), <i>Rapporto - Raccolta, Riciclo e Recupero di carta e cartone 2017</i> , Luglio 2018	Pag. 87
36	Valore percentuale degli scarti di pulper rispetto al totale dei rifiuti prodotti dall'industria cartaria	39,2%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 87
37	Percentuale di fanghi e scarti di pulper destinati a recupero energetico (rispetto a tutte le possibili destinazioni)	25,6%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 88

ID	DESCRIZIONE INDICATORE	VALORE	ANNO	FONTE	RIFERIMENTO ALL'INTERNO DEL REPORT
38	Percentuale di fanghi e scarti di pulper conferiti in discarica (rispetto a tutte le possibili destinazioni)	12,4%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 88
39	Percentuale di fanghi e scarti di pulper destinati a compostaggio e agricoltura (rispetto a tutte le possibili destinazioni)	7,7%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 88
40	Percentuale di fanghi e scarti di pulper destinati presso altre cartiere (rispetto a tutte le possibili destinazioni)	4,2%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 88
41	Percentuale di fanghi e scarti di pulper destinati presso altre industrie (rispetto a tutte le possibili destinazioni)	14,0%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 88
42	Percentuale di fanghi e scarti di pulper destinati presso altre destinazioni (rispetto a tutte le possibili destinazioni)	29,2%	2017	Assocarta (2018), <i>Rapporto Ambientale dell'industria cartaria italiana</i> , 2018.	Pag. 88

SEDE DI MILANO

Via Pompeo Litta 5, 20122 Milano
T 02-55024.1 - F 02-54050240

SEDE DI ROMA

Via Tomacelli 132, 00186 Roma
T 06 681030.1 - F 06 68392021

UFFICIO SUD

c/o Elegi Service S.r.l. Via Delle Fratte 5, 84080 Pellezzano (SA)
T 089 566836 - F 089 568240

Seguici su



www.comieco.org

Comieco fa parte del sistema

