

Le sfide e le opportunità
per l'industria italiana
di *Andrea Bianchi* **p. 38**

Perché l'economia circolare
è così à la page?
di *Marco Frey* **p. 67**

Lo straordinario messaggio
di Papa Francesco
di *Stefano Zamagni* **p. 81**

Energia Ambiente e Innovazione

ENEA magazine
3/2019
eai.enea.it

ISSN 1124-0016

RIVOLUZIONE ECONOMIA CIRCOLARE

LE INTERVISTE: Jocelyn Blériot, Ellen MacArthur Foundation – Anna Fasano, Banca Etica
Claudio Gradara, Federdistribuzione – Stefano Venier, Gruppo Hera

Una logica affascinante



di **Federico Testa**,

Professore Ordinario di Economia e Gestione delle Imprese all'Università di Verona – Presidente ENEA

L'Economia Circolare si basa su una logica affascinante, che prevede un nuovo modello di produzione e consumo e che mira, in sintesi, a preservare e gestire le risorse naturali e a favorire la transizione verso una società a bassa emissione di carbonio. Affascinante anche perché richiede, in diversa misura, il contributo della politica, della ricerca e dei cittadini nel duplice ruolo, questi ultimi, di “attuatori” di buone pratiche e di “promotori” nei confronti dei decisori politici di nuove istanze che favoriscano uno sviluppo economico, ambientale e sociale sostenibile. Ne consegue che la transizione dall'attuale modello economico, sostanzialmente ancora di tipo “lineare”, verso un modello circolare è molto impegnativa, dovendo mettere in pratica logiche di cooperazione e confronto intersettoriali, per azioni condivise a vari livelli sul territorio e lungo la catena di valore di prodotti e materiali, tra attori del mondo della ricerca e della innovazione, istituzionale, dei settori produttivi e della società civile.

Lo strumento metodologico della “simbiosi industriale” gioca in questa ottica un ruolo sempre più essenziale per favorire lo scambio tra imprese dissimili di risorse, scarti e rifiuti, strettamente legato anche ad una accurata analisi territoriale ed economica che valuti le diverse filiere sul territorio ed i possibili percorsi di simbiosi. La sostenibilità economica di tali percorsi può esistere anche per materiali di poco valore economico, creando potenti sinergie sul territorio con esempi di economia collaborativa.

In generale, attuare concretamente un'economia circolare vuol dire ripensare il prodotto che si fabbrica, riprogettarlo e realizzarlo attraverso un processo produttivo diverso e tale che i prodotti di scarto e i rifiuti che ne derivano possano diventare una risorsa funzionale ad un altro processo produttivo. Il settore della ricerca, sia pubblica che privata, è sempre più impegnato nello sviluppo di tecnologie e metodologie innovative che consentano, anche attraverso la realizzazione di nuovi materiali, la produzione di beni e prodotti più durevoli e riciclabili con un minor consumo di risorse. La riprogettazione dei prodotti deve tener conto anche della possibilità di riparare e/o riutilizzare il prodotto stesso, riducendo il consumo di risorse necessarie per la sua produzione e la generazione di rifiuti.

Le politiche comunitarie di gestione dei rifiuti richiedono in maniera prioritaria una diminuzione della quantità dei rifiuti prodotti mediante azioni di prevenzione, a cui deve far seguito la possibilità di riuso dei prodotti stessi. Essenziale è poi la implementazione di un sistema efficace di riciclo e

recupero di materiali dai rifiuti, con filiere di raccolta organizzate e impianti di riciclo distribuiti su base territoriale.

Un esempio significativo è costituito dalla possibilità di recuperare metalli preziosi e ad elevato valore aggiunto dai rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE). Computer, elettrodomestici, smartphone, pannelli fotovoltaici e batterie di accumulo rappresentano, soprattutto per il nostro Paese, una vera e propria “miniera a cielo aperto”. Il mercato delle materie prime-seconde viene così promosso, riducendo drasticamente gli scarti e continuando a sfruttare fino in fondo quel che abbiamo già preso dalla natura sotto forma di materie prime.

Il ruolo della politica a livello nazionale è essenziale nel definire e promuovere modelli di consumo più sostenibili e circolari rinforzando ad esempio il Green Public Procurement in ottica di economia circolare e definendo una legislazione “end of waste” più efficace, che faciliti realmente il riciclo di materiali dai rifiuti.

All’attuazione di politiche e strategie, occorre affiancare gli opportuni investimenti che devono provenire sia dal settore pubblico che da quello privato ed è necessario che ci sia un ruolo attivo degli attori di tutti i settori coinvolti nella transizione.

Per rendere efficaci i contributi di tutti gli attori coinvolti nel processo di transizione verso una economia di tipo circolare, è infine necessaria una governance efficace che sia in grado di garantire omogeneità di approccio nei vari livelli applicativi, dal contesto locale e fino a quello nazionale, affinché le azioni intraprese non risultino dispersive e non ci siano iniziative duplicate e sovrapposte, che creano solo confusione nel panorama italiano.

In questo contesto opera la Piattaforma Italiana dell’Economia Circolare (ICESP), che rappresenta l’hub nazionale della Piattaforma Europea per l’Economia Circolare (ECESP) della Commissione europea. Alla Piattaforma Italiana coordinata da ENEA, partecipano gli attori pubblici e privati di maggior rilievo a livello nazionale nel settore dell’economia circolare: oltre 120 rappresentanti di quattro settori – ricerca e innovazione, istituzionale, settori produttivi e società civile – attivi in gruppi di lavoro dedicati alla individuazione di buone pratiche ed esempi di successo, ma anche di criticità e ostacoli, esempi di come ci si sta organizzando a vario livello sul territorio (ad es. piccoli comuni, quartieri, città, regioni), approfondimenti di filiera (ad es. costruzione e demolizione, tessile/moda, mobilità elettrica, agroindustria), con il coinvolgimento di rappresentanti di tutte le fasi della catena di valore, e proposte concrete su come superare le attuali barriere.

Questo numero della Rivista riunisce attori di elevato profilo, rappresentativi di tutti i settori coinvolti nella transizione verso l’economia circolare, con l’intenzione di rappresentare in maniera quanto più possibilmente esaustiva il modo italiano di fare Economia Circolare approfondendo gli aspetti economici, normativi, tecnologici all’interno del contesto strategico europeo e nazionale e con un focus sulle attività di ENEA, tutte basate su un approccio integrato e multidisciplinare.

Si cerca così di riunire in un quadro unico il punto di vista dei vari attori coinvolti, approfondendo le azioni già in campo, le eccellenze, le barriere, le strategie e quello che potrebbe/dovrebbe essere il ruolo attivo di ciascuno di essi e tracciando un posizionamento del nostro Paese sul grande tema dell’Economia Circolare. In definitiva, occorre quanto più possibile superare gli slogan degli ultimi anni e passare finalmente dalle parole ai fatti, con un cambio radicale del modello economico ed azioni pratiche, sinergiche ed integrate.



Rivoluzione economia circolare

L'economia circolare è un tema sempre più strategico per le sue ricadute sull'ambiente, la crescita e l'occupazione, ma anche quale motore di competitività e di ingenti investimenti: come evidenzia nelle prossime pagine **Stefano Leoni** della Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, la Commissione europea ha stanziato oltre 10 miliardi di euro per la transizione verso questo modello e stima per l'Italia oltre 11 miliardi di euro di risparmi a livello economico e ambientale in 20 anni, 20.000 nuovi posti di lavoro full time e quasi 111 milioni di tonnellate di emissioni di gas serra evitate.

Ma al di là dei numeri, che cosa significa oggi 'fare' economia circolare? E perché parlare di 'rivoluzione' anche a livello culturale, sociale e di comportamenti? Esiste un modello italiano di *circular economy* e quali sono le opportunità, i punti di forza e le eventuali criticità? Sono alcuni dei temi che affronta questo numero di *Energia Ambiente e Innovazione*, con protagonisti delle Istituzioni europee –come **Cliona Howie**, **Federico Porrà**, **Ignacio Calleja**, **Pier Luigi Franceschini**, **Ladeja Godina Kasir** – e nazionali, esperti del MATTM, MiSE e **Antonio Caponetto**, Direttore dell'Agenzia per la Coesione Territoriale.

Il punto di vista delle imprese è affidato ed esponenti di associazioni come **Andrea Bianchi** per Confindustria, **Marco Conte** per Unioncamere, **Barbara Gatto** e **Natalia Gil Lopez** per CNA, al Presidente di Federdistribuzione **Claudio Gradara** e di Fise-Unicircular **Andrea Fluttero** e di grandi aziende come Enel, Eni, Barilla con **Luca Meini**, **Monica Spada**, **Luca Ruini** e l'AD del Gruppo Hera **Stefano Venier**.

Stefano Zamagni, Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze, **Marco Frey** Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa ed esponenti di primo piano di CGIL, CISL e UIL **Vincenzo Colla**, **Angelo Colombini** e **Pierpaolo Bombardieri**, approfondiscono i più vasti risvolti etici, sociali e i profondi cambiamenti indotti dell'economia sostenibile e circolare, così come **Anna Fasano**, Presidente di Banca Etica, **Beatrice Lamonica** Responsabile Servizi Sostenibilità, Accenture Strategy, **Luisa Crisigiovanni**, Segretario generale di Altroconsumo e **Jocelyn Blériot** della Ellen MacArthur Foundation.

Il contributo che il mondo della ricerca e dell'innovazione possono dare a questa grande sfida emerge dagli articoli e dai focus a firma di numerosi ricercatori ENEA, la maggior parte del Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali che dedica personale qualificato e infrastrutture specializzate a questi temi: dall'eco-innovazione, alla simbiosi industriale, dalle tecnologie per il recupero, il riuso, il riciclo di materiali, della plastica o di metalli preziosi da RAEE, interventi nei centri urbani, in porti, aeroporti, per il sistema agroalimentare e il turismo. In questi anni l'Agenzia ha maturato un solido know how e la capacità di approccio trasversale nella gestione dei progetti (oltre una trentina); a livello europeo rappresenta l'Italia nella European Circular Economy Stakeholder Platform e ha promosso la piattaforma speculare ICESP in Italia.

Da questa fotografia emergono i risultati ottenuti, le potenzialità e le prospettive possibili, ma anche i rischi e gli ostacoli da affrontare per non restare ai margini di questa rivoluzione epocale. Prima di augurare buona lettura, un grazie particolare a tutti coloro che hanno contribuito a questo numero e, in modo speciale, alle colleghe Claudia Brunori, Grazia Barberio e al team editoriale. La rivista è disponibile online sul sito www.eai.enea.it, sull'App per smartphone e tablet Android e iOS 'EAI - ENEA Magazine' e sui nostri social per commenti, suggerimenti e... condivisioni.

Cristina Corazza

N. 3 Settembre-Dicembre 2019

Direttore Responsabile

Cristina Corazza

Comitato di direzione

Ilaria Bertini, Gian Piero Celata, Tullio Fanelli,
Roberto Morabito, Aldo Pizzuto, Diana Savelli

Comitato tecnico-scientifico

Paola Batistoni, Marco Casagni, Marco Franza,
Mario Jorizzo, Chiara Martini, Marcello Peronaci,
Franco Roca

Coordinamento editoriale

Giuliano Ghisu

A questo numero hanno collaborato

Fabiola Falconieri (revisione lingua inglese),
Laura Moretti

Progetto grafico

Paola Carabotta

Edizione web

Antonella Andreini, Serena Lucibello

Promozione e comunicazione

Paola Giaquinto

Stampa

Laboratorio Tecnografico

Centro Ricerche ENEA Frascati

Numero chiuso nel mese di novembre 2019

Registrazione

Tribunale Civile di Roma

Numero 42/2019 del 28 marzo 2019

(versione stampata)

Numero 43/2019 del 28 marzo 2019

(versione telematica)

Nella foto in alto: lavoratori all'opera nell'impianto di depurazione di Rimini (Gruppo Hera)



41 Lo sviluppo dell'economia circolare: un'opportunità da cogliere (ma occorre attrezzarsi) di Stefano Leoni

01 Una logica affascinante
di Federico Testa

03 Rivoluzione economia circolare
di Cristina Corazza

L'INTERVENTO

06 Economia circolare: a che punto siamo?
di Roberto Morabito

GLI SCENARI

09 Il Piano d'Azione UE per l'economia circolare: riflessioni sulle politiche attuali e prospettive future
di Federico Porrà

12 Circular Economy Stakeholder Platform: ECESP model
di Ladeja Godina Košir, Laura Cutaia

14 Why should Europe invest in the circular economy?
di Laura Nolan, Cliona Howie

16 Economia circolare e innovazione
di Ignacio Calleja, Pier Luigi Franceschini

20 Le strategie regionali di specializzazione intelligente come driver dell'economia circolare
di Antonio Caponetto

23 La magia e la promessa dell'economia circolare
di Beatrice Lamonica

29 Le strategie regionali per l'economia circolare
di Roberta De Carolis, Flavio Scrucca, Priscilla Reale, Claudia Brunori

32 Regole chiare, semplici e flessibili per far decollare una 'vera' economia circolare
di Andrea Fluttero

34 Buone pratiche di economia circolare in Italia: riflessioni sui driver e gli ostacoli per la loro applicazione a livello nazionale
di Marco Conte

38 Sfide e opportunità dell'economia circolare per l'industria italiana
di Andrea Bianchi

41 Lo sviluppo dell'economia circolare: un'opportunità da cogliere (ma occorre attrezzarsi)
di Stefano Leoni

45 Economia circolare: consapevolezza, azioni, bisogni e ruolo delle PMI nella transizione
di Barbara Gatto, Natalia Gil Lopez

48 Eni in movimento: i nostri progetti di economia circolare per il Paese
di Monica Spada, Alessandra Colombo, Enrica Barbaresi

Sommario



52 Economia circolare come strumento di politica industriale innovativa e inclusiva di Vincenzo Colla

56 L'economia circolare una bussola del cambiamento e del rilancio del Paese di Angelo Colombini

59 Coinvolgere tutti gli attori sociali per costruire una "giusta transizione" di Pierpaolo Bombardieri

- 52 Economia circolare come strumento di politica industriale innovativa e inclusiva. Il modello CGIL
di Vincenzo Colla
- 56 L'economia circolare una bussola del cambiamento e del rilancio del Paese
di Angelo Colombini
- 59 Coinvolgere tutti gli attori sociali per costruire una "giusta transizione"
di Pierpaolo Bombardieri
- 62 Economia circolare e sostenibilità, l'impegno di Enel per il futuro del Pianeta
di Luca Meini
- 65 Combattere lo spreco di cibo per dare un futuro al Pianeta
di Luca Ruini
- 67 Perché l'economia circolare è così alla page?
di Marco Frey
- 70 Si fa presto a dire economia circolare
di Luisa Crisigiovanni
- 73 Indicatori di circolarità: due esperienze italiane
di Laura Cutaia, Silvia Sbaffoni, Tiziana Beltrani, Fabio Eboli, Sergio Cristofanelli, Cinzia Tonci, Francesca Giannotti, Maria Cristina Oddo
- 77 ICESP, la piattaforma italiana degli attori dell'economia circolare
di Grazia Barberio, Laura Cutaia, Francesca Carfi
- 81 Papa Francesco e il nostro impegno per trasformare l'economia di mercato
di Stefano Zamagni

LE INTERVISTE

- 85 *Claudio Gradara*
Per l'economia circolare la Distribuzione Moderna Organizzata è strategica
- 88 *Stefano Venier*
Sostenibilità e innovazione sono le nostre leve di competitività
- 92 *Anna Fasano*
Un credito etico per l'economia circolare
- 95 *Jocelyn Blériot*
The circular economy can help tackle the root causes of global challenges

FOCUS ENEA

- 98 L'approccio ENEA per i nuovi modelli economici: focus sull'Economia Circolare
di Grazia Barberio e Claudia Brunori
- 100 Sfide ed opportunità della Bioeconomia Circolare
di Roberto Balducchi, Eugenio Benvenuto, Annamaria Bevivino
- 103 Economia Circolare e Blue Growth: porti sostenibili e circolari
di Cristian Chiavetta, Carla Creo, Federica Pannacciulli, Gianmaria Sannino, Claudia Zoani
- 106 Metodi e strumenti per ridurre l'impronta ambientale dei prodotti e per un consumo consapevole
di Caterina Rinaldi, Valentina Fantin, Simona Scalbi, Francesca Cappellaro
- 109 Ecodesign di prodotto e materiali circolari
di Paola Sposato, Dario Della Sala, Francesca Carfi
- 112 La simbiosi industriale e territoriale
di Laura Cutaia, Erika Mancuso, Marco Lamonica

- 115 Diagnosi energetica e diagnosi delle risorse
di Silvia Sbaffoni, Tiziana Beltrani, Laura Cutaia, Domenico Santino, Fabrizio Martini
- 118 Valorizzare le biorisorse nelle filiere agroalimentari
di Patrizia Buttò, Sara Cortesi, Nicola Colonna
- 122 La chiusura dei cicli nella gestione della risorsa idrica
di Luigi Petta
- 125 Le batterie al litio: catena del valore e chiusura del ciclo
di Danilo Fontana, Federica Forte, Manlio Pasquali, Pier Luigi Porta, Massimo Puzone
- 128 Soluzioni innovative per la chiusura del ciclo dei pannelli fotovoltaici
di Marco Tammara, Giuliana Ansanelli, Gabriella Fiorentino, Amalia Zucaro, Maria Lucia Protopapa, Lucio Sannino
- 132 Ottimizzare la filiera della costruzione e demolizione
di Francesca Ceruti, Antonella Luciano, Vincenza A.M. Luprano
- 135 Tecnologie avanzate per valorizzare i rifiuti da RAEE e imballaggi
di Lorenzo Caffiero, Doina De Angelis, Letizia Tuccinardi, Riccardo Tuffi, Roberto Terzi
- 138 Città e territori circolari: l'approccio ENEA
di Carolina Innella, Marco Alvisi, Mario Jorizzo, Rocco Pentassuglia, Marcello Peronaci
- 141 La Piattaforma Italiana del Fosforo
di Roberta De Carolis, Alessandro Spagni, Sergio Cappucci, Daniela Claps

Economia circolare: a che punto siamo?

Contrariamente a quanto accade in altri Paesi europei, l'Italia non si è ancora dotata di una strategia nazionale per la transizione verso modelli economici più sostenibili e circolari e manca un'agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse. Ciò nonostante, le prestazioni del nostro Paese sono molto soddisfacenti nel confronto con le altre grandi economie europee, con punti di forza ed opportunità. Stanno tuttavia emergendo debolezze, minacce e un preoccupante rallentamento che richiedono infrastrutture, interventi e una governance armonizzata



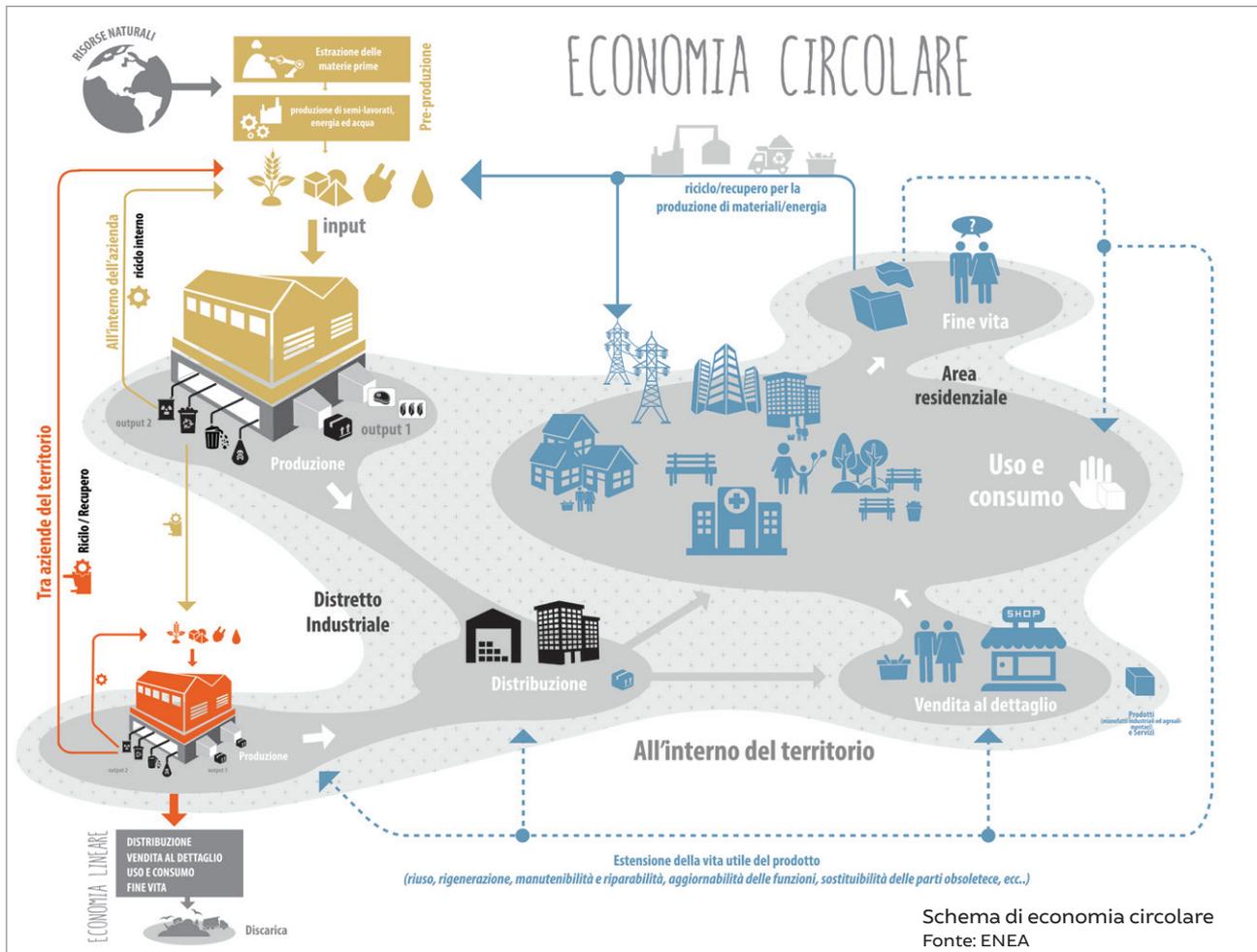
di **Roberto Morabito**, *Direttore Dipartimento Sostenibilità Sistemi Produttivi e Territoriali, ENEA*

L'attuale sistema economico, basato su un sistema lineare in cui le risorse sono prelevate, utilizzate e al termine scartate come rifiuti, comporta non solo un elevato impatto ambientale negativo, con produzione di rifiuti ed emissioni di gas serra, ma soprattutto una perdita di competitività del sistema produttivo, soprattutto per i Paesi poveri di materie prime. **L'Economia Circolare è un modello economico volto alla chiusura dei cicli che si contrappone al modello lineare e che, attraverso l'innovazione e la collaborazione, segue i principi della rigenerazione dei materiali e della creazione di valore nei processi, nei prodotti e nei servizi promuovendo il prolungamento del ciclo di vita dei prodotti e delle risorse.** Tale modello ha lo scopo di ottimizzare la produzione di beni, ridurre i consumi, gli scarti e i rifiuti, basandosi su approcci partecipativi che tengano in conto orizzonti temporali più estesi del breve termine. In tale ottica di sistema, l'elemento centrale è la ridefinizione del modello relazionale di collaborazione e

condivisione non solo all'interno del sistema produttivo, ma anche con la filiera della distribuzione/utilizzo dei beni, nonché tra questi ed il più ampio sistema sociale (consumatori, famiglie, istituzioni ecc.) e l'ambiente (in termini di capitale naturale da preservare). In questo quadro è **necessario accelerare la transizione verso l'Economia Circolare a vari livelli sul territorio: all'interno delle singole aziende, tra imprese diverse, nella relazione tra imprese e territorio e lungo l'intera catena di valore dei prodotti, con il coinvolgimento di produttori, consumatori, istituzioni e società civile.**

Che cosa si sta facendo in Europa?

L'Europa sta già puntando su questo modello economico innovativo a partire dalla roadmap su Resource Efficient Europe del 2011, per proseguire con il pacchetto per l'economia circolare lanciato a fine 2015, le successive iniziative correlate e, da ultimo,



con l'adozione, da parte del Consiglio UE del 4 ottobre 2019 delle conclusioni “Maggiore circolarità - Transizione verso una società sostenibile” in cui si sottolinea che servono ulteriori sforzi ambiziosi per stimolare una transizione sistemica verso una società sostenibile. L'Economia Circolare è evidenziata inoltre come un importante fattore propulsivo per ridurre le emissioni di gas a effetto serra, rispettare i limiti del nostro pianeta e conseguire gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.

Le azioni previste sono numerose e complesse e risultano necessari strumenti efficaci che consentano di valutare e monitorare lo stato d'implementazione del Piano d'Azione Europeo. Tra questi la definizione di indicatori di circolarità basati su dati Eurostat COM(2018) 29 final «on a monitoring framework for

the circular economy» e la **Piattaforma Europea degli attori dell'Economia Circolare ECESP (European Circular Economy Stakeholder Platform)**. In questo contesto, diversi Paesi come Germania, Regno Unito e Danimarca, si sono dotati di strategie integrate per l'economia circolare. Per garantire immediata operatività all'indirizzo politico e coerenza tra le diverse azioni intraprese, tali strategie normalmente vengono abbinate all'istituzione di un'Agenzia per l'economia circolare e l'uso e la gestione efficiente delle risorse.

E in Italia?

Contrariamente a quanto accade in altri Paesi europei, l'Italia non si è ancora dotata di una strategia nazionale e manca un'agenzia nazionale per



l'uso efficiente delle risorse. Ciò nonostante, siamo un Paese naturalmente vocato all'Economia Circolare. Il tessuto produttivo, le tipicità culturali, lo spirito creativo, innovativo e resiliente del nostro Paese, ne fanno un substrato ideale per la transizione verso nuovi modelli economici più sostenibili e circolari. Se si analizza la situazione italiana sulla base degli indicatori di circolarità stabiliti a livello europeo (Approccio Eurostat), facendo riferimento al recente *Rapporto sull'economia circolare in Italia – 2019*, pubblicato dal Circular Economy Network, in collaborazione con ENEA, il nostro Paese ha già oggi uno dei punti di forza nella circolarità, frutto di una lunga tradizione come approccio e modo di fare impresa che si sposa con i principi dell'economia circolare.

L'Italia mostra ottime prestazioni nella produttività delle risorse rispetto alle altre grandi economie europee, sebbene con un andamento alla diminuzione. Cresce purtroppo la dipendenza nell'approvvigionamento di materie prime dall'estero; i servizi di *sharing economy* sono in lieve aumento, ma crescono più lentamente rispetto agli altri Paesi europei.

La produzione pro-capite di **rifiuti urbani** è in diminuzione anche all'aumentare del PIL, in linea con la media europea, mentre permane una stretta correlazione tra PIL e produzione di rifiuti speciali; le prestazioni sono tra le migliori in Europa, **ma la non efficace implementazione della normativa End of Waste potrebbe impattare molto negativamente su questo settore già nei prossimi mesi.**

Per le materie prime seconde, il tasso di utilizzo circolare è positivo, sebbene mostri un trend in diminuzione; inoltre la quantità di materiale riciclato importato supera largamente quella di materiale esportato. Ciò testimonia che **il sistema produttivo italiano è capace di valorizzare il materiale riciclato ed esiste un mercato per le materie prime seconde, ma non siamo in grado di soddisfare appieno questa domanda. È dunque necessario potenziare l'infrastrutturazione del settore del trattamento mirato alla valorizzazione di scarti e rifiuti sul nostro territorio.**

In termini di investimenti, l'Italia mostra grande capacità di eco-innovazione anche in presenza di input (investimenti pubblici e privati) tra i più bassi a livello europeo. Questo denota una grande capacità di inno-

vare anche in assenza di investimenti mirati, suggerendo come gli investimenti nel settore possano trovare terreno fertile nel nostro Paese con potenziali ricadute molto positive.

In conclusione, nell'ambito del sistema italiano, si possono evidenziare punti di forza e opportunità alla realizzazione dell'Economia Circolare, ma anche debolezze e minacce. Sebbene le prestazioni dell'Italia siano molto soddisfacenti nel confronto con le altre grandi economie europee, i dati evidenziano un preoccupante rallentamento del nostro Paese contrapposto ad un'accelerazione degli altri Paesi.

The Italian way for circular economy

Emerge dunque la forte esigenza di una governance armonizzata che metta a sistema aspetti tecnici, economici e normativi e che agevoli il dialogo multisettoriale di attori pubblici e privati, istituzioni, imprese, mondo della ricerca e innovazione e società civile. In questo quadro, a seguito della selezione nel Gruppo di Coordinamento della Piattaforma Europea per l'Economia Circolare ECESP, ENEA ha promosso la realizzazione di un'interfaccia nazionale attraverso l'istituzione della Piattaforma Italiana per l'Economia Circolare (ICESP – www.icesp.it). ICESP è stata lanciata a fine maggio 2018 e si configura come un network di attori rappresentativi nel settore dell'economia circolare con l'obiettivo di creare un punto di convergenza nazionale sulle iniziative, le esperienze, le criticità, le prospettive e le aspettative che il sistema Italia vuole e può rappresentare in Europa con un'unica voce. In particolare, ICESP si propone di diffondere le eccellenze ed il modo italiano di fare economia circolare, a partire dalle tradizioni e dalle tipicità del nostro Paese e dai relativi modelli culturali, sociali ed imprenditoriali: "The Italian way for circular economy". A inizio anno vi erano oltre 50 membri aderenti e 120 partecipanti ai Gruppi di Lavoro, rappresentanti delle istituzioni locali e centrali, settore produttivo, mondo della ricerca e innovazione e società civile. Questo anno sono pervenute decine di richieste di nuove adesioni che dovranno essere vagliate dall'Assemblea Nazionale ICESP di fine novembre 2019.

Il Piano d'Azione UE per l'economia circolare: riflessioni sulle politiche attuali e prospettive future

Il Piano d'Azione UE per l'economia circolare (PAEC) ha accresciuto la consapevolezza e la partecipazione dei settori pubblico e privato nella transizione ecologica verso questo nuovo modello, favorendone l'attuazione in Europa. L'innovazione e l'efficacia del PAEC risiedono anche nell'idea che un'economia circolare efficiente possa essere raggiunta solo quando le autorità pubbliche, la comunità imprenditoriale e la società civile lavorano insieme

DOI 10.12910/EAI2019-022



di **Federico Porrà**, Responsabile di Politiche per l'Economia Circolare - Unità Produzione, prodotti e consumo sostenibili - DG Ambiente - Commissione europea

Il Piano d'Azione per l'economia circolare (PAEC), adottato nel dicembre 2015, ha raggiunto l'obiettivo di favorire l'attuazione dei principi di economia circolare in Europa – e allo stesso tempo di aumentare la consapevolezza e la partecipazione dei settori pubblico e privato nella transizione ecologica verso una economia circolare. Oltre alla nuova legislazione sui rifiuti, comprendente gli obiettivi più ambiziosi di sempre, Il Piano ha introdotto misure lungo tutto il ciclo di vita dei prodotti: dalla produzione e dal consumo alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime seconde.

Tra le 54 azioni realizzate dal 2015 ad oggi, la Commissione europea ha rafforzato le misure di ecodesign e di

etichettatura energetica per diversi prodotti che ora includono norme sui requisiti di efficienza dei materiali, come disponibilità di pezzi di ricambio, facilità di riparazione e facilitazione del trattamento a fine vita. Ha inoltre creato il primo quadro di indicatori per monitorare la transizione e consentire alle autorità nazionali di identificare le buone pratiche e dare priorità alle aree in cui sono necessarie ulteriori azioni per raggiungere l'obiettivo a lungo termine di un'economia circolare.

Tra le politiche riguardanti gli sforzi per completare gli anelli mancanti nel recupero dei materiali, faccio menzione del nuovo regolamento sui prodotti fertilizzanti che ha introdotto per la prima volta norme armonizzate per i concimi organici

ottenuti da materie prime seconde, come i sottoprodotti di origine animale e i rifiuti organici recuperati. Il regolamento è un importante passo in avanti per facilitare l'accesso e lo sviluppo di un mercato con prodotti più sostenibili e circolari.

La Commissione europea ha inoltre individuato alcuni settori o flussi di materiali specifici e strategici, con alto potenziale di circolarità: tra questi spicca la plastica, alla quale è stata dedicata una «Strategia Europea per la plastica nell'economia circolare». La Strategia ha in qualche modo seguito lo stesso schema d'azione del PAEC, con azioni lungo tutto il ciclo di vita della catena di valore delle plastiche – e il medesimo bilanciato utilizzo di una decisa e ambiziosa agenda



legislativa, e di una complementare forte cooperazione e supporto con il settore privato. Da ricordare, in questo duplice contesto, **la Direttiva Europea sulla plastica monouso e l'Alleanza per la Plastica circolare (Circular Plastics Alliance)**.

L'innovazione e l'efficacia del PAEC risiede anche nell'idea che un'economia circolare efficiente possa essere raggiunta solo quando le autorità pubbliche, la comunità imprenditoriale e la società civile lavorano insieme. Di conseguenza, una delle fondamentali aree d'azione orizzontali comprese nella politica europea ha come principale carattere l'idea di usare i fondi europei con lo scopo di migliorare l'implementazione degli obblighi legali, ma anche caratterizzandoli come una opportunità di finanziamento dell'innovazione attraverso l'intero tessuto economico. Nel periodo 2016-2020 la Commissione ha intensificato gli sforzi per entrambi i casi, per un totale di oltre 10 miliardi di euro.

Fattori di successo

Come indicato nel Rapporto 2019 sul Piano d'Azione, la circolarità ha schiuso nuove opportunità commerciali, dato origine a nuovi modelli di impresa e sviluppato nuovi mercati, sia all'interno che all'esterno dell'UE. Nel 2016 le attività « circolari » come la riparazione, il riutilizzo o il riciclo hanno generato quasi 147 miliardi di euro di valore aggiunto, registrando investimenti pari a circa 17,5 miliardi di euro¹.

Non formalmente compresi tra le 54 azioni del PAEC, ma tuttavia da includere all'interno degli sforzi generali della Commissione in questo ambito, è opportuno fare menzione dei progressi a livello di cooperazione internazionale. La Commissione è attiva nelle specifiche « Missioni Circolari » bilaterali, ospitate in paesi partner, e gioca un ruolo attivo – insieme agli altri partner europei – nei consessi multilaterali e plurilaterali come G7, G20 e Assem-

blea Ambientale delle Nazioni Unite (UNEA).

È interessante analizzare, in questa sede, alcuni dei principali insegnamenti appresi durante gli ultimi 4 anni di politiche europee per l'economia circolare, in particolare per quanto riguarda lo sviluppo di strategie circolari comprensive. Ovviamente, tali insegnamenti o indicazioni di valore non precludono l'eventuale utilizzo di approcci nuovi, differenti o complementari durante il ciclo politico nascente, che si concluderà nel 2024.

In primo luogo, strutturare il Piano d'Azione con iniziative specifiche lungo l'intero ciclo dei prodotti si è rivelata una decisione fondamentale per garantire il successo dell'intera impalcatura strategica a livello europeo. Questa è d'altronde conseguenza diretta del concetto stesso di economia circolare, sicuramente complesso e di vasta portata per conseguenze benefiche sull'intero assetto economico europeo.

A livello di struttura amministrativa europea, il Piano d'Azione 2015-2019 ha inoltre beneficiato di una forte cooperazione interna alla Commissione Europea, tra la Direzione Generale Ambiente e la Direzione Generale che si occupa di industria² – a conferma ulteriore di come l'economia circolare sia un potente strumento di sintesi e incontro tra le istanze ambientali e quelle di sviluppo economico, che anzi non possono che fondersi e rinforzarsi a vicenda in una politica di lungo periodo lungimirante e sostenibile.

Inoltre, il Piano d'Azione ha proposto una innovativa combinazione di iniziative legislative a livello europeo, e di azioni non legislative di tipo analitico-conoscitivo, finanziario e di sostegno alle parti interessate. Se le prime sono senza dubbio fondamentali per determinare lo scopo e soprattutto assicurare un ambizioso e celere sviluppo dell'economia circolare, d'altra parte le seconde si sono rivelate strumentali a promuovere una virtuosa cooperazione con aziende e parti interessate in genere – requisito fondamentale per una efficace ed efficiente economia circolare europea.

In questo contesto, la Commissione ritiene l'esperienza della European Circular Economy Stakeholder Platform (ECESP), di cui tra l'altro l'ICESP³ è membro attivo, come un tassello importante degli sforzi europei. La Piattaforma facilita il dialogo tra le parti interessate e contribuisce alla diffusione di attività, informa-

zioni, buone pratiche e strategie di economia circolare.

Un'altra nota di merito del Piano d'Azione, menzionata nel Rapporto 2019 come punto di forza, è inoltre l'identificazione di settori o catene di valore strategiche che possano beneficiare di una strategia o insieme di azioni su misura. Tali aree di interesse si sviluppano in parallelo alle altre politiche orizzontali - che invece mirano a un più generale sviluppo di circolarità all'interno dei vari comparti produttivi. Oltre alla plastica, il PAEC ha incluso azioni mirate nelle seguenti aree: rifiuti alimentari, materie prime critiche, settore costruzioni e demolizioni, biomassa e prodotti biologici.

Le prospettive per il futuro

Allo stato attuale dello sviluppo delle politiche europee, è necessario menzionare alcuni brevi spunti di riflessione a proposito del prossimo ciclo politico. Durante la scrittura di questo articolo, il processo interistituzionale di identificazione della nuova Commissione europea non può dirsi ancora concluso. Tuttavia, gli orientamenti politici pubblicati dalla Presidente-eletta Ursula Von der Leyen individuano alcuni elementi chiari su come potrebbe svilupparsi il programma per l'economia circolare della nuova Commissione.

Di assoluta rilevanza politica, il nuovo *European Green Deal* annunciato dalla Presidente-eletta pone le istanze climatiche e ambientali nel

cuore della politica e delle ambizioni europee. In questo quadro di riferimento, la Presidente-eletta ha confermato come l'economia circolare sia fondamentale per sviluppare il futuro modello economico dell'Europa.

In particolare, la nuova Commissione Von der Leyen propone «un nuovo piano d'azione per l'economia circolare incentrato sull'uso sostenibile delle risorse, in particolare nei settori che ne fanno un consumo intensivo e che hanno un grande impatto, come l'industria tessile e l'edilizia»⁴.

Dopo i successi del primo PAEC, il nuovo Piano d'Azione per l'Economia Circolare dovrebbe dunque favorire il processo collettivo di abbandono del vecchio sistema di produzione lineare. A fronte dei 5 miliardi di consumatori stimati entro il 2030, con un ulteriore aumento della pressione del sistema economico globale sulle risorse naturali, l'economia circolare si conferma come volano dello sviluppo sostenibile europeo, e strumento imprescindibile per raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite.

La Commissione Europea continuerà i propri sforzi di cooperazione con i partner internazionali, le parti interessate e in particolare con gli Stati membri, tra cui l'Italia, per capitalizzare lo slancio politico corrente e accelerare ulteriormente la trasformazione economica verso un modello circolare.

¹ Relazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sull'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare {SWD(2019) 90 final}

² Direzione generale del Mercato interno, dell'industria, dell'imprenditoria e delle PMI (GROW)

³ Italian Circular Economy Stakeholder Platform, iniziativa avviata da ENEA

⁴ «Orientamenti Politici per la prossima Commissione Europea 2019-2024», link: https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission_it.pdf

Circular Economy Stakeholder Platform: the ECESP model

The European Circular Economy Stakeholder Platform (ECESP), established in 2017 by the European Economic and Social Committee (EESC) in partnership with the European Commission, contributes to the implementation of the Circular Economy Action Plan (CEAP). It supports civil society organisations and public authorities accelerating the transition to a circular economy across Europe by fostering dialogue, sharing knowledge and exchanging good practices

DOI 10.12910/EAI2019-023



Ladeja Godina Košir, Executive Director of Circular Change, Reference of ECESP Coordination group



Laura Cutaia, ENEA, Territorial and Production Systems Sustainability Department

The European Circular Economy Stakeholder Platform (ECESP), established in 2017 by the European Economic and Social Committee (EESC) in partnership with the European Commission, contributes to the implementation of the Circular Economy Action Plan (CEAP). ECESP supports civil society organisations and public authorities accelerating the transition to a circular economy across Europe by fostering dialogue, sharing knowledge and exchanging good practices. ECESP provides a virtual space that brings stakeholders together online, and in person through an annual conference. This Platform is supported by a Coordination Group (CG) – a group of 24 people representing civil

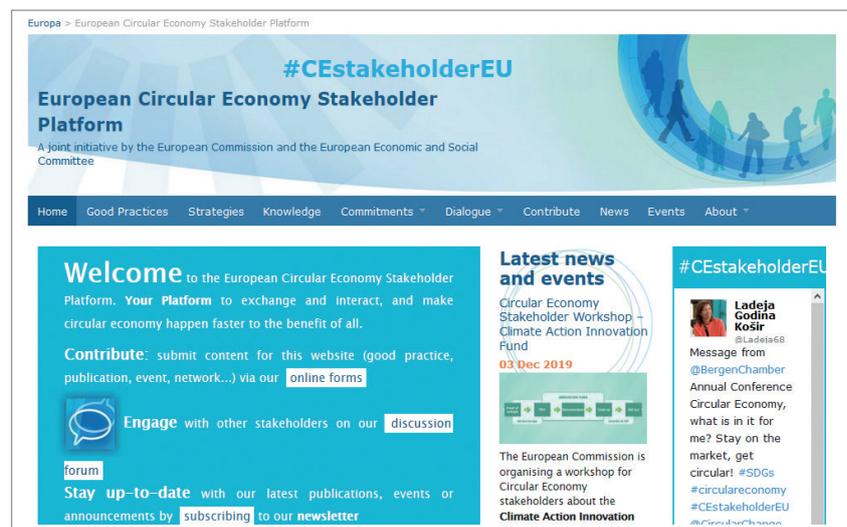


Fig. 1 The website of the European Circular Economy Stakeholder Platform

society organisations from across Europe, who act as ambassadors for the Platform, with a mandate from 2017-2020. ENEA is an active member of the Coordination Group. CG members range from 13 countries, but drive the conversation on circular economy across Europe. With a view to designing CG activities within an overall strategy, three thematic clusters have been developed: exchanging good practices, fostering dialogue, and sharing knowledge and identifying barriers. The outcomes of the CG's activities are published on the ECESP website (Fig. 1).

Annual Stakeholder Circular Economy conferences have been organised in 2017, 2018 and 2019. These two-day flagship events bring together policymakers and the circular economy community. To shape the ECESP in line with stakeholder expectations and requirements, the 2017 conference launched the European Circular Economy Stakeholder Platform. The subsequent two editions in 2018 and 2019 drew on the expertise of the Coordination Group, with members designing and leading parallel workshops. Each year the events enjoyed an attendance of more than 500 people from Europe and beyond.

ECESP's virtual platform – connecting the dots

Stakeholder engagement is encouraged far beyond the Coordination Group: a website has been set up to serve as a virtual meeting place and conversation space for all members of the Circular Economy community. The idea is to strengthen collective knowledge by learning from each other's good practices and sharing lessons learnt. This is essential for the Platform to produce the results it was asked to deliver by the stakeholders in the Member States. The Committee has developed and

is maintaining the website, creating a body of:

- Good practices: more than 250 examples to provide inspiration and facilitate the exchange of lessons learnt by showing how circular pioneers identify opportunities, overcome barriers, and tackle regulatory challenges.
- Strategies & Roadmaps linking cities, regions and Member State governments in a common effort to implement a Circular Economy
- News & Events keeping the Circular Economy community updated on what is happening across the Member States.

The interactive forum provides an opportunity for the Circular Economy to actively debate and influence the Circular Economy agenda. Using the Twitter handle #CEStakeholderEU, the conversation continues long after a Good Practice is published online.

Mirroring ECESP locally

Inspired by this model, ENEA has been instrumental in creating a mirror platform – ICESP – in Italy, while the Romanian CG member – IRCEM – is busy developing Romania's strategy for a transition to a circular economy 2020 – 2030. Others such as Poland (WRMC), Belgium (OVAM), Slovenia (Circular Change), The Netherlands (Ecopreneur, Circle Economy) and Spain (Ecoembes) are using existing organisations to support the transition by strengthening the reach of existing networks. In France, the Institut National de l'Économie Circulaire (INEC) is mapping circular economy networks in Europe and, *together with Orée*, will publish a report on European circular economy networks in November 2019, including a global analysis of their dynamics, and their place in the context of national and European policies.



Fig. 2 Geographical spread of the circular Good Practices
Note: GP = Good Practices
Source: ECESP website

In addition, on the request of, and in consultation with, Coordination Group members, the EESC commissioned two studies in 2019: one mapping circular economy policy in Europe and another reviewing the impact of CE on the fast-moving consumer industry.

At city level, circular activity has shifted into high gear with ACR+ showcasing urban best practices, the Ellen MacArthur C40 Cities Climate Leadership Group and a Circular City Funding Guide due to be launched by the European Investment Bank (ECESP providing input), to name but a few inspiring samples of circular city life.

Geographical spread in Europe

With circular Good Practices flowing into the ECESP website from all over Europe, the map below gives an indication of its geographical spread. Specifically for Italy, ICESP has provided several contributions from different sectors, ranging from textiles, end-of-life tyres, furniture design and sport shoe recycling, to building reconversion (for ex. old military warehouses or industrial plants), paper milling and bioplastics.

Why should Europe invest in the circular economy?

The circular economy can offer an alternative solution to our current linear model of take-make-dispose. But how can we ensure our economies make this transition both efficiently, and in time? The European Commission tasked a consortium of experts, led by EIT Climate-KIC, with developing the strategic coordination of objectives and programmes to speed up the transition. A joint programming platform that will allow for more networking opportunities and increase knowledge sharing is then being developed, as a key instrument for all relevant stakeholders to better cooperate

DOI 10.12910/EAI2019-024



by **Laura Nolan**,
Communications Manager
at EIT Climate-KIC



Edited by **Cliona Howie**,
Head of Circular Economy
at EIT Climate-KIC

As the urgency for climate action and sustainable development pathways persists, new paradigms are arising to meet the challenge of transitioning to net-zero carbon societies. EIT Climate-KIC is looking at how to use the circular economy as a tool for systems transformation and regional transition in Europe that therefore contributes to significant decarbonisation and enables regional and national governments to meet climate targets.

Over the years it has become clear that the circular economy can offer an alternative solution to our current linear model of take-make-dispose – by continuously reusing and

repurposing resources to create new products, we could massively reduce waste and extraction of raw materials. But how can we ensure our economies make this transition both efficiently, and in time?

A circular economy development path in Europe could result in a 32% reduction of primary material consumption by 2030, and 53% by 2050. With sustainability becoming a key part of the global agenda, it is a crucial tool for decoupling economic growth from further unsustainable resource use and increased CO₂ emissions.

The European Commission has recognised this potential, and in response put forth the Circular

Economy Package, including an Action Plan on Circular Economy launched in December 2015. This included a variety of initiatives on specific priority themes and cross-cutting issues such as instruments, guidelines & regulation and financing programmes for the circular economy. Among the priority themes are plastics, food waste, critical raw materials, construction and demolition, biomass and bio-based materials.

“The circular economy is accessible, inclusive and practical, so much that the blend of these three elements make it feel like a homecoming”, says Cliona Howie, Head of Circular Economy at EIT Climate-KIC.

This enabled an explosion of projects dedicated to resource efficiency across Europe and its Member States, bringing us one step closer to reaching the desired impact - but it also demonstrated several challenges that are hindering the uptake of circular economy at a wider scale.

“Due to fragmented funding and programming across Europe, it has become apparent that the outcomes of research and innovation projects are not fully exploited and promoted at European level. By learning from one another and joining our forces across the continent, we could achieve our targets faster and more efficiently,” says Cliona Howie.

At present, most circular economy projects focus on single-point interventions, deep-diving into specific solutions to specific problems. And whereas this is greatly needed and plays in key role in innovation, it is crucial to consider and integrate these solutions into a wider context – and look at within the systems that form our societies and economies.

To fill this gap, the European Commission tasked a consortium of experts, led by EIT Climate-KIC, with developing the strategic coordination of objectives, programming and funding of regional, national and European funding programmes for the circular economy.

This would mean that financing mechanisms for circular economy initiatives would no longer be fragmented through a variety of local, national and European funding streams – but brought together under a coordinated approach and with common objectives and priorities.

Switching to a circular economy means changing the entire system we live and operate in – and this will not be achieved through single-point interventions. A systemic approach is needed to reach impact

fast – looking not only at impact assessments of existing single technologies, business models or policies, but how they interconnect and put pressure on the rest of the system to scale up results.

“The first step of the process is to better understand the needs and urgencies in EU cities, regions and countries, on which we can build common priorities for circular economy action across Europe. What circular economy research & innovation programmes are already out there? How is circular economy embedded into regional and national strategies? What political agenda is set and how have priorities been identified and selected? What impact has circular economy financing achieved so far?” says Cliona Howie.

Based on the initial benchmark of current circular economy programmes, the group of experts, under the Horizon 2020 funded CICERONE project, is developing the Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) for circular economy in Europe, which will set common intervention priorities at European level. The priorities are being set with a variety of stakeholders from government, businesses, academia, civil society and investors around four key challenge areas identified by the EU: Cities, Industry, Value Chain and Territory & Sea. Setting the scene on what already exists and what we should now prioritise is important, but the next step is even more crucial: how can we put all this into action?

CICERONE is building a platform that will help policy makers and programme owners (those entities that fund circular economy initiatives) cooperate to speed up the transition to a circular economy.

“We want to prompt stakeholders to work together to jointly prioritise

circular economy initiatives to stimulate a more holistic and cumulative approach when funding research and innovation. To increase its relevance and use, the platform is being built in collaboration with programme owners and funding agencies at EU, national, regional and municipal level”, said Cliona Howie.

At completion, the coordinated research resulting from the project will enable a variety of positive environmental, societal and economic impacts. A joint programming platform would not only allow for more networking opportunities for all stakeholders involved, but also increase knowledge sharing that will allow a more efficient and effective implementation of circular economy programmes.

“This is even more true for research centres, universities and training centres, who will gain access to the state-of-the-art knowledge and a better understanding of international demands, that they can then feedback to governments and businesses”, adds Cliona.

Increased transparency and monitoring will also be an added value to international agencies, regulators and policy makers, as the project sets out to build a policy toolkit to support the 2020 Climate Change goals and other key EU and global initiatives, such as the Europe 2020 strategy.

“The benefits of a joint programming platform will have an impact across various drivers of change: programme owners and investors will have more clarity on where efforts need to go to optimise impact; industry and SMEs will gain access to more funding opportunities for their projects, and all will benefit from cross-sectoral knowledge sharing, enabling and accelerating a transition to circular economy”, says Cliona Howie.

Economia circolare e innovazione

L'adozione di un modello di economia circolare rappresenta un cambiamento radicale e richiede sistemi innovativi per (ri)pensare i processi produttivi e le abitudini di consumo. Il fiorire di start-up che abbracciano il concetto di economia circolare, ci dice che l'innovazione è una spinta importante per questa nuova rivoluzione e che il settore attrae giovani imprenditori volenterosi non solo di intraprendere un business profittevole, ma anche di dare un contributo positivo al pianeta. Tuttavia, l'innovazione strettamente intesa come "sviluppo tecnologico" non è l'unico fattore trainante

DOI 10.12910/EAI2019-025



Ignacio Calleja, Senior Advisor
Circular Economy and Recycling
EIT RawMaterials,



Pier Luigi Franceschini, Innovation Hub
Director CLC South - EIT RawMaterials

Il dibattito pubblico sui cambiamenti climatici si sta intensificando, con una copertura mediatica sempre più elevata e un dialogo che si sta diffondendo a vari livelli nella società. Tra i messaggi chiave emerge la necessità di una transizione all'utilizzo di energie rinnovabili. Tipicamente, meno enfasi è posta sul problema delle risorse, un tema strettamente connesso alle sfide climatiche, attorno al quale si osserva un interesse più moderato, ma in continua crescita tra la popolazione.

Le sfide globali

A dispetto dell'enfasi posta da molti scienziati sul problema delle risorse

limitate e sull'impatto ambientale dei rifiuti, sono ancora enormi le barriere all'abbandono dell'attuale sistema economico lineare che prevede l'estrazione delle risorse, la produzione e lo smaltimento. Secondo l'Agenzia Ambientale Europea¹, il consumo pro-capite di energia e materiali oggi è rispettivamente 3 volte e 2 volte maggiore del consumo dei nostri antenati nel 1900 – in aggiunta, dobbiamo considerare che oggi siamo più di 7,2 miliardi di umani ad essere sostenuti da tali risorse, in confronto agli 1,6 miliardi nel 1900. Vari studi evidenziano il fatto che consumiamo più risorse di quante il Pianeta Terra possa rigenerare. Il *Global Footprint Network*² periodicamente aggiorna

le stime sulla velocità di consumo delle risorse rispetto alla capacità del Pianeta di rigenerarle: l'Istituto calcola il cosiddetto "*Earth Overshoot Day*", il giorno in cui la domanda di risorse da parte del genere umano eccede quanto la Terra sia in grado di rigenerare durante tutto l'anno; e, secondo questi calcoli, nel 2019 questo è accaduto il 29 luglio.

Il concetto di economia circolare, intesa come un modello economico che si sposta radicalmente dal classico modello (prendi-produci-smaltisci), sembra essere la soluzione per risolvere il problema dell'inquinamento e della scarsità di risorse, e anche per affrontare le sfide climatiche. Propone un cambiamento di paradigma verso un sistema econo-

mico rigenerativo dove i rifiuti sono eliminati, attraverso la massimizzazione del riuso, della riparazione, della ri-manifattura e del riciclo, per creare in sistema a ciclo chiuso, che minimizzi l'immissione di nuove risorse e la creazione di rifiuti³.

L'adozione su piena scala di una economia circolare rappresenta un cambiamento radicale e come tale, specialmente considerando il funzionamento degli attuali sistemi economici, richiede sistemi innovativi per (ri)pensare i sistemi produttivi e il consumo. La realizzazione dell'economia circolare può certamente essere facilitata dall'innovazione, specialmente attraverso l'introduzione di nuove tecnologie e attraverso l'introduzione di modelli di business innovativi. Ciononostante, l'innovazione strettamente intesa come "sviluppo tecnologico" non è il solo fattore traente fondamentale.

Economia circolare – definizioni e relazioni con l'innovazione

L'economia circolare è necessariamente connessa con l'innovazione? Oppure, l'economia circolare è necessariamente "innovativa"? La domanda non ha una risposta semplice e ben precisa anche considerato il fatto che entrambe i termini "innovazione" e "economia circolare" sono oggetto di discussione. In particolare, la definizione di economia circolare è oggetto di un intenso dibattito nella letteratura scientifica. I critici asseriscono che la locuzione e i concetti alla base dell'economia circolare possono avere significati diversi a seconda dei soggetti ai quali ci si rivolge. Un articolo recente pubblicato da Julian Kirchherr e collaboratori⁴ analizza 114 definizioni, prese dalla letteratura scientifica *peer reviewed* e da altre pubblicazioni (ad esempio, la definizione data dalla Ellen MacArthur Foundation⁵). Nell'articolo, Kirchherr analizza anche i vari prin-

cipi fondanti, incluso il più popolare 4R (ridurre, riusare, riciclare, recuperare), che è incorporato nella definizione data dalla Commissione Europea⁶, e anche altri quadri di riferimento più complessi, onnicomprensivi ed analitici, come il 9R⁷. In chiusura, l'articolo suggerisce una nuova definizione, nel tentativo di formulare una visione più completa che non includa solo il tipico principio 4R, ma anche la necessità di un radicale cambiamento sistemico che si rende necessario per concretizzare in maniera efficace l'economia circolare.

La realizzazione dell'economia circolare implica vari cambiamenti: i) cambiamenti comportamentali dei consumatori, che devono abbracciare stili di vita e modi di consumo diversi; ii) cambiamenti legislativi, che prevedano per esempio l'introduzione di incentivi pubblici o nuove leggi per affrontare la fine vita dei prodotti e le materie prime seconde. Quindi, l'innovazione strettamente intesa come "innovazione tecnologica" non è l'unico traino, ma in casi specifici è un fattore abilitante chiave.

L'economista Josè Potting⁷ distingue tre tipi di cambiamenti collegati all'economia circolare per ciò che concerne l'utilizzo della tecnologia nella catena del valore dei prodotti:

1. Prodotti/servizi che rappresentano una soluzione completamente diversa, basati sostanzialmente sulla tecnologia e che poco dipendono dal comportamento dei consumatori. È il caso, ad esempio, delle plastiche biodegradabili che hanno già conquistato quote di mercato;
2. Prodotti/servizi dove la tecnologia è di minore importanza, ma per i quali il comportamento dei consumatori è fondamentale, e l'adattamento a nuovi stili di consumo è il fattore chiave di successo. Un esempio è la diffusione di negozi packaging-free;

3. Prodotti/servizi dove lo stile dei consumatori è fondamentale e dove anche la tecnologia è il fattore abilitante fondamentale, come ad esempio i servizi nell'ambito della sharing economy (biciclette, automobili e persino lavastoviglie).

La EIT RawMaterials

Varie iniziative pubbliche su larga scala sono state create per sostenere l'innovazione nell'economia circolare. Per esempio, in Europa il Programma Horizon 2020 sostiene l'implementazione del Pacchetto per l'Economia Circolare⁸ mentre altre partnership pubblico-privato come SPIRE (*Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency*)⁹ coprono altri aspetti relativi alle industrie. E in questo contesto, anche la EIT RawMaterials è fra i protagonisti più attivi in Europa nel settore dell'economia circolare.

Operativa a pieno regime nel 2016, la EIT RawMaterials (EITRM, www.eitrawmaterials.eu), detta anche Knowledge Innovation Community (KIC), è la più grande comunità dedicata all'innovazione e alla formazione nel settore delle materie prime. Finanziata dall'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT), la KIC sulle comprende circa 400 organizzazioni tra industrie avanzate, organismi e centri di ricerca di oltre 20 Paesi dell'UE. Si tratta di una comunità molto ampia, all'interno della quale le diverse istituzioni e i soggetti coinvolti collaborano per implementare progetti di innovazione e formazione.

Una delle tematiche centrali della EIT RawMaterials è la Progettazione di Prodotti e Servizi per l'Economia Circolare: i partner della EITRM sono particolarmente attivi su tutta la catena del valore di materie prime quali minerali industriali e metalli (con enfasi particolare, ad esempio, sul settore estrattivo e il riciclo), e include anche industrie utilizzatrici

finali come i produttori di componenti per auto e industrie automobilistiche. Ad oggi la EITRM vanta un portafoglio di circa 240 progetti per realizzare prodotti, servizi e processi innovativi e sostenibili, ma anche nuovi talenti in grado di accrescere la sostenibilità economica, ambientale e sociale all'interno della società europea. Gli obiettivi strategici sono sostanzialmente tre:

- assicurare l'approvvigionamento di materie prime;
- progettare nuove soluzioni per i materiali;
- chiudere i cicli di materiali.

Si tratta di obiettivi fondamentali, strettamente intersecati con il concetto di economia circolare, per raggiungere i quali è stato avviato uno specifico programma strategico.

Il Programma Faro della EITRM sulle Società Circolari

Nel 2018 la EIT RawMaterials ha avviato il Programma Faro sulle Società Circolari, un programma strategico di lungo termine – (in inglese Lighthouses, da qui l'abbreviazione LH) – iniziative di lungo termine e su larga scala per affrontare alcune specifiche sfide fondamentali per l'Europa nel campo delle materie prime. Si tratta di iniziative che comprendono anche la formazione volte a indirizzare le attività della EITRM verso il raggiungimento dei suoi obiettivi strategici e degli indicatori-chiave di successo. I LH nascono per ideare e sviluppare soluzioni innovative e concrete alle sfide nelle quali le materie prime rappresentano un punto centrale, da implementare **nelle città e nelle industrie** per favorire e rafforzare la transizione da società basate sul modello lineare a Società Circolari. Tenuto conto che le scelte effettuate da milioni di consumatori possono facilitare o impedire il processo di transizione, questi programmi

affrontano anche attività di formazione e di divulgazione mirate ai consumatori per facilitare la comprensione del concetto di società circolare e allo stesso tempo per mostrare quali siano le vie adeguate ad affrontare la transizione.

L'industria è un attore chiave nel processo di transizione alle Società Circolari, ciascun settore industriale ha necessità differenti in relazione all'utilizzo di risorse, produzione e gestione dei rifiuti. Assicurare l'efficienza delle risorse attraverso l'utilizzo razionale di materie prime, insieme alla gestione e valorizzazione efficiente degli scarti industriali attraverso **approcci di simbiosi industriale**, sono aspetti chiave per raggiungere la circolarità nelle industrie. Le soluzioni proposte dal programma LH includeranno:

- nuove tecnologie;
- nuovi approcci formativi in relazione a nuovi profili richiesti per il processo di transizione;
- nuovi approcci all'educazione e alla divulgazione per favorire la partecipazione dei cittadini;
- nuove metodologie per valutare la circolarità di prodotti/processi/servizi;
- nuovi modelli di business;
- nuovi prodotti circolari.

Il LH svilupperà, definirà, sosterrà e rafforzerà varie soluzioni e iniziative per raggiungere gli obiettivi strategici della EITRM menzionati in precedenza, nella prospettiva delle Società Circolari:

1. **Assicurare l'approvvigionamento di materie prime:** il LH sulle Società Circolari contribuisce a questo obiettivo attraverso la prospettiva delle materie prime seconde, includendo il riciclo e la valorizzazione degli scarti industriali;
2. **Progettare soluzioni per i materiali:** il LH sulle Società Circolari progetta soluzioni che riguardano l'intero ciclo di vita in modo siste-

mico, dall'approvvigionamento della materia prima fino all'innovazione del materiale, includendo materiali avanzati, prodotti innovativi, sistemi prodotto-servizio, processi, progettazione di prodotti circolari, nuovi modelli di business, misure legislative, nuovi approcci alla tassazione e nuove metodologie formative e di divulgazione;

3. **Chiusura dei cicli:** il LH definisce soluzioni per chiudere i cicli attraverso il processamento efficiente e favorendo il mantenimento di materiali e prodotti nella società per il tempo più lungo possibile, utilizzando nuovi prodotti progettati in ottica circolare, per il riciclo, riuso, riparazione e ri-manifattura. Il LH farà in modo di arrivare agli studenti (specialmente i più giovani), ai consumatori di prodotti finali e a settori industriali utilizzatori di materie prime.

Panoramica sul portafoglio del LH

Il portafoglio di 240 progetti gestiti dalla EITRM comprende:

- **Progetti di innovazione o di "Upscaling":** si tratta di progetti collaborativi di taglia e budget fra gli 1 e i 3 milioni di euro della durata di 2 o 3 anni, dove industrie, centri di ricerca e accademia lavorano per sviluppare nuovi processi, servizi o prodotti da lanciare sul mercato almeno tre anni dopo la fine del progetto stesso;
- **Progetti di Alta Formazione** (Master e Dottorati), anche questi vengono attuati attraverso consorzi, dove i partner progettano e attivano programmi di formazione innovativi con particolare enfasi allo sviluppo dell'imprenditorialità;
- **Progetti di formazione continua** con l'obiettivo di offrire corsi specifici a professionisti in aree dove esiste una domanda partico-

- larmente intensa delle industrie;
- **Progetti di Wide-Society learning** rivolti al grande pubblico e ad alunni di scuole di gradi differenti.

Nel periodo dal 2016 al 2018, 103 progetti sono dedicati al programma LH sulle Società Circolari attraverso questi strumenti. Il finanziamento complessivo impegnato per questi progetti è di circa 73,5 milioni di euro, dei quali 48 dedicati a progetti di *upscaling*. Le aree coperte nel LH riguardano:

1. Nuovi strumenti di modellizzazione per la valutazione/misura

- della circolarità e nuovi strumenti per il *Life Cycle Assessment*;
2. Strumenti per il *Data Management* e per la *Materials Flow Analysis* per l'economia circolare;
 3. Simbiosi industriale e valorizzazione degli scarti industriali;
 4. Riciclo e soluzioni innovative per la fine vita dei prodotti;
 5. Efficienza delle risorse nei processi metallurgici;
 6. Formazione per le Società Circolari.

In aggiunta a questi progetti, la EITRM investe circa 3 milioni di euro per sostenere start-up innovative in molteplici aree rilevanti per il

programma sulle Società Circolari. In tre anni più di 60 aziende sono state sostenute sia dal punto di vista finanziario sia tramite *coaching* attraverso i tre programmi della EITRM per le start-up: il *Booster*, l'*Acceleratore* e la *Business Idea Competition*. Il fiorire di start-up che si rivolgono alle Società Circolari e che quindi abbracciano il concetto di economia circolare ci dice che l'innovazione è una spinta importante per questa nuova rivoluzione e che il settore attrae giovani imprenditori volenterosi non solo di intraprendere un business profittevole, ma anche di dare un contributo positivo al pianeta.

¹ The economy: resource efficient, green and circular
<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2014/articles/the-economy-resource-efficient-green>

² <https://www.footprintnetwork.org/>

³ Geissdoerfer, Martin; Savaget, Paulo; Bocken, Nancy M. P.; Hultink, Erik Jan (2017-02-01). "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?". *Journal of Cleaner Production*. 143: 757–768. doi:10.1016/j.jclepro.2016.12.048

⁴ Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resour. Conserv. Recycl.* 127, 221–232 Dec

⁵ Ellen MacArthur Foundation, 2012. *Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

⁶ European Commission, 2008. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on Waste and Repealing Certain Directives. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>

⁷ Potting, J., et al., 2017. *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*. Available at: <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>

⁸ <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>

⁹ <https://www.spire2030.eu/>

Le strategie regionali di specializzazione intelligente come *driver* dell'economia circolare

Il paradigma della *smart specialization* introduce un cambiamento radicale, indicando un percorso metodologico e strategico di guida al *policy maker* nella definizione di misure di intervento dedicate e orientate a concentrare le risorse su attività ricadenti in definiti ambiti di applicazione di nuove tecnologie. In tal senso è possibile affermare che la Politica di Coesione sta rappresentando un veicolo di diffusione per un approccio alle politiche di sviluppo *innovation driven*

DOI 10.12910/EAI2019-026



di **Antonio Caponetto**, Direttore Agenzia per la Coesione Territoriale

Con la Strategia Europa 2020, già nel 2010 l'Unione Europea aveva delineato un obiettivo a lungo termine per il superamento della crisi economica basato su una prospettiva di crescita "intelligente, sostenibile ed inclusiva", mettendo a fuoco l'inscindibilità delle tre dimensioni dello sviluppo: conoscenza, tecnologia e innovazione; sostenibilità ambientale, energetica e utilizzo ottimale delle risorse; benessere sociale, apertura e attenzione alle disuguaglianze. **Per il prossimo ciclo di programmazione dei fondi europei, tale attenzione si coglie nel richiamo esplicito al paradigma della "circolarità" come alternativo al modello**

dell' "economia lineare", rendendo ancor più forte il binomio "intelligente e sostenibile" come requisiti del modello di sviluppo a cui tendere.

L'idea che lo sviluppo economico-sociale dei territori debba essere guidato dall'innovazione, si è tradotta per il periodo corrente nella definizione a livello europeo di un modello di governance delle politiche di R&I "multilivello e *multistakeholder*", la cosiddetta "Strategia di specializzazione intelligente" (di seguito *smart specialisation strategy* o S3), pensata con la finalità di guidare i territori nella individuazione partecipata delle priorità di investimento, con l'obiettivo di valorizzare risorse e capacità

produttive locali guardando alle opportunità offerte da nuovi mercati globali grazie all'applicazione di conoscenza scientifica e nuove tecnologie.

Il paradigma della *smart specialization* introduce un cambiamento radicale, indicando un percorso metodologico e strategico di guida al *policy maker* nella definizione di misure di intervento dedicate e orientate a concentrare le risorse su attività ricadenti in definiti ambiti di applicazione di nuove tecnologie. In tale prospettiva è possibile affermare che la Politica di Coesione sta rappresentando un veicolo di diffusione per un approccio alle politiche di sviluppo *innovation driven*.

S3 ed economia circolare nel quadro di programmazione dei Fondi SIE 2014-2020

Il Regolamento generale che stabilisce le disposizioni comuni sui Fondi Strutturali e di Investimento Europei (Reg. UE 1303/2013) per il corrente periodo di programmazione, ha richiesto ad ogni Amministrazione titolare di risorse finanziarie comunitarie, l'adozione di strategie di specializzazione intelligente (S3) come prerequisito (condizionalità ex-ante) per l'utilizzo delle risorse dedicate a rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione (Obiettivo Tematico 1 dei Fondi SIE 2014-2020).

Sulla base delle S3, regionali e nazionale, le Regioni italiane hanno individuato traiettorie tecnologiche specifiche, legate a prospettive di sviluppo competitivo caratterizzate da maggiori potenzialità a livello territoriale. Tra le traiettorie considerate, figurano non di rado linee di sviluppo che contengono esplicitamente riferimenti agli elementi portanti del paradigma dell'economia circolare: la valorizzazione degli scarti e dei sottoprodotti di lavorazione nell'ambito di nuovi cicli produttivi; la realizzazione ex-novo di prodotti basati sul riutilizzo di risorse impiegate nei processi produttivi; la promozione di iniziative in grado di sviluppare processi di simbiosi industriale.

Tra le aree di specializzazione su cui le Regioni hanno individuato il maggior numero di traiettorie tecnologiche collegate all'economia circolare, vi è in primo luogo l'Agri-food, ambito in cui il riutilizzo delle biomasse costituisce un campo applicativo dalle grandi potenzialità per lo sviluppo di nuovi prodotti afferenti anche a differenti filiere. In secondo luogo, nell'ambito della Chimica verde, Regioni quali la Basilicata, il Piemonte, la Toscana e l'Umbria



Modello di bioraffineria

hanno identificato buone potenzialità di mercato per i rispettivi sistemi produttivi locali legate allo sviluppo di tecnologie per biomateriali e prodotti *biobased* e alla realizzazione di bioraffinerie. Calabria, Emilia-Romagna e Veneto, nel definire l'area di specializzazione *Edilizia Sostenibile*, hanno individuato traiettorie di sviluppo tecnologico afferenti all'economia circolare in relazione ai materiali per la costruzione innovativi ed ecocompatibili.

Non mancano, inoltre, S3 regionali che individuano traiettorie tecnologiche legate all'economia circolare in aree tradizionalmente più lontane da un utilizzo sistematico di materie prime secondarie: è il caso della Regione Campania, che ha identificato nello sviluppo di nuovi materiali ad elevata biodegradabilità e biocompatibilità una soluzione per innalzare il grado di innovazione tecnologica nell'ambito della *Fabbrica Intelligente*; e della Regione Marche, che punta sullo sviluppo del cosiddetto *de-manufacturing*, ovvero sul “disassem-

blaggio” automatizzato di prodotti industriali per il riciclo e l'introduzione nei processi industriali di tecnologie di separazione e frantumazione meccanica per il riciclo.

Il contributo dell'attuazione delle S3 all'economia circolare

Nel contesto appena descritto, l'osservazione del quadro attuativo più aggiornato (Fonte: Banca Dati Unitaria - Settembre 2019)¹ restituisce interessanti indicazioni rispetto al diverso peso assunto dagli strumenti di *policy* codificati dall'Accordo di Partenariato in tema di innovazione e fa emergere una particolare concentrazione territoriale degli investimenti.

Nello specifico, circa il 50% delle iniziative in corso di attuazione che presentano un collegamento logico esplicito nella descrizione della finalità e dell'oggetto dell'investimento con la prospettiva di sviluppo dell'economia circolare – complessivamente oltre 360 – sono state promosse nelle Regioni Toscana, Piemonte e Friuli-Venezia Giulia,

con una distribuzione più omogenea nel resto delle regioni.

Con riferimento agli strumenti di *policy* individuati dall'Accordo di Partenariato si rileva una preminenza di iniziative inerenti lo sviluppo di progetti di ricerca industriale che prevedono in alcuni casi l'impiego di ricercatori, più in generale la collaborazione tra più imprese o tra queste e organismi di ricerca, anche nell'ambito di interventi complessi di sistema.

Una quota rilevante di iniziative finanziate nell'ambito della politica di sostegno alla ricerca e all'innovazione (Obiettivo Tematico 1 dell'Accordo di Partenariato) – circa il 30% – è poi riconducibile a progetti che realizzano forme di innovazione più vicine al mercato, che si traducono nell'adozione di soluzioni tecnologiche già esistenti e dell'industrializzazione di risultati di ricerca. A tali iniziative si aggiungono interventi di agevolazione in *de minimis* di investimenti realizzati da PMI, nel quadro delle risorse dedicate dall'Accordo di Partenariato più specificamente alla competitività del sistema delle piccole imprese (Obiettivo Tematico 3 dell'Accordo di Partenariato), legati in via prevalente all'acquisizione di nuovi macchinari che consentono lo sviluppo di processi industriali rispondenti a logiche della circolarità. **Tra le iniziative in fase di attuazione, si evidenziano anche prime esperienze di creazione d'impresa espressamente vocate allo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche negli ambiti di riferimento dell'economia circolare.**



È interessante rilevare che il sostegno all'avanzamento tecnologico dei sistemi di produzione si associa nella maggior parte dei casi al recupero e alla valorizzazione di scarti di lavorazione dell'agroindustria e al riutilizzo in nuovi cicli produttivi come materie prime seconde.

Complessivamente le risorse attivate dalle iniziative d'impresa in corso, collegate a percorsi di ricerca e processi di innovazione nell'ambito dell'economia circolare, ammontano a circa 130 milioni di euro. Di queste iniziative, quasi il 10% si caratterizzano per un valore d'investimento per

singola impresa superiore al milione di euro, mentre più del 50% presentano valori d'investimento inferiori o uguali a 200 mila euro.

Consapevole dell'importanza della prospettiva dell'innovazione orientata verso modelli di economia circolare, l'Agazia per la Coesione Territoriale ha aderito all'iniziativa "ICESP - Piattaforma Stakeholders Italiani Economia Circolare", promossa a livello nazionale da ENEA come iniziativa *mirroring* di "ECESP European Circular Economy Stakeholder Platform", nell'ottica di contribuire alla definizione di un quadro di programmazione orientato a cogliere le specificità della prospettiva dell'economia circolare e, sulla base di una interlocuzione aperta a tutti gli *stakeholder*, allo sviluppo di strumenti di *policy* e *governance* dedicati.



¹ La selezione dei progetti osservati è stata effettuata utilizzando un metodo di ricerca testuale per parole chiave afferenti logicamente al paradigma dell'economia circolare, quali ad esempio, le espressioni "economia circolare/circular economy", "simbiosi industriale", "materie prime seconde", "scarti" e "riutilizzo"

La magia e la promessa dell'economia circolare

L'economia circolare è un cambiamento epocale di prospettiva in tema di sostenibilità e, allo stesso tempo, rappresenta un'opportunità sistemica di coniugare le esigenze di crescita con quelle di decarbonizzazione, competitività, innovazione e lotta allo spreco. La Ue valuta in 600 miliardi di euro/anno la possibile riduzione dei costi industriali per effetto di prevenzione dei rifiuti, ecodesign e riutilizzo dei materiali e prevede circa 700mila nuovi occupati, con una stima puntuale per l'Italia del +0,4 per cento, per la transizione verso modelli di business circolari

DOI 10.12910/EAI2019-027



di **Beatrice Lamonica**, Responsabile Servizi Sostenibilità, Accenture Strategy

Leconomia circolare rappresenta un cambiamento di prospettiva epocale sul tema della sostenibilità, un tema che è emerso con forza dirompente e crescente negli ultimi 15 anni, attraverso incrementi della legislazione, accordi internazionali sul clima, definizione di standard di gestione e misurazione, interesse degli investitori, framework internazionali come Sustainable Development Goals, nascita della green economy. Queste componenti fondamentali e rivoluzionarie hanno però manifestato con il tempo, a mio parere, due grandi limiti: essere prevalentemente soluzioni "end of life" ed aver rappresentato sempre il tema della sostenibilità

come un problema da gestire e raramente come un'opportunità. Adesso c'è fretta, siamo in emergenza. La circular economy dovrebbe essere al centro delle politiche industriali ed ambientali: il tema non è mai stato rilevante come oggi.

Necessità di decarbonizzazione e scarsità delle risorse

La Presidente della Commissione Europea Ursula von der Leyen parla di trasformazione dell'Unione Europea verso la carbon neutrality: "Le emissioni di CO₂ devono avere un costo che spinga tutti al cambiamento dei comportamenti"¹. Quanto da lei

auspicato si riflette anche in recenti studi di scenario che ipotizzano il costo della CO₂ al 2021 tra i 45 ed i 65 €/t dall'attuale costo di 20 €/t² ed al costo di 15,4 €/t del 2018³.

Quanto affermato negli ultimi anni ed anche di recente con l'ultimo rapporto sul suolo dagli scienziati dell'IPCC non ha causato urgenza nell'azione di Paesi, aziende e persone? La prospettiva di nuove malattie, città parzialmente inondate, siccità non muove le scelte di politica industriale, se non parzialmente? Forse lo farà l'impatto economico: al 2100 gli USA potrebbero perdere 10,5% del PIL pro-capite a causa del cambiamento climatico⁴. E per il principale investitore a livello



Dai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche si possono recuperare metalli ed altri elementi utili per realizzare nuovi prodotti

mondiale, BlackRock, sono state stimate perdite pari a 90 miliardi di dollari nell'ultimo decennio per aver ignorato il rischio finanziario di investimento in società petrolifere⁵.

I concetti della circular economy devono essere integrati nelle politiche di decarbonizzazione, il ruolo può essere fondamentale. Secondo uno studio di Material Economics⁶ l'applicazione dei concetti di circular economy per l'acciaio, la plastica, il cemento e l'alluminio, potrebbe portare alla riduzione delle emissioni di CO₂ al 2050 pari al 56% attraverso il riciclo dei materiali (maggior contributo), l'efficienza nel processo produttivo e l'introduzione dei modelli di business circolari: nell'Unione Europea porterebbero ad evitare 296 milioni di tonnellate di CO₂/anno con un potenziale a livello globale pari a 3,6 miliardi di tonnellate di CO₂/anno.

Il tema della scarsità delle risorse ed il loro sovra sfruttamento è egregiamente rappresentato dall'indicatore del Global Footprint Network: Earth Overshoot Day che segna il giorno in cui la domanda di risorse naturali di un anno eccede quanto la Terra può rigenerare nello stesso anno. Il 29 luglio nel 2019 a livello mondiale, il 15 maggio per l'Italia. Secondo il WEF Global Risks Report 2019, dei dieci rischi globali a più alta probabilità, sei sono ambientali. Risultati dell'analisi simili anche rispetto ai rischi con maggiore impatto.

Competitività e nuova occupazione

L'economia circolare è la possibile risposta: rappresenta un'opportunità sistemica di coniugare esigenze di crescita con quelle di decarbonizzazione, competitività, innovazione.

È questa la sua promessa. L'Unione Europea⁷ stima in 600 miliardi di euro il potenziale annuale di riduzione dei costi per le industrie dovuto a prevenzione dei rifiuti, ecodesign e riutilizzo dei materiali. Inoltre la transizione economica verso modelli di business circolari creerà nuova occupazione, l'impatto stimato è di 700mila nuovi posti di lavoro nell'Unione Europea – con una stima puntuale per l'Italia pari al +0,4 per cento⁸.

La dicotomia percepita tra sostenibilità e crescita è sempre stata il punto nodale che ha frenato la trasformazione del sistema produttivo verso modelli più sostenibili. In Accenture da circa 10 anni approcciamo questo tema come un elemento di creazione di valore di business, arrivando a definire il nostro Sustainability Value Framework (Figura 1) che identifica le categorie di impatto sulla *top line* (nuovi prodotti legati alla soste-

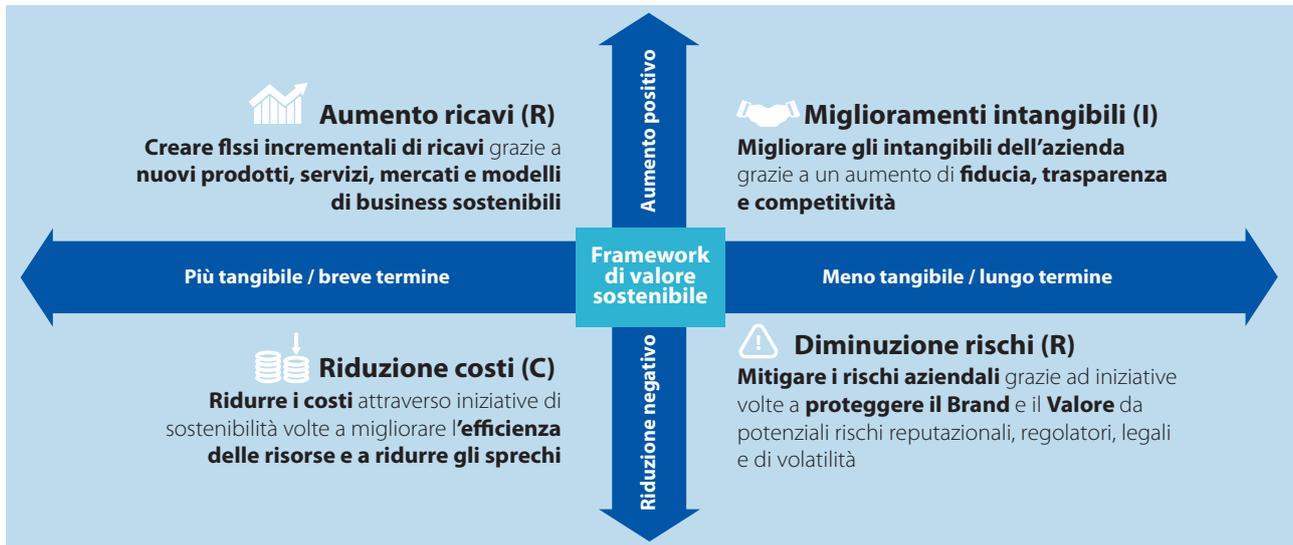


Fig. 1 Accenture Sustainability Value Framework

nibilità e miglioramento del valore intangibile) e sulla *bottom line* (riduzione dei costi e miglioramento della gestione del rischio).

Anche il tema dell'economia circolare per noi è un fattore di creazione di valore. Nel nostro lavoro di ricerca, nell'ambito della collaborazione con il World Economic Forum, abbiamo

definito un modello economico per la stima dell'opportunità legata all'economia circolare: 4,5 trilioni di dollari al 2030 a livello globale⁹. L'opportunità è legata all'eliminazione dei diversi tipi di spreco dell'economia lineare: lo spreco di risorse, lo spreco di cicli di vita, lo spreco di capacità e lo spreco di componenti di valore (Figura 2):

- eliminazione di risorse sprecate – introducendo energia rinnovabile e combustibili, agenti chimici e materiali di natura biologica;
- eliminazione di cicli di vita sprecati – attraverso la rigenerazione, riparazione, produzione per la durabilità, erogazione di servizi per l'ottimizzazione delle risorse;

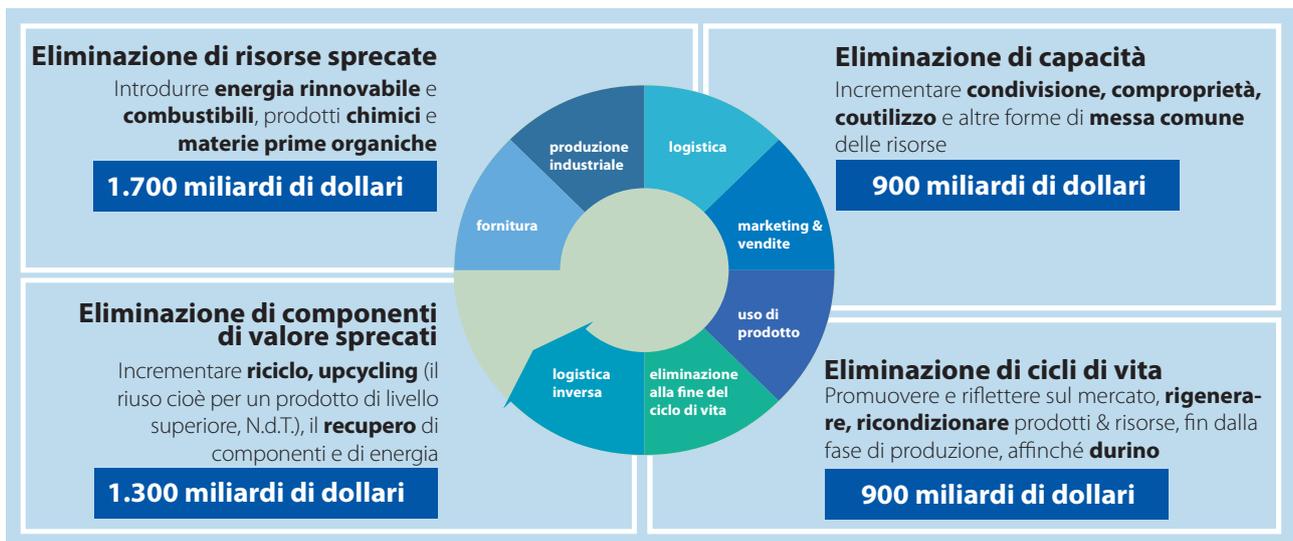


Fig. 2 Gli scarti come fonte di valore (Fonte: Dallo Spreco al valore, Lacy – Rutqvist – Lamonica, 2015)

- eliminazione di capacità sprecate – mediante incremento di condivisione, comproprietà, co-utilizzo;
- eliminazione di componenti di valore sprecati mediante l'incremento di riciclo, l'*upcycling*, recupero di componenti ed energia.

Il valore dell'economia circolare si manifesta a pieno con una visione estensiva della stessa: lo spreco non è solo il "rifiuto" nella sua accezione comune. È proprio questa intuizione che ha portato a definire i cinque modelli di business legati all'economia circolare – che permettono di perseguire la trasformazione sistemica, di innovare i prodotti ed i servizi.

Cinque modelli di business

Circular supply chain, Filiera Circolare – modello di business che offre l'accesso ad input rinnovabili, riciclabili o biodegradabili in sostituzione di quelli lineari. La rilevanza di questo modello di business è estrema: permette di introdurre energia rinnovabile in sostituzione di quella di origine fossile e materiali di natura biologica come le bioplastiche in sostituzione di input non rinnovabili, che rappresentano inoltre un noto problema in fase di gestione del loro fine vita. Questo modello di business vive di innovazione e di ricerca.

In Italia, la bioeconomia rappresenta un settore importante e crescente, con un fatturato annuo di circa 330 miliardi di euro e 2 milioni di posti di lavoro¹⁰. Il nostro Paese si posiziona terzo in Europa, dopo Germania e Francia, rispetto al fatturato, mentre è secondo in termini di ricerca ed innovazione. Anche all'estero esistono interessanti esempi di riconversione di business e joint venture tra aziende che detengono il know how impiantistico e tecnologico ed aziende con competenze specifiche nell'ambito dei biomateriali. Tra queste, ad esempio, Novvi, società che produce oli lubrificanti da canna da zucchero,

garantendo performance comparabili a quelle dei lubrificanti di origine fossile e Total Corbion che produce PLA (Poly Lactic Acid) una bioplastica con ridotto impatto di carbonio e possibili applicazioni nel packaging, nel settore automobilistico e tessile.

Il cambiamento in atto rispetto ad alcuni flussi di materia quale la plastica, renderà i primi due business model ulteriormente forieri di crescita economica per le aziende che le perseguiranno. Le Direttive dell'Unione Europea da un lato e, dall'altro, le regolamentazioni di numerosi paesi riguardo il divieto di importazione dei rifiuti da plastica (Cina, Thailandia, Malesia ed India a breve), nonché le iniziative volontarie sul packaging di singole aziende e di settore (e.g. EMF New Plastics Economy) porteranno certamente ad una domanda crescente di biomateriali e di plastiche riciclate (Modello di business Recupero e riciclo).

Un secondo modello di business, quello più comunemente associato al concetto di economia circolare è quello del **Recupero e riciclo**, basato sulla salvaguardia, recupero e riutilizzo di materia ed energia nascosta negli output produttivi e nei prodotti scartati. Grazie a questo modello che ha nel cliente finale la chiave del successo, l'impresa cerca il valore in tutti i suoi flussi di materiali: tutto ciò che era considerato uno scarto viene reintrodotta per altri usi, di fatto eliminando lo spreco. Le catene di recupero delle risorse trasformano lo spreco in valore attraverso il riciclo e l'*upcycling*. Le soluzioni vanno dalla simbiosi industriale a modelli a circuito chiuso, di cui la logistica inversa rappresenta un punto nodale.

Dare nuova vita a scarpe vecchie, il caso-Nike

Interessante come ragionare su questo modello porti ad un cambiamento della relazione con il cliente: si dà al cliente l'opportunità di disfarsi

in modo nuovo e comodo di prodotti indesiderati, creando sistemi di fidelizzazione. Un esempio calzante è l'iniziativa lanciata da Nike, all'insegna dello slogan: *Giocare a tennis o correre sulle proprie vecchie scarpe? Nike lo rende possibile!* Ogni anno circa 300 milioni di scarpe da ginnastica vengono buttate, con numeri fortemente in crescita con una stima di mercato con un CAGR (Compound Annual Growth Rate – tasso annuo di crescita composto) del 2,5% al 2024. Nike ha intravisto un'opportunità nei propri rifiuti di processo (circa 15-20% della materia prima) e nelle scarpe di cui i propri clienti vogliono disfarsi. Attraverso il coinvolgimento dei clienti recupera le scarpe vecchie, creando un ulteriore legame relazionale con loro e le utilizza per creare materiali rigenerati - Nike Grind – che diventano materia prima per le nuove scarpe o per applicazioni quali campi da gioco. I risultati ad oggi: 18 materiali identificati come flussi di recupero, 75% delle scarpe Nike contenenti materia prima seconda in sostituzione di materia prima, circa 10mila superfici da gioco realizzate con il materiale Nike Grind. Ragionare sulla massimizzazione e recupero del valore del bene a fine vita porta con sé il ripensamento del design dei prodotti. Alcuni concetti sono fondanti per abilitare la circular economy: la modularità, l'identificazione dei materiali, la durabilità. Nike ha identificato dieci principi di circular design, passi simili nella definizione di linea guida sul design circolare sono stati fatti da altre aziende leader nella circular economy come Ikea e Philips.

Allungare il ciclo di vita utile. Google e i data center

L'estensione del ciclo di vita è il terzo modello di business possibile, incentrato sull'allungare il ciclo della vita utile generando fatturato attraverso la longevità del prodotto invece

che attraverso il volume. Il modello si basa sul ricondizionamento dei prodotti stessi e la vendita ad un target di clienti sensibile al prezzo, che non ha problemi ad acquistare un prodotto “come nuovo”. Ulteriori possibilità sono la riparazione e l'aggiornamento delle caratteristiche e delle funzionalità. Un'applicazione rilevante del concetto è quella che Google implementa nella gestione dei propri data center. Nel pubblicare la propria strategia di circular economy nel giugno 2019, Google ha sostenuto che i data center siano la migliore espressione dell'applicazione del concetto della circular economy, dichiarando di aver ridotto il Total cost of ownership TCO – costo totale di proprietà) di centinaia di milioni di dollari all'anno. La gestione attuale dei data center, basata su una manutenzione che abiliti il riutilizzo dei pezzi di ricambio, ha permesso di raggiungere una percentuale di rimaniatura pari al 70 per cento. Le parti in eccesso, identificate trimestralmente attraverso il progetto di gestione dell'obsolescenza, sono collocate sul mercato secondario e, ad oggi, sono stati venduti circa 2 milioni di pezzi. Un ulteriore modello di business è rappresentato dalle **Piattaforme di condivisione – Sharing platform** che indirizzano lo spreco di capacità, offrendo un 'luogo' per mettere i proprietari dei prodotti in contatto con individui o organizzazioni interessati ad usarli; la piattaforma permette quindi di incrementare la produttività dei prodotti attraverso l'accesso condiviso. La possibilità di massimizzare l'utilizzo dei beni ha un evidente beneficio in termini di “circolarità” e riduzione dell'impatto ambientale. Un esempio molto immediato è quello delle automobili, che in media utilizziamo per circa l'8% del tempo, la possibilità di sfruttarne anche la capacità residua rappresenta un'opportunità di messa a reddito, di riduzione dei consumi di materie prime e della congestione dei parcheggi.



Le piattaforme di sharing e il 'prodotto come servizio'

Il concetto della piattaforma di sharing ha applicazioni molto estese che possono riguardare sia aziende che utenti privati. Floop2, ad esempio, è una piattaforma di condivisione B2B che permette di connettere domanda ed offerta di capacità in eccesso di attrezzatura e macchinari, così come competenze sottoutilizzate. I risultati sono sorprendenti: circa 17mila utilizzatori nel 2018. Attualmente il mercato della sharing economy in Italia è stimato in circa 3,5 miliardi¹¹ di euro all'anno con stime di crescita che, in dieci anni, potrebbe portare il valore a 25 miliardi di euro.

Infine, il quinto modello possibile è quello di **Prodotto come servizio**, secondo il quale la proprietà del bene rimane del produttore del bene stesso il quale vende la performance ad esso legata. Il cliente diventa utente del prodotto, più che consumatore dello stesso. L'azienda offre il prodotto materiale ed i servizi necessari per mantenerlo in uso attraverso le fasi di progettazione, utilizzo, manutenzione, riutilizzo, rigenerazione e riciclo dello stesso. La ricerca ha mostrato come le varianti di questo modello di business, possono portare a ridurre l'impronta ambientale tra il 20 ed il 50 per cento¹². Evidente, ad esempio,

che il produttore di un bene il cui valore si manifesterà come servizio, sarà immediatamente disinteressato al concetto di obsolescenza programmata. L'applicazione di questo modello di business ha portato forti innovazioni in settori diversi: da Signify Philips che vende ore di illuminazione e non lampade, a Michelin arrivata a vendere km percorsi con i propri pneumatici, fino ad applicazioni ancora più sorprendenti come “chemical as a service” soluzione alternativa all'acquisto di quantitativi di solventi. SafeChem, fondata da Dow, offre assistenza tecnica, formazione ed un sistema di trasporto, stoccaggio e manipolazione unico dei solventi. I risultati sono molto rilevanti: riduzione del quantitativo consumato fino al 93 per cento, con tassi di funzionamento degli impianti pari al 99 per cento: il cliente si “libera” della gestione di un aspetto che non è il suo *core business* e l'azienda specialistica amplia la propria offerta dalla vendita del prodotto a quella del servizio associato al prodotto.

Conclusioni

Accenture è impegnata al fianco di numerose aziende nell'indirizzare l'opportunità creata dall'economia circolare. Da questa esperienza emergono alcuni punti chiave:

• **Per coglierne i benefici trasformativi bisogna affrontare il tema in modo ambizioso e trasversale:** aziendali potrebbe nascere da un progetto di innovazione o sostenibilità, ma per poter esprimere il suo valore a pieno ed essere di successo devono necessariamente essere coinvolte le funzioni aziendali che hanno la responsabilità del *sourcing*, delle *operations*, del marketing strategico. È sorprendente come ragionare sulle logiche della circular economy possa portare a disegno di nuovi prodotti e servizi, cambiamento delle logiche di fornitura anche in ottica di partnership. Anche per questo è fondamentale alimentare la conoscenza e la cultura della “circola-

rità” in modo trasversale all’interno delle aziende.

- **Le tecnologie digitali e dei materiali** sono il principale abilitatore dei nuovi modelli di business: la possibilità di localizzare un bene, monitorarne lo stato di usura e di funzionamento, di analizzare come/quanto un asset viene utilizzato è possibile oggi solo grazie a queste tecnologie. Le possibilità possono aumentare esponenzialmente, ed è doppiamente rischioso non seguirne l’evoluzione, sia per perdita di vantaggio competitivo che per il rischio ancora più serio di essere spazzati via.
- **Qualora ci fossero dubbi:** le grandi aziende si muovono in ottica trasformativa rispetto all’economia circo-

lare, lo testimonia la partecipazione alla Fondazione Ellen MacArthur così come al premio The Circulars organizzato da WEF ed Accenture, che nell’ultimo anno ha ricevuto 450 candidature. Contemporaneamente fioriscono le start up in quest’ambito: l’ecosistema dell’innovazione pullula di economia circolare. Questo rende ulteriormente evidente come per competere anche le PMI, tipicamente rappresentanti del tessuto industriale italiano, possono scegliere di giocare questa partita con proattività assumendo il ruolo di partner della grande azienda che si trasforma, oppure con passività, cercando di adeguarsi alle nuove richieste che emergeranno dal mercato.

¹ New EC President Announces Plans For EU Carbon Border Tax

<https://steueroasen.org/blog/2019/07/29/new-ec-president-announces-plans-for-eu-carbon-border-tax/>

² Axpo Daily Market Update 5/8/2019

³ <https://www.gse.it/servizi-per-te/news/il-prezzo-della-co2-nel-2018-triplica-rispetto-al-2017>

⁴ National Bureau of Economic Research Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis

<https://www.washingtonpost.com/weather/2019/08/19/climate-change-could-cost-us-up-percent-its-gdp-by-study-finds/?noredirect=on>

⁵ Institute for Energy Economics and Financial Analysis

<https://www.theguardian.com/environment/2019/jul/31/blackrock-lost-90bn-investing-in-fossil-fuel-companies-report-finds>

⁶ The Circular Economy, a powerful force for climate mitigation

⁷ Circular economy research and innovation

⁸ Impacts of circular economy policies on the labour market, EU Directorate General for Environment, 2018

⁹ Dallo Spreco al valore, Lacy – Rutqvist – Lamonica, 2015

¹⁰ Strategia Nazionale per la Bioeconomia, 2019

¹¹ <https://st.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2016-07-01/la-sharing-economy-italia-vale-35-miliardi-163954.shtml?uuid=AD11zhm>

¹² Arnold Tukker, “Eight types of Product- Service System: Eight Ways to Sustainability?”

Le strategie regionali per l'economia circolare

Le interviste condotte da ENEA in tre regioni nell'ambito del progetto CICERONE evidenziano una crescente attenzione delle Strategie di Specializzazione Intelligente all'economia circolare come driver di innovazione e contrasto al *climate change*. Tuttavia, emerge anche la necessità di esplicitare il concetto di economia circolare nei programmi futuri e l'importanza di creare un osservatorio/piattaforma gestito da ente tecnico regionale che possa coordinare e sistematizzare funzioni e attività e assicurare il raccordo tra le competenze sul territorio

DOI 10.12910/EAI2019-028

di **Roberta De Carolis e Flavio Scrucca**, Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare, **Priscilla Reale**, Laboratorio Micro e Nano strutture per la Fotonica e **Claudia Brunori**, resp. Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli

Il concetto di Smart Specialization Strategy (Strategia di Specializzazione Intelligente - S3) è stato sviluppato a livello europeo per indicare strategie di innovazione, flessibili e dinamiche, elaborate a livello regionale, ma valutate e organizzate a livello nazionale. L'obiettivo è evitare la frammentazione degli interventi per ricerca e innovazione, ma anche di far leva sulle aree di produzione di eccellenza, tenendo conto del posizionamento strategico territoriale e delle prospettive di sviluppo in un quadro economico globale. Le Regioni di tutti gli Stati membri sono chiamate a elaborare le S3 a partire dalle risorse e dalle capacità di cui dispongono, sulla base delle proprie esigenze, delle specializzazioni tecnologiche e del

potenziale di innovazione. Dalle S3 derivano poi i programmi di investimento che generano i singoli bandi di finanziamento.

Tuttavia, **recentemente, a livello europeo, è emersa la necessità di omogeneizzare i programmi di finanziamento dedicati in modo particolare all'economia circolare affinché si realizzi un'efficace transizione, tenuto conto che, a fronte di ingenti risorse stanziare, i risultati sono inferiori alle attese.** Da questa esigenza è nata la call Horizon Coordination and Support Action lanciata dalla Commissione per individuare soluzioni che coinvolgano diversi gestori di programmi di finanziamento attraverso iniziative congiunte a livello europeo.

ENEA è stata selezionata nell'ambito di questa call con il progetto CICERONE¹ che si propone di definire un'Agenda strategica Europea per la Ricerca e l'Innovazione nel settore dell'economia circolare, che ottimizzi la programmazione e l'utilizzo delle risorse finanziarie, evitando frammentazioni e duplicazioni, ma anche di promuovere la presentazione di progetti congiunti da parte delle regioni e delle istituzioni a livello europeo.

Quattro aree strategiche di intervento

In questo contesto verranno delineati quattro progetti pilota, uno per ciascuna delle quattro aree strategi-

Contenuto	Informazioni ottenute
Informazioni generali	Inquadramento del programma, incluse risorse dedicate
Obiettivi	Obiettivi del programma – Misura delle circolarità (eventuali KPI) – Interventi per stimolare la collaborazione
Selezione	Processo di selezione, con particolare riferimento alla misura attesa della circolarità
Monitoraggio	Metodo e tempistiche di valutazione dei risultati dei progetti in corso
Valutazione	Fattori di successo (e di insuccesso) dei progetti terminati
Follow-up	Necessità emerse a valle dei risultati ottenuti

Tab. 1 Contenuti generali delle interviste a funzionari e dirigenti di tre Regioni sul tema dell'economia circolare

che di attività individuate ai fini della transizione verso l'economia circolare: catena di valore; sistemi industriali; aree urbane; territorio e mare. Per approfondire i programmi di finanziamento regionali esistenti ENEA ha intervistato funzionari e dirigenti di tre Regioni con una più evidente "vocazione" sul tema dell'economia circolare, l'Emilia-Romagna, l'Umbria e la Puglia, al fine di individuare sovrapposizioni, carenze e promuovere azioni condivise anche a livello nazionale. Nella Tabella 1 si riportano i contenuti generali delle interviste.

In generale, le risposte hanno evidenziato che:

- La collaborazione come fattore strategico è complessivamente incoraggiata, valutata e in alcuni casi è un requisito di ammissione al finanziamento.
- È emersa una generale preoccupazione (e in alcuni casi diffidenza) verso programmazioni congiunte con altre regioni italiane ed europee in assenza di chiaro indirizzo a livello centrale, ed è stata sottolineata la necessità di programmazione interregionale.
- È apparsa auspicabile la creazione di un osservatorio/piattaforma gestito da ente tecnico regionale che assicuri il raccordo tra le competenze regionali sull'economia circolare e che sia in grado di coordinare e sistematizzare funzioni e attività (la Regione Lombardia ha avviato una consultazione di stakeholder su

temi attinenti all'economia circolare).

- Nei programmi regionali dedicati all'economia circolare (e sue declinazioni) non appare ancora significativa la presenza di indicatori specifici in grado di misurare il potenziale impatto dei risultati sulla transizione verso questo nuovo modello economico.

Le interviste alle Regioni – L'Emilia-Romagna

A livello di singole Regioni, per quanto riguarda l'Emilia-Romagna l'intervista ha previsto i seguenti quesiti: *"la collaborazione (catena del valore; società; interfunzionale) è di particolare importanza per l'economia circolare. In che modo il programma promuove la collaborazione? Esistono e come vengono utilizzati gli indicatori nelle fasi di selezione, monitoraggio e valutazione del programma?"*

Rispetto al primo, è emerso che la collaborazione viene ritenuta di particolare importanza per l'economia circolare, quale mezzo per stimolare la diffusione e l'innovazione della conoscenza. La collaborazione, inoltre, è un requisito di ammissione al finanziamento dei programmi e viene promossa la formazione di consorzi. In tema di indicatori, è emerso che all'avvio del programma regionale di finanziamento non sono stati definiti indicatori di economia circolare, perché questo concetto non era ancora del tutto condiviso; tuttavia,

erano obbligatori, pena l'esclusione, obiettivi misurabili e credibili, alcuni dei quali legati alla sostenibilità (come la % di risparmio di CO₂).

Nell'insieme, dalle interviste emerge che l'economia circolare in Emilia-Romagna viene correttamente vista come un processo complesso, che mira a chiudere il ciclo su tutta la catena del valore, dalla progettazione al fine vita dei prodotti; questo richiederebbe la presenza di grandi aziende in grado di costruire l'intera catena di approvvigionamento a fronte di un tessuto industriale che invece è composto prevalentemente da piccole e medie imprese. Questo fattore di debolezza potrebbe essere risolto incoraggiando la simbiosi industriale, che risulta però ostacolata da vincoli normativi.

Le interviste alle Regioni – L'Umbria

Gli stessi quesiti sono stati utilizzati per le interviste riguardanti l'Umbria: al primo è stato risposto che la collaborazione è stata la base dei progetti finanziati all'interno degli obiettivi specifici e si è sviluppata anche a livello interregionale. Rispetto al secondo, è emerso che non sono stati definiti indicatori specifici relativi all'economia circolare, ma che ve ne sono altri legati agli obiettivi specifici del programma, legati alla sostenibilità, tra i quali:

- contributo del progetto alla riduzione del consumo di energia

- fossile e delle emissioni inquinanti
- riduzione del consumo lordo di elettricità da combustibili fossili
- massimizzazione del contributo all'autosufficienza energetica dell'impresa
- rapporto tra costi di investimento e riduzione del consumo lordo di elettricità da combustibili fossili

Per monitorare i progetti finanziati, è stato creato uno specifico sistema (SMG 2014-2020) che comprende sia gli indicatori di produzione sia di performance e include una valutazione complessiva ai fini dei progressi per area di specializzazione intelligente.

Le interviste alle Regioni – La Puglia

La Regione Puglia ritiene auspicabile e di grande rilievo una collaborazione a livello interregionale su settori strategici e filiere al fine di definire azioni condivise e di miglioramento più efficaci. Ad oggi non sono previsti specifici indicatori per l'economia circolare (come invece in altri settori, dal risparmio energetico alla riduzione delle emissioni CO₂), ma si ritiene importante procedere alla

loro definizione e introduzione anche sulla base di linee guida e indicazioni di Enti terzi. La possibilità di disporre di indicazioni/suggerimenti/raccomandazioni provenienti da soggetti "esterni", anche su diversi livelli (informale/operativo – ad es. linee guida fornite da ENEA – e livello formale/prescrittivo – Ministero) per la definizione di indicatori per la circolarità in fase di selezione e monitoraggio è considerata un'opportunità molto positiva.

Il programma della Regione Puglia è stato avviato nell'ambito del quadro strategico definito dalla S3 Regionale per gli interventi delle politiche di ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione. Al momento dell'avvio, il tema dell'economia circolare non era stato inserito esplicitamente, tuttavia la S3 comprende due Aree Prioritarie di Innovazione fortemente attinenti: 'Manifattura Sostenibile' e 'Salute dell'uomo e dell'ambiente'.

Un ulteriore intervento migliorativo passa per l'individuazione strategica di un numero circoscritto di aree dove realizzare progetti ed iniziative di economia circolare, in modo da facilitare il controllo e il monitoraggio risultati/conseguenze ed evitare il moltiplicarsi e sovrapporsi di azioni.

Conclusioni

Il concetto di Smart Specialization Strategy (Strategia di Specializzazione Intelligente - S3) è stato sviluppato a livello europeo e indica strategie di innovazione, flessibili e dinamiche, elaborate a livello regionale, ma valutate e organizzate a livello nazionale. In Italia le S3, sviluppate a livello regionale, mostrano, in linea generale, una crescente attenzione alle tematiche dello sviluppo sostenibile e, più recentemente, all'economia circolare come driver di innovazione nonché di mitigazione dei cambiamenti climatici. Le interviste condotte da ENEA nell'ambito del progetto CICERONE, nato con l'obiettivo definire l'Agenda strategica di priorità di ricerca ed innovazione nel campo dell'economia circolare e di proporre programmi congiunti, confermano la necessità di definire azioni coordinate, ma attualmente risultano diversi ostacoli. Primo tra tutti la necessità di esplicitare il concetto di economia circolare nei programmi futuri, ma anche l'importanza di creare un osservatorio/piattaforma gestito da un ente tecnico regionale che assicuri il raccordo tra le competenze regionali e possa coordinare e sistematizzare funzioni e attività.

¹ Il progetto è coordinato dalla Climate KIC; ENEA è il coordinatore scientifico <http://cicerone-h2020.eu>

Regole chiare, semplici e flessibili per far decollare una 'vera' economia circolare

Il dibattito che si è sviluppato nel nostro Paese sull'economia circolare desta una certa inquietudine per due motivi in particolare: l'approccio semplicistico di quanti ritengono che tale modello economico si sia già avverato e coincida con le buone performance registrate dal comparto del riciclo ben radicato in Italia nel modello di economia lineare, e la rigidità e chiusura con la quale la politica ha affrontato e non risolto il tema dell'*End of Waste*, dopo la sentenza del Consiglio di Stato del febbraio 2018. E invece, per l'avvento di una reale economia circolare è centrale la definizione di regole chiare, semplici, flessibili

DOI 10.12910/EAI2019-029



di **Andrea Fluttero**, *Presidente di FISE-UNICIRCULAR, Associazione delle Imprese dell'Economia Circolare*

La scelta compiuta dall'Unione Europea di emanare un pacchetto di direttive che sostengano la transizione da un modello di economia lineare ad uno circolare trova abbondanti e significative motivazioni nella limitatezza delle risorse e nella preoccupazione dovuta al drastico aumento del consumo di materie prime a livello globale verificatosi nell'ultimo secolo. Questa scelta, concretizzatasi con il pacchetto di direttive pubblicato il 4 luglio 2018, rappresenta inoltre una importante opportunità per promuovere in Europa occupazione nel settore della "decostruzione" di prodotti a fine vita. Il dibattito che si è sviluppato in Italia

in questi mesi sul tema dell'economia circolare desta però una certa inquietudine, per due motivi in particolare. Da un lato, si assiste ad un approccio semplicistico di quanti ritengono che tale modello economico si sia sostanzialmente già avverato e coincida con le buone performance registrate dal comparto del riciclo ben radicato in Italia nel modello di economia lineare; dall'altro, risulta ancor più grave la rigidità e la chiusura con la quale la politica ha affrontato e non risolto il tema dell'*End of Waste* (cessazione della qualifica di rifiuto di prodotti e materiali), determinato dalla ben nota sentenza del Consiglio di Stato del 28 febbraio 2018.

La situazione oggi è ben diversa da quanto alcuni prospettano ottimisticamente: l'economia circolare proposta dall'Europa è tutta da costruire. Certamente tale processo potrà radicarsi sulle solide basi del settore delle imprese italiane del riciclo, ma dovrà andare ben oltre e promuovere un profondo ripensamento di ogni anello della catena economica, a partire dall'eco-progettazione – grazie alla quale in futuro ogni prodotto dovrà essere realizzato in modo da garantire la sua riparabilità e la sua riciclabilità – per poi proseguire con un consumo consapevole, un aumento della qualità delle raccolte dei rifiuti, lo sviluppo di attività di preparazione al riuso, l'au-

mento della capacità degli impianti di riciclo, una normativa chiara e flessibile sull'End of Waste, la costruzione di un mercato privilegiato per le materie prime seconde e la dotazione impiantistica per la gestione dei rifiuti prodotti dalle fasi di riparazione, recupero e riciclo.

Alla base di questa trasformazione sta il radicale cambiamento del concetto di rifiuto, che nella nostra economia lineare definisce tutto quello che non serve più e che le autorità competenti hanno in qualche modo l'esigenza di controllare, al fine di evitare pericoli per l'ambiente. È pur vero che in questo contesto lineare è nata e si è sviluppata una economia del riciclo, ma essa ha trovato la sua iniziale ragione d'essere proprio come servizio ausiliario alla funzione principale, ovvero quella dello smaltimento (ed infatti l'uno e l'altro hanno la radice nel concetto del "disfarsi").

L'auspicato modello di economia circolare richiede ora una profonda trasformazione di questo concetto di rifiuto, da un ammasso indistinto di oggetti e scarti da smaltire a un modello nel quale i prodotti a "fine vita" ed i materiali di scarto, correttamente conferiti, alimentano centinaia di filiere industriali di riuso e riciclo (deproduzione), speculari a quelle di produzione e consumo, ciascuna governata dalle proprie dinamiche di mercato e da leggi analoghe a quelle regolano l'uso delle materie prime per la realizzazione di prodotti, come il rispetto dei requisiti ambientali e il controllo della presenza di sostanze chimiche pericolose per la salute umana.

Nel modello di economia lineare, tuttora in essere, ha preso forma e si è consolidato il concetto di EPR, responsabilità estesa del produttore. Nel passaggio ad un'economia circolare, il ripensamento di ogni anello della catena richiede una evoluzione di questo principio, che, senza diluire la responsabilità del produttore, aumenti il coinvolgimento e la



responsabilizzazione estesa di tutta la filiera.

Quanto si è verificato in Italia negli scorsi mesi in merito al problema End of Waste ci fa comprendere come, pur nell'importanza del ripensamento di ogni anello della catena economica, per l'avvento di una reale economia circolare resta centrale la definizione di regole chiare, semplici, flessibili, che garantiscano agli operatori di poter certificare la cessazione della qualifica di rifiuto dei prodotti preparati per il riuso o dei materiali ottenuti dal riciclo. Senza risolvere questo nodo, tutto il sistema si blocca perché è di tutta evidenza che nessuno comprerà mai prodotti o materiali che siano ancora classificati come rifiuto. La direttiva UE 2008/98, come emendata dalla direttiva 2018/851, all'articolo 6 definisce in modo chiaro quelle che sono le "condizioni" ed i "criteri dettagliati" che prodotti e materiali devono rispettare per poter ottenere la de-classificazione dalla condizione di rifiuto.

Sempre lo stesso articolo ribadisce che tali condizioni e criteri devono essere alla base dei regolamenti nazionali e, all'occorrenza, delle autorizzazioni "caso per caso" che possono essere rilasciate dalle autorità compe-

tenti. Questa formulazione garantisce un quadro solido, omogeneo a livello europeo e sufficientemente flessibile, tale da poter affrontare un mercato che è in continua evoluzione in termini di innovazione di prodotto, uso di materie prime sempre più sofisticate e tecnologie innovative per il riciclo.

Il mondo delle imprese italiane del riciclo è pronto ad affrontare questa sfida, ma chiede pari dignità con tutti gli altri anelli della catena economica e la disponibilità della politica ad ascoltare chi in questi anni si è fatto carico di investimenti in ricerca ed in impianti che hanno consentito di raggiungere importanti obiettivi di riciclo, facendo crescere competenze e conoscenze. Solo così il nostro Paese potrà approvare leggi concrete, efficaci e non velleitarie e affrontare e vincere la sfida della transizione del nostro modello economico da lineare a circolare, dando il proprio contributo allo sforzo globale per contrastare i cambiamenti climatici attraverso un uso efficiente delle risorse naturali e la riduzione dei consumi energetici. Con il non trascurabile beneficio di un aumento della crescita economica e dell'occupazione.

Buone pratiche di economia circolare in Italia: riflessioni sui driver e gli ostacoli per la loro applicazione a livello nazionale

Il sistema produttivo italiano ha tra le migliori performances di efficientamento e recupero di materiali in Europa. Vi sono numerosi casi di eccellenza di produttori o di intere filiere che hanno adottato strategie comuni o tecniche di riduzione dell'impatto delle produzioni in tema di rifiuti. Ma per poter cogliere in pieno le opportunità dell'economia circolare è necessario avviare una nuova politica industriale, uno sforzo di programmazione e coordinamento e rendere più rapida ed efficace la produzione di norme tecniche

DOI 10.12910/EAI2019-030



di **Marco Conte**, *Vicesegretario Generale e Responsabile Area economia circolare e ambiente Unioncamere*

Ci si aspetta che l'Economia Circolare (EC) rappresenti uno dei fattori di più profonda trasformazione per l'economia e la società. Il modello lineare, che costituisce il modo in cui ancora produciamo e consumiamo, è in realtà destinato a divenire in un futuro molto prossimo un importante limite per lo sviluppo economico e per il benessere della società, a causa della combinazione di vari fattori collegati – tra gli altri – all'esaurimento delle materie prime vergini e al cambiamento climatico. Realizzare un'EC significa sostituire il concetto del “fine vita di un prodotto” con quello della rigenerazione,

puntando sull'uso di fonti di energia rinnovabili, riducendo al minimo l'uso di sostanze chimiche tossiche tali da limitare il riuso dei prodotti o di loro parti, mirando alla riduzione dei rifiuti intervenendo fin dall'origine nel “design” dei materiali, dei prodotti, dei sistemi: in poche parole, una profonda revisione dei modelli di business. Da queste brevi note appare evidente come **l'economia circolare non è un argomento puramente ambientale, ma siamo di fronte alla necessità di una nuova politica industriale, potenzialmente in grado – a regime – di aumentare la competitività, ridurre la dipendenza delle economie di trasformazione dalle mate-**

rie prime da importare, generando benefici macroeconomici sulle bilance commerciali e benefici diretti per le imprese.

Dopo l'Agenda 2030 dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile, tra il 2015 e il 2018 l'UE ha definito il c.d. Pacchetto sull'economia circolare, cinque direttive che rivedono profondamente il regime giuridico comunitario dei rifiuti, nell'ottica di una loro gestione che risponda a una nuova gerarchia: prevenzione del rifiuto, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio di materiali, recupero di altro tipo e smaltimento.

L'adozione di misure per sviluppare un'EC richiede quindi inevi-



tabilmente una nuova strategia sui rifiuti, dove i passaggi principali sono la progettazione di materiali e prodotti il cui valore è conservato nel tempo il più a lungo possibile perché riciclabili e riutilizzabili, la produzione di rifiuti è ridotta al minimo; il recupero attraverso la combustione per la produzione di energia o lo smaltimento in discarica – pur ineliminabile – devono essere considerati una extrema ratio e riguardare frazioni sempre più ridotte di materiali.

Le Direttive devono essere recepite nell'ordinamento interno entro il 7 luglio 2020.

Come si presenta l'Italia all'appuntamento con queste grandi novità? La situazione è molto articolata e diversa se valutiamo il settore economico-produttivo, la gestione dei rifiuti urbani, il quadro delle regole.

Intanto soggetti istituzionali e della società civile hanno costituito un tavolo presso l'ENEA per ragionare insieme sui temi dell'EC. L'Ita-

lian Circular Economy Stakeholders Platform – ICESP, che si è articolata in gruppi di lavoro: tra questi il gruppo 6 è incaricato di individuare best practices ed esempi di innovazione tra le imprese, per l'adeguamento a quanto richiede la transizione verso l'EC; l'obiettivo è di stimolare la diffusione tra le imprese della sensibilità ai temi dell'EC e favorire lo sviluppo e la diffusione di pratiche di circolarità.

Best practices nel settore produttivo italiano

Le performance di efficientamento e recupero di materiali da parte del sistema produttivo italiano sono tra le migliori in Europa; del resto, in un Paese privo di materie prime questa era una via obbligata. Questo non significa che l'Italia già adotti l'EC, ma solo che il mondo produttivo è abituato a ragionare in termini di riutilizzo e riduzione degli sprechi. E numerosi sono i casi di eccellenza di produttori o di intere filiere che

hanno adottato strategie comuni o tecniche di riduzione dell'impatto delle produzioni in tema di rifiuti. Tra i tanti, eccone alcuni senza alcuna pretesa di esaustività.

La **Carlsberg Italia**, filiale di una multinazionale, ha modificato il proprio modello di business nella direzione di una maggiore sostenibilità e circolarità, convincendo della bontà delle proprie scelte anche la casa madre, che ha poi adottato l'innovazione, che consiste nel trasportare la birra in fusti non più di acciaio che una volta vuoti devono essere eliminati, ma in contenitori in materiale plastico deformabile, che può essere riutilizzato più volte per lo stesso fine.

Ancora una multinazionale della birra – la **AB InBev** – presente in Italia con una società di distribuzione a Gallarate, ma che controlla anche la Birra Peroni, ha sviluppato nel 2012 un piano per aumentare la propria resilienza davanti ai cambiamenti ambientali come scarsità

d'acqua, riscaldamento globale e diminuzione delle risorse naturali. Si sono programmati investimenti per imballaggi ottenuti al 100% da materie riciclate entro il 2025. Il nodo, inevitabilmente, è l'elevato costo della ricerca e delle materie necessarie, per cui si ritiene utile la costituzione di un fondo europeo per la ricerca.

È invece una eccellenza tutta italiana l'industria **Viscolube** che, forte di una tecnologia innovativa e di alcuni brevetti utilizzati anche oltre oceano, è il leader della filiera del riciclo degli oli esausti, dai quali ricava prodotti rigenerati con prestazioni analoghe a quelle assicurate da prodotti ottenuti da materie vergini: in questi processi produttivi l'uso di materie prime vergini è ridotto a quantità minime. Naturalmente, per alimentare la produzione si è utilizzato un sistema di recupero degli scarti degli stessi clienti, riducendo quindi l'impatto ambientale di quelle produzioni.

Di particolare rilievo per il positivo impatto sull'ambiente **Ecopneus**, un consorzio creato dai produttori di pneumatici per gestire il riciclo dei PFU. Interessante è il modello di business e il coinvolgimento nel territorio di piccoli trasformatori certificati. L'intero sistema è finanziato da un contributo ambientale che ogni acquirente di pneumatici paga all'atto dell'acquisto e che serve esclusivamente ad assicurare la corretta gestione dello pneumatico a fine vita. La ricerca continua per ridurre sempre più la componente che finisce in termovalorizzazione. È noto l'utilizzo del prodotto della frantumazione di pneumatici fuori uso nella realizzazione di asfalti per le strade, con migliori proprietà di elasticità e silenziosità: e questo dimostra l'importanza delle decisioni da parte delle Pubbliche Amministrazioni le quali, come stazioni appaltanti, devono garantire l'uso di materiali riciclati (si tratta del Green Public Procurement, ancora molto indietro in Italia).

Contarina-Fater è il primo impianto

su scala industriale in grado di trasformare il 100% dei pannolini usati in materie secondarie ad alto valore aggiunto. La tecnologia innovativa è stata sviluppata da **Fater, una joint venture tra Procter & Gamble e il Gruppo Angelini**, dopo una sperimentazione avviata nel 2015 nella sede di Treviso della Contarina. Da citare ancora due progetti: uno della **Barilla con la Favini**, finalizzato al recupero della crusca derivante da macinazione di grano, orzo, segale ed altri cereali, non più adatta all'alimentazione. La crusca recuperata, mescolata alla cellulosa, diventa materia prima per la produzione della carta, riducendo il quantitativo di materia vergine necessaria.

Il secondo è il progetto **Revet-Plasmix**: una collaborazione tra Revet, operante con Corepla, il centro di ricerche Pontech e la Piaggio ha portato a recuperare circa 15.000 tonnellate di rifiuti plastici di bassa qualità e composizione eterogenea (film, componenti di giocattoli, bottiglie di detersivi ecc.) tradizionalmente considerati non riciclabili, che sono stati utilizzati per produrre un mix plastico innovativo, acquistato da Piaggio per componenti plastiche della Vespa.

Un altro esempio di iniziative per la sostenibilità è rappresentato da **Aurubis**, multinazionale presente in Italia con due società produttive a Mortara e ad Avellino, attiva nella produzione di manufatti in rame, una tra le maggiori esperte in Europa nel recupero e riutilizzo di scarti del rame e di materiali ferrosi. Il Gruppo produce ogni anno 1,4 milioni di tonnellate di prodotti in rame, utilizzando 700.000 tonnellate di materiale riciclato di varie qualità e composizioni. Naturalmente, la compagnia sottolinea la necessità di un'adeguata raccolta differenziata dei materiali da cui recuperare ciò che deve essere riciclato.

L'EC non riguarda solo l'industria, **anzi potremmo dire che il settore**

naturalmente indicato per l'adozione di politiche circolari è il primario, l'agricoltura, dove da sempre si riutilizzano molti residui di attività agricole, ma molti sono gli ostacoli allo sviluppo di filiere circolari. Qui citiamo il caso della **Società agricola Case Levi**, una azienda agricola nei pressi di Treviso, che possiede 750 capi di bestiame, 250 ettari di seminativo (mais e soia) e 5 ettari di vigneti. Per ridurre le conseguenze negative – giuridiche ed economiche – della gestione degli effluenti del bestiame, nel 2012 l'azienda decise di investire in un impianto di biogas da 2,5 milioni di euro, che oggi ha una potenza elettrica di oltre 500 kW e produce, oltre all'energia elettrica, composti organici ricchi di sostanze, utili per concimare i terreni (compost) che sono utilizzati in azienda o venduti alle aziende del circondario.

La gestione dei rifiuti urbani

La produzione di rifiuti urbani in Italia è una quantità più o meno simile a quella industriale, per cui anche questo comparto è rilevante per il raggiungimento degli obiettivi comunitari; ma nonostante i grandi passi avanti compiuti in tante aree del Paese, si deve rilevare un livello di raccolta differenziata ben al di sotto del 50% della produzione totale mentre la preparazione per il riciclo e il riutilizzo sono ancora insufficienti: molte sono le frazioni indifferenziate che finiscono in termovalorizzazione, se non in discarica. Ciò significa che rispetto alle nuove norme comunitarie **siamo lontani dagli obiettivi indicati, mentre si disperdono enormi quantità di materiali pregiati che potrebbero garantire materie prime/secondo. Su questo è evidente che occorre anche da parte dello Stato uno sforzo di programmazione e coordinamento, altrimenti lo sviluppo dell'EC non potrà essere completo.**

Il quadro regolatorio

Questo è forse l'ambito nel quale il nostro Paese denuncia le maggiori difficoltà. A meno di dodici mesi dallo scadere del termine per il recepimento del Pacchetto di direttive sull'EC, è stata appena approvata la norma di delegazione legislativa al Governo, per cui è probabile che il termine non potrà essere rispettato. L'EC richiede una legislazione molto vicina alle esigenze delle imprese e dei consumatori, ma anche molto rapida: sarà forse necessario definire nuove procedure per l'emanazione di regole tecniche senza dover necessariamente produrre norme legislative o regolamentari, in modo da fornire tempestivamente al mercato le soluzioni utili a garantire la salute pubblica e lo sviluppo di attività economiche. Non corrisponde certo alle esigenze **della produzione un tempo medio di quattro anni per un regolamento sull'end of waste** (la cessazione della qualifica di rifiuto) e, del resto, anche le autorizzazioni "caso per caso" che le Regioni possono rilasciare, dopo la sentenza del 28 febbraio 2018, n. 1229 del Consiglio di Stato, hanno subito un deciso ridimensionamento che la recente norma di legge inserita nella conversione del Decreto-legge "Sblocca cantieri" non ha certo recuperato. Si noti che la decisione del Consiglio di Stato è intervenuta proprio sull'autorizzazione dell'impianto di trattamento dei pannolini, di cui si è parlato sopra, alla quale il Governo ha posto rimedio con il Decreto Ministeriale del 15 maggio 2019, sull'end of waste dei pannolini. A ciò si aggiunga il difficile contesto nel quale operano le amministrazioni che devono autorizzare gli impianti di

trattamento dei rifiuti, per l'evidente ostilità delle popolazioni, mentre occorre sottolineare che l'EC si basa su una efficiente rete di impianti di trattamento, relegando incenerimento e discariche al fondo della gerarchia dei trattamenti.

I driver per l'economia circolare

La riconversione dell'economia lineare in EC richiede importanti investimenti, ma molti studi indicano che i ritorni dei profitti saranno molto ingenti. Sono direttamente coinvolti non solo i decisori pubblici, ma anche banche, assicurazioni e investitori finanziari. Qui ci si concentra sulle politiche pubbliche.

La legge n. 221 del 2015 sulla Green economy ha istituito il Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dannosi; questo Catalogo deve essere continuamente aggiornato e deve servire come guida per i primi interventi: rimuovere i sussidi dannosi, rinforzando invece la linea dei sussidi favorevoli. La seconda edizione del Catalogo è stata pubblicata in data 8 luglio 2019 e censisce sussidi dannosi per 19,3 miliardi di euro: questo è certamente un campo nel quale le politiche pubbliche devono intervenire in modo da assicurare la necessaria gradualità all'eliminazione degli incentivi dannosi, liberando nel contempo risorse che potrebbero essere dirottate sul finanziamento di azioni ecosostenibili.

Un'EC comporta profonda innovazione nei modelli di business, nei sistemi e nelle filiere della produzione, nelle abitudini dei consumatori. Ciò significa che le imprese grandi, per loro natura più strutturate

e in grado di affrontare l'innovazione, devono però poter contare sulla loro rete di subfornitori che, essendo per lo più PMI, avranno invece maggiori difficoltà a riorganizzare la loro attività: se non si vuole assistere a una forte riduzione di queste imprese – con effetti evidenti sull'occupazione e sul PIL – è indispensabile mettere in campo strumenti pubblici di politica economica e industriale che sostengano le PMI nell'investimento iniziale, non escludendo forme di intervento pubblico diretto magari con fondi rotativi; questo è un tema sul quale anche la nuova Commissione UE intende intervenire, per cui è necessario che il Governo predisponga al più presto la propria posizione. Appare peraltro evidente che questi aspetti non possono essere affidati alle norme di recepimento delle direttive comunitarie, ma richiedono un'attenzione precisa che coinvolga l'intero Governo e in particolare chi si occupa dei sistemi produttivi, del settore primario e delle infrastrutture: ma la questione è di un tale rilievo che non potranno non essere **coinvolte le parti sociali e le Regioni.**

Servirà peraltro uno strumento pubblico per orientare la ricerca pubblica e privata verso nuovi materiali che siano frutto di riciclo con le necessarie garanzie di sicurezza, affidabilità e durevolezza.

Come la vicenda dell'end of waste dei pannolini dimostra, **occorre rendere più rapida ed efficace la produzione di norme tecniche** per consentire a determinati materiali di uscire dalla qualifica di rifiuto ed entrare nel mercato delle materie prime seconde: abbiamo visto che qui la strada è ancora lunga, ma deve essere imboccata con decisione e rapidità.

Sfide e opportunità dell'economia circolare per l'industria italiana

L'industria italiana può giocare un ruolo di leadership nel percorso verso lo sviluppo sostenibile, indispensabile per mantenere una posizione centrale nella competizione globale. Ma per affrontare gli ingenti costi della transizione verso l'economia circolare, è necessario un piano che indirizzi in maniera corretta tutte le leve utili a stimolare investimenti green e incrementare i livelli occupazionali, con interventi fiscali, incentivi sull'esempio di Industria 4.0, investimenti in ricerca e innovazione e la formazione delle competenze che servono per questo nuovo modello di business

DOI 10.12910/EAI2019-031



di **Andrea Bianchi**, *Direttore Area Politiche Industriali, Confindustria*

Gli ultimi mesi sono stati caratterizzati da profondi cambiamenti nelle istituzioni europee e nazionali che hanno messo al centro delle priorità la sostenibilità ambientale. In particolare, nei programmi della nuova Commissione europea e del nuovo Governo italiano assume un ruolo centrale il “green new deal”, che richiederà ingenti sforzi da parte di tutti, istituzioni, imprese e cittadini. Questa rinnovata attenzione al tema della sostenibilità ambientale non rappresenta, tuttavia, una novità per l'industria, che da tempo ha intrapreso un cammino diretto a migliorare le sue performance ambientali.

Oggi possiamo tranquillamente affermare che, per le imprese, la tutela ambientale può rappresentare un importante volano di investimenti per innovazione e competitività. Sono ormai lontani i tempi in cui la tutela dell'ambiente era contrapposta allo sviluppo economico.

Tuttavia, se l'industria europea vuole mantenere un ruolo centrale nella competizione a livello globale deve proseguire con decisione sulla via dello sviluppo sostenibile. L'industria italiana può giocare un ruolo di leadership in questo percorso.

Secondo i dati più recenti forniti dall'Istat, la stima degli investimenti in campo ambientale realizzati dalle

imprese industriali italiane è risultata essere pari a circa 1,5 miliardi di euro all'anno. Questi investimenti includono spese per attrezzature, macchinari e dispositivi sia per il controllo e l'abbattimento dell'inquinamento, sia per la prevenzione o la riduzione dello stesso dal processo produttivo.

I costi per il sistema industriale

Tuttavia, gli obiettivi definiti e in via di definizione a livello europeo e internazionale richiederanno, negli anni, sempre maggior impegno da parte del settore industriale. Si pensi, ad esempio, agli obiettivi fissati dal nuovo pacchetto di misure in mate-



ria di economia circolare, tra cui, la consistente riduzione dei rifiuti urbani conferiti in discarica al 2035, come anche l'aumento delle percentuali di riciclo degli imballaggi.

È evidente come tale impegno si traduca in un costo non indifferente per il nostro sistema industriale. Secondo le ultime stime, la corretta implementazione delle misure contenute nel pacchetto economia circolare comporterà un investimento pari a circa 11 miliardi solo nel quinquennio 2020-2025, quindi mediamente 2 miliardi/anno. È necessario quindi ri-orientare le risorse per dare un maggiore sostegno agli investimenti green.

Serve un piano di sviluppo sostenibile che punti a favorire in maniera massiccia la transizione ecologica dei processi produttivi e dei modelli di consumo verso l'economia circolare e la decarbonizzazione. La transizione per essere efficace deve essere in grado di conciliare la crescita economica e occupazionale con la tutela del patrimonio ambientale e delle risorse naturali come anche delle diverse fonti energetiche.

La prossima legge di Bilancio può rappresentare una grandissima occa-

sione per avviare un serio piano di investimenti per lo sviluppo sostenibile, che consenta alle imprese, soprattutto medio-piccole, di sprigionare quanto più possibile il proprio potenziale in know-how tecnologico e gestionale, un passo necessario per favorire il disaccoppiamento fra la crescita economica-industriale e gli impatti ambientali.

Le azioni da mettere in campo sono numerose, ma è sicuramente prioritario porre in essere interventi di natura finanziaria che agiscano su almeno due fronti: assicurare un'adeguata dotazione impiantistica al Paese in modo da sostituire le fabbriche alle discariche per ricevere materiali da rimettere in circolo nell'economia; rendere maggiormente competitivi i materiali ottenuti a partire da un residuo di consumo o di produzione utilizzando la leva fiscale.

Applicare Industria 4.0 all'economia circolare

Più in dettaglio, sulla base della crescente attenzione da parte dell'industria per gli investimenti riguardanti l'economia circolare, si potrebbe replicare il modello di agevolazioni

fiscali ideato per il piano "Industria 4.0", applicandole alle tecnologie e ai beni strumentali funzionali a utilizzare in maniera più efficiente le risorse naturali, in modo da evitare il conferimento in discarica, che nuoce sia all'ambiente che all'economia.

In aggiunta a tale intervento, si potrebbe poi immaginare un credito d'imposta per l'acquisto di materie prime ottenute a partire da un residuo di produzione o di consumo, in modo da diminuire progressivamente la richiesta di materie prime vergini e re-immettere nei processi produttivi materiali riciclati.

La rilevanza di questi interventi è data dal fatto che il nostro Paese è importatore netto di materie prime e per questo motivo, considerate anche le dinamiche geopolitiche, risulta strategico per la nostra industria ridurre il più possibile la dipendenza nell'approvvigionamento di risorse dall'estero, valorizzando il più possibile i materiali di scarto e i rifiuti nei processi produttivi. Inoltre, come anticipato la misura proposta punta a ridurre al minimo il conferimento in discarica, che costituisce una soluzione ambientalmente inefficace (perché non si recupera valore dai

rifiuti) e dannosa, perché comporta consumo di suolo, risorsa non rinnovabile. Peraltro, la misura punta, al contempo, anche ad agevolare gli obiettivi di decarbonizzazione nella misura in cui consente la produzione di energia da fonte rinnovabile.

È necessario incrementare le risorse per ricerca e innovazione applicate all'eco-design, ossia alla progettazione in chiave di sostenibilità ambientale dei prodotti, in modo da ridurre gli impatti sulle risorse naturali, allungarne il ciclo di vita e renderli riutilizzabili.

È chiaro che l'Italia dovrà, ora più che mai, assumersi la responsabilità di destinare risorse per tali interventi, nella convinzione che non si tratta di spese a fondo perduto, ma di vera e propria spesa per investimenti, che avrebbe un effetto positivo dal punto di vista economico e ambientale.

Le citate misure possono incidere positivamente anche sulla qualità della spesa pubblica. Infatti, l'ultimo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia relativo all'anno 2016 evidenzia che il nostro Paese destina già alla spesa primaria per la protezione dell'ambiente e per l'uso e la gestione delle risorse naturali circa 4,8 miliardi di euro all'anno. Oggi

queste risorse vengono spese fondamentalmente per rimediare alle varie criticità ambientali. Noi dovremmo ri-orientare la spesa in chiave preventiva rendendo l'economia sempre più sostenibile.

Investire nelle competenze

Per quel che riguarda il reperimento delle risorse, non manca la consapevolezza delle difficoltà del nostro debito pubblico, ma alcuni segnali incoraggianti vengono proprio dall'Europa che sta riflettendo sull'opportunità di una disciplina privilegiata degli investimenti ambientali. Inoltre, a livello nazionale andrebbero sondati strumenti come il fondo investimenti, il fondo coesione.

Tuttavia, gli investimenti per la corretta transizione verso un modello economico circolare non dovrebbero essere destinati solo a beni materiali ma anche a quelli "immateriali" come la conoscenza e la creazione di figure professionali da mettere a disposizione delle aziende. Il tema delle competenze necessarie a tutti i livelli per rendere possibile la transizione a un modello di business circolare appare infatti cruciale, poiché la crescente importanza che

il tema dell'economia circolare sta assumendo nell'ambito dell'attività imprenditoriale comporta inevitabilmente la necessità, da parte delle imprese, di disporre di competenze altamente specializzate sul tema, dal punto di vista sia tecnico che gestionale.

Per questi motivi, Confindustria ha avviato uno studio diretto a mappare le professionalità oggi presenti e per promuovere la conoscenza e la comprensione dei fenomeni connessi alle competenze manageriali in tema di economia circolare e sviluppo sostenibile, con l'obiettivo di favorire sempre di più l'incontro tra la domanda o l'offerta di lavoro sempre più qualificato e specialistico in campo ambientale.

In conclusione, occorre essere onesti e affermare che il percorso di transizione ecologica comporterà dei costi ingenti. Questi costi saranno sostenuti principalmente dalle imprese e dai consumatori. Le istituzioni dovrebbero accompagnare questo percorso, scandendo i tempi della sua realizzazione e indirizzando in maniera corretta tutte le leve necessarie per stimolare investimenti green e incrementare i livelli occupazionali.

Lo sviluppo dell'economia circolare: un'opportunità da cogliere (ma occorre attrezzarsi)

La sfida lanciata dall'Unione Europea di convertire la nostra economia verso la circolarità servirà non solo a rendere più ambientalmente sostenibili i nostri modelli di produzione e di consumo, ma rappresenta anche una grande opportunità per l'Italia. Ad oggi, tuttavia, sono troppi i nodi strutturali che il nostro Paese deve superare per raggiungere le performance richieste. Occorre un piano organico – una strategia italiana – che definisca risorse, mezzi e aree di intervento, individui gli ostacoli e realizzi misure per oltrepassarli: in altri termini, occorre investire per creare nuove infrastrutture per lo sviluppo dell'economia circolare

DOI 10.12910/EAI2019-032



di **Stefano Leoni**, Coordinatore area economia circolare della Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile

La sfida lanciata dall'Unione Europea di convertire la nostra economia verso la circolarità servirà non solo a rendere più ambientalmente sostenibili i nostri modelli di produzione e di consumo, contribuendo così anche allo sviluppo di un'economia più solidale e meno impattante (green economy), ma rappresenta anche una grande opportunità per l'Italia. Sia sotto il profilo occupazionale, che come crescita economica. Quando nel 2015 la Commissione Europea presentò il pacchetto per l'economia circolare, elaborò anche alcune stime dei vantaggi attesi¹, secondo le quali, **solo tenendo conto dell'attuazione dello scenario derivante dalle direttive**

approvate e con il raggiungimento dei suoi obiettivi, il nostro Paese godrebbe di risparmi economici e minori costi ambientali nell'arco di 20 anni per un valore complessivo di oltre 11 miliardi di €. A cui si aggiungerebbero un incremento dell'occupazione di più di 20.000 nuovi posti di lavoro a tempo pieno e una riduzione delle emissioni di gas climalteranti di quasi 111 Mt. Come si può vedere dalla Tabella 1, estratta dal documento citato, saremo in termini assoluti tra i maggiori beneficiari dagli effetti derivanti dal raggiungimento dei nuovi obiettivi riguardanti i rifiuti urbani e di imballaggio, associati con la riduzione della quantità conferibile in discarica.

Risparmi sulle bollette e minori importazioni di petrolio

A questi vantaggi, sempre secondo la Commissione Europea, si sommano quelli derivanti dall'attuazione del piano di lavoro – che fa parte della strategia sull'economia circolare – sulla progettazione eco-compatibile che a livello europeo dovrebbe entro il 2020 comportare un risparmio di circa 175 Mtep all'anno di energia primaria, cifra superiore al consumo annuo di energia primaria dell'Italia. **Per i consumatori questo dato si traduce in un risparmio di 490 euro l'anno per famiglia sulle bollette energetiche. Si ritiene inoltre che questa politica garantirà circa 55**

Stato membro	Costi finanziari	Costi esterni	Costi sociali netti ²	Occupazione ³	Riduzione emissioni di gas serra	
	Valori attualizzati rispetto al 2035 (miliardi di €)			Migliaia di occupati a tempo pieno al 2035	Mt CO ₂ eq. al 2035	Mt CO ₂ eq. dal 2015 al 2035
Austria	-0,36	-0,49	-0,85	2,05	-0,75	-11,69
Belgio	0,11	-0,52	-0,42	2,1	-0,55	-7,37
Bulgaria	-0,01	-0,14	-0,15	0,36	-0,29	-3,55
Croazia	-0,08	-0,18	-0,27	3,06	-0,47	-4,31
Cipro	-0,09	-0,06	-0,15	0,25	-0,17	-2,01
Rep. Ceca	-0,32	-0,39	-0,72	1,34	-0,78	-8,8
Danimarca	-0,23	-0,11	-0,33	1,07	-0,12	-1,5
Estonia	-0,01	-0,03	-0,04	0,34	-0,12	-1,13
Finlandia	-0,30	-0,09	-0,39	0,81	-0,1	-1,18
Francia	-2,75	-8,3	-11,05	27,57	-9,77	-144,21
Germania	-1,03	-1,06	-2,09	9,81	-2,53	-31,01
Grecia	-0,26	-0,3	-0,56	1,47	-0,78	-8,1
Ungheria	-0,09	-0,66	-0,75	2,51	-1,12	-14,85
Irlanda	-0,22	-0,28	-0,5	1,71	-0,75	-9,73
Italia	-5,62	-5,44	-11,05	20,41	-7,57	-110,91
Lettonia	-0,01	-0,05	-0,06	0,38	-0,11	-1,41
Lituania	-0,06	-0,13	-0,19	0,55	-0,24	-3,22
Lussemburgo	-0,02	-0,02	-0,05	0,09	-0,03	-0,31
Malta	0,01	-0,01	0	0,08	-0,05	-0,47
Paesi Bassi	-0,81	-0,55	-1,36	2,58	-0,65	-9,65
Polonia	0,06	-0,51	-0,45	13,01	-1,54	-18,43
Portogallo	-0,06	-0,52	-0,59	4,35	-1,17	-14,4
Romania	0,45	-0,51	-0,06	1,88	-1,66	-13,87
Slovacchia	-0,01	-0,17	-0,19	0,8	-0,47	-3,67
Slovenia	-0,01	-0,08	-0,09	0,16	-0,1	-1,54
Spagna	0,26	-0,93	-0,68	12,22	-2,19	-26,63
Svezia	-0,42	-0,11	-0,53	0,68	-0,25	-3,41
Regno Unito	0,84	-3,99	-3,15	28,78	-5,82	-86,06
EU28	-11,0	-25,7	-36,71	140	-40,1	-543,4

Tab. 1 Costi finanziari, esterni e sociali netti del pacchetto per l'economia circolare nei Paesi dell'Unione Europea. Scenario 2015-2035 denominato Option 3.8 (a), elaborato dalla Commissione Europea¹

Note ¹ I costi negativi rappresentano un vantaggio per la società. Tutti gli scenari confrontati con l'implementazione completa

² Costi sociali netti = costi finanziari + costi esterni

³ I dati sull'occupazione rappresentano solo l'occupazione diretta (non sono stati inclusi gli effetti moltiplicatori)

miliardi di euro all'anno di entrate extra per l'industria, il commercio all'ingrosso e al dettaglio, di cui una parte potrebbe tradursi in nuovi posti di lavoro diretti – fino a un massimo di 800.000 – nei settori interessati. Essa contribuisce quindi anche alla sicurezza energetica, riducendo l'importazione di energia nell'UE per l'equivalente di 1,3 miliardi di barili di petrolio all'anno e riducendo le emissioni di CO₂ di 320 milioni di tonnellate all'anno².

Anche lo sviluppo dell'economia collaborativa (sharing economy) permette di creare valore aggiunto. La Commissione Europea fa proprie le stime, secondo cui un suo sviluppo potrebbe apportare all'economia dell'UE da 160 a 572 miliardi di euro di ulteriore giro d'affari³. Stima ridotta da studi del Parlamento europeo, ma comunque positiva⁴.

Ulteriori benefici economici derivano poi dall'attuazione della nuova direttiva sulla plastica monouso. In proposito il Commissario Karmenu Vella, ha dichiarato che: *"Le cannucce o le forchette di plastica sono oggetti di piccole dimensioni che possono causare gravi danni duraturi. La legislazione sulla plastica monouso riguarderà il 70% dei rifiuti marini, scongiurando danni ambientali che ci costerebbero 22 miliardi di euro entro il 2030"*. Affermazioni inequivocabili, che fanno comprendere come destinare risorse in questa direzione è nell'interesse di tutti gli Stati membri e dell'Unione stessa.

Peraltro, una simile iniziativa si allinea anche con le politiche di rientro dal deficit. Poiché, come affermato dalla Commissione, **una conversione verso l'economia circolare porterebbe ad una crescita economica, sarebbe in grado di generare maggior introiti fiscali e, quindi, di ridurre strutturalmente il disavanzo.** Sarebbe, pertanto, un grave errore non cogliere questa opportunità.

Nodi strutturali da superare

Cosa fare allora? Di sicuro non basta recepire le nuove direttive. **Sono troppi i nodi strutturali che l'Italia deve superare per raggiungere le performance richieste. Occorre un piano organico – una strategia italiana – che definisca risorse, mezzi e aree di intervento, tra cui l'individuazione di questi ostacoli e realizzi misure per oltrepassarli. In altri termini, occorre investire per creare nuove infrastrutture per lo sviluppo dell'economia circolare.**

Il primo passo da compiere è quello di individuare i primi nodi da sciogliere. Una simile analisi è relativamente semplice: sono stati pubblicati diversi studi al riguardo. Ma è sufficiente fare qualche esempio, come il raggiungimento degli obiettivi 2025, 2030, 2035 sul riciclo dei rifiuti urbani. I dati dell'ISPRA sul rapporto tra la crescita della raccolta differenziata e quella del riciclaggio⁵ ci dicono che, se permane l'attuale andamento per raggiungere nel 2035 l'obiettivo del 65%, dovremmo per assurdo superare il 100% di raccolta differenziata. Quindi, l'obiettivo europeo risulterebbe fuori dalla nostra portata.

Un altro punto di debolezza è la variabilità del mercato del riciclaggio e dell'utilizzo del riciclato, troppo esposto all'oscillazione dei prezzi delle materie prime, della domanda

internazionale o della rispondenza ai criteri qualitativi degli utilizzatori delle materie riciclate.

Oppure: l'annoso problema dell'insufficienza impiantistica per il trattamento di alcune tipologie di rifiuti; la scarsa disponibilità di risorse per ricerca e sperimentazione; la non sempre idonea preparazione e/o conoscenza delle tematiche sia da parte degli operatori economici, sia del personale della pubblica amministrazione. Questi sono solo alcuni esempi, certamente non esaustivi, ma affatto rappresentativi.

Tuttavia, essi sono sufficienti a farci comprendere come **per incontrare gli obiettivi europei sono richiesti cambiamenti strutturali, quindi non basta solo adottare diverse modalità di raccolta dei rifiuti, ma anche si deve vietare la commercializzazione di prodotti non facilmente riciclabili e cambiare i modelli di produzione e di consumo.** Strada, peraltro, che ci viene indicata dalla recente direttiva 904 del 2019 sulle plastiche monouso.

Incrementare il tasso di circolarità della nostra economia

Se passiamo, poi, al piano strategico europeo sull'economia circolare⁶ ci rendiamo conto che il campo di intervento dovrà essere ben più



ampio. Come ad esempio, sviluppare l'economia collaborativa (*sharing economy*), investire sulla prevenzione, in particolare sull'ecoprogettazione e sull'efficientamento dei processi produttivi, coinvolgere la finanza, facilitare il dialogo tra i riciclatori e l'industria manifatturiera, diffondere la conoscenza e sostenere modelli di consumo più sostenibili.

Questo ci consentirà di superare incertezze applicative - come ad esempio riguardo il riconoscimento dei sottoprodotti o dell'End of Waste -, di aumentare l'affidabilità degli investimenti, di rendere meno oneroso l'accesso al credito, di agevolare il reimpiego dei materiali riciclati.

Come Fondazione Sviluppo Sostenibile, all'interno del Circular Economy Network, abbiamo cominciato ad immaginare quali possano essere le infrastrutture che il nostro Paese deve creare, potenziare o riformare per incrementare il tasso di circolarità della nostra economia. Con lo scopo di definire un primo elenco che abbiamo utilizzato come base di confronto con le categorie interessate durante le giornate di novembre 2019 alla Fiera Ecomondo di Rimini. I temi chiave al momento individuati sono:

- la prevenzione;
- il riutilizzo;
- attività e servizi per l'utilizzo condi-

viso (economia collaborativa - *sharing economy*);

- il riciclo dei rifiuti;
- attività e servizi per il mercato delle materie prime seconde e per i prodotti realizzati con materiali riciclati;
- servizi finanziari per lo sviluppo dell'economia circolare.

Tenendo conto di questo elenco riteniamo che infrastrutture da realizzare dovranno essere in grado di assistere e supportare il raggiungimento degli obiettivi europei e promuovere almeno azioni per lo sviluppo di:

- ricerca e sperimentazione, nonché diffusione delle migliori pratiche e tecnologie disponibili;
- riduzione delle sostanze pericolose nei processi di produzione e nei prodotti finali;
- riduzione dei rifiuti;
- riduzione dei rifiuti marini;
- riparazione e riutilizzo;
- soddisfacimento del fabbisogno impiantistico per il riciclaggio;
- l'affidabilità dei servizi di *sharing*;
- l'ammortizzazione delle oscillazioni del mercato del riciclaggio;
- il sostegno alla domanda di materiale riciclato.

Le infrastrutture - intese nel senso più ampio - dovrebbero, ad esempio, consistere in:

- la costituzione di un'agenzia per l'uso efficiente delle risorse, attraverso una 'rifondazione' dell'ENEA;
- la riforma del sistema ISPRA e agenzie regionali;
- l'assegnazione di nuove funzioni alle Camere di commercio, ai Consorzi sotto regime EPR e ai centri di ricerca;
- la realizzazione di soggetti certificatori per la riparazione, riutilizzo, sottoprodotto ecc.

Queste infrastrutture dovrebbero essere in grado di attivare centri di assistenza, promuovere la formazione, gestire piattaforme di condivisione e di scambio di buone pratiche e della conoscenza, stimolare la creazione di strumenti finanziari dedicati a chi intende investire nell'economia circolare, promuovere la simbiosi industriale, curare l'apertura di sportelli per l'attuazione della direttiva sull'ecoprogettazione. Sarebbe, peraltro, auspicabile che queste realtà siano in grado di dialogare tra di loro, lavorando sinergicamente e mutualmente. Così come è necessario che siano strutturate in modo da poter essere sottoposte al monitoraggio della loro funzionalità, eventualmente ponendo degli obiettivi minimi e degli indici di valutazione.

¹ FSWD(2015) 259 final <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015SC0259&from=EN>

² COM(2016) 773 final

³ COM(2016) 356 final

⁴ Secondo l'ufficio studi del parlamento questa cifra dovrebbe comunque essere considerata con cautela; barriere sostanziali impediscono la realizzazione di tutti i vantaggi e potrebbero ridurre il valore di un potenziale uso aumentato fino a 18 miliardi di euro a breve termine e fino a 134 miliardi di euro a medio e lungo termine, a seconda della portata degli ostacoli normativi. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/558777/EPRS_STU\(2016\)558777_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/558777/EPRS_STU(2016)558777_EN.pdf)

⁵ Il confronto degli ultimi quattro anni registra che per un punto percentuale di crescita del riciclaggio ci vogliono 2,7 punti percentuali di crescita della raccolta differenziata

⁶ COM(2015) 614 final

Economia circolare: consapevolezza, azioni, bisogni e ruolo delle PMI nella transizione

L'economia circolare è un vero e proprio cambio di paradigma che deve attraversare complessivamente tutta l'economia, ma anche il nostro sistema culturale e valoriale. Tuttavia, le imprese che vogliono sposare questo modello incontrano ancora molte difficoltà, a causa di complicazioni burocratiche e di un contesto normativo ambientale caratterizzato da regole complesse, rigide, a volte incoerenti. La strada, invece, è di riuscire a conciliare con le caratteristiche innovative dell'economia circolare i tratti distintivi del nostro modello economico

DOI 10.12910/EAI2019-033



Barbara Gatto,
*Resp. Dipartimento
Politiche Ambientali, CNA Nazionale*



Natalia Gil Lopez,
*Dipartimento Politiche
Ambientali CNA nazionale*

Da molti anni la CNA ha messo al centro delle proprie strategie ed attività lo sviluppo sostenibile come chiave per la competitività e la crescita delle imprese. Un modello di sviluppo che abbiamo sempre considerato a misura di artigianato e di piccola impresa, anche per le loro caratteristiche “innate” di attenzione al territorio e alla qualità delle produzioni e dei servizi offerti. **Quando si parla di sostenibilità delle imprese, di riconversione green e, in particolar modo, di economia circolare, bisogna partire da un assunto imprescindibile: l'Italia potrà raggiungere**

i risultati attesi solo se riuscirà a rendere questa transizione sistemica e trasversale, coinvolgendo quanto più possibile il sistema economico e produttivo nel suo complesso, ma anche istituzioni e cittadini.

Si tratta di un vero e proprio cambio di paradigma che deve attraversare complessivamente tutta l'economia, ma anche il nostro sistema culturale e valoriale. In particolare, le piccole e medie imprese si trovano penalizzate dal diffuso pregiudizio che, contrariamente da quanto dimostrano i principali indicatori economici e statistici, le considera strutturalmente inadatte ad inte-

riorizzare i principi dell'economia circolare e soprattutto a tradurli in esiti produttivi concreti. Un pregiudizio che si è trasformato spesso in politiche e strumenti pensati soprattutto per la grande impresa e che non stanno favorendo la transizione attesa.

Bisogna considerare inoltre che l'economia circolare è spesso accomunata a concetti strettamente collegati al mondo dei rifiuti, quali il riuso ed il riciclo, trascurando un approccio più ampio che passa dall'eco-innovazione al consumo sostenibile, comprendendo non solo la gestione dei rifiuti ma anche, ad esempio, la tutela del suolo e del territorio, i temi



IL CNA promuove da tre anni il Premio Cambiamenti, dedicato alle giovani imprese che puntano sull'innovazione e l'economia circolare

energetici, il risparmio idrico e così via. Già questi elementi ci dicono che, **nonostante sia evidente un'attenzione crescente circa le opportunità dell'economia circolare, il quadro ancora non è pienamente favorevole a questo approccio. La principale barriera deriva da un contesto normativo ambientale tuttora troppo caratterizzato da regole complesse, rigide, a volte incoerenti o incapaci di concretizzare i principi dell'economia circolare; in alcuni casi emblematici, addirittura, ne ostacolano il rispetto.**

Infatti, nonostante nel tempo la normativa abbia recepito i principi di tutela dell'ambiente, non ha saputo conciliare tale approccio con la necessità di semplificazione delle norme che ricadono significativamente sulle imprese, nell'erronea convinzione che un carico di regole ed adempimenti possa meglio garantire la tutela ambientale. Basti pensare all'incoerenza dell'attuale definizione di rifiuto, o alle difficoltà di applicazione della disciplina del sottoprodotto e dell'*end of waste*. Per non dimenticare il carico di adempimenti e conseguenti costi per i processi

autorizzatori o per la gestione documentale relativa ai rifiuti. Procedure complesse che tolgono tempo ed energie alle imprese che potrebbero meglio dedicarle all'innovazione dei processi produttivi e che, spesso, ostacolano anziché favorire il principio del "chi inquina paga".

Regole certe e chiare e strumenti per l'eco-innovazione

Sarebbe importante voltare pagina indirizzando le politiche ambientali verso una regolamentazione semplificata, chiara e certa, nel rispetto della compatibilità tra la tutela dell'ambiente e le reali esigenze dei settori economici interessati.

Si tratta di creare le condizioni necessarie per favorire questo cambiamento, inserendo con decisione nell'agenda politica questi temi, valorizzandone la forza propulsiva per l'economia e dando il giusto spazio alle centinaia di migliaia di piccole imprese che hanno tratto da questi principi la loro forza competitiva.

Servono strumenti concreti in grado di fare eco-innovazione e di trasferirla dentro ogni impresa, favorendo e rafforzando le siner-

gie tra il sistema produttivo ed il sistema della ricerca e dell'innovazione.

È possibile orientare produzione e consumo verso modelli più sostenibili intervenendo ad esempio attraverso la leva fiscale, che rappresenta lo strumento che regola e determina la vita dei mercati ed i consumi delle famiglie. Con un contesto favorevole, il salto di qualità dell'Italia sarebbe enorme.

Molte sono le aziende, anche micro e piccole, che hanno già adottato modelli in grado di ridurre la produzione dei rifiuti o favorirne una migliore gestione; molte le esperienze, anche nella nostra base associativa, di riduzione degli scarti alimentari, di un migliore utilizzo degli imballaggi, di produzioni sostenibili ad esempio nel tessile e così via.

Negli ultimi anni, infatti, si è assistito alla nascita di una nuova classe di imprese che ha investito in beni, servizi e tecnologie ad elevata valenza ambientale. Nonostante una congiuntura difficile, è cresciuto un nuovo modo di fare impresa, orientato verso prodotti in grado di ridurre gli impatti sull'ambiente e garantire al tempo stesso migliore benessere e maggiore occupazione. **Dunque, l'economia circolare è già una realtà per molte imprese che si sono attrezzate o si stanno attrezzando.**

Per fare qualche esempio concreto, molti settori si stanno impegnando all'interno del sistema CNA: ad esempio a Pistoia, dove imprese e università stanno studiando possibili soluzioni innovative per riconvertire, secondo un modello di economia circolare, un settore particolarmente critico come quello della plastica. La dimostrazione, peraltro, che le soluzioni tecnologiche non sempre sono disponibili oggi, e **che l'economia circolare può essere sollecitata anche attraverso partenariati pubblico-privati.** Molti sono

i casi virtuosi anche nel settore dell'agro-alimentare, ormai da tempo impegnato sul fronte della riduzione degli sprechi alimentari e, da qualche anno, su iniziative di riduzione nell'uso di imballaggi.

Inoltre da tre anni la CNA promuove il **Premio Cambiamenti**, una manifestazione che ci racconta di giovani imprese **che puntano sull'innovazione. Ma l'economia circolare e l'innovazione sono strettamente collegate** e, non a caso, molte delle imprese partecipanti e finaliste hanno fatto dell'economia circolare l'oggetto della propria attività. Insieme alle imprese giovani del Premio Cambiamenti, anche **CNA Storie** ci racconta di molti imprenditori che stanno coniugando tradizione artigiana con la capacità innovativa di orientarsi verso l'economia circolare.

Infine La CNA è tra i primi firmatari della piattaforma ICESP. Nell'ambito delle attività della piattaforma siamo co-coordinatrici del Gruppo di Lavoro 1- "Ricerca ed Eco-innovazione, Diffusione Conoscenza e Formazione". Il Gruppo di lavoro si occupa di approfondire lo stato dell'arte dell'eco-innovazione in

un'ottica di economia circolare con l'obiettivo di contribuire alla promozione e alla diffusione dell'eco-innovazione come leva per la competitività e la sostenibilità del sistema economico.

Vincoli normativi e costi

Il terreno su cui far attecchire l'economia circolare dunque è florido; ma non bisogna nascondere le molte difficoltà e aspettative che queste imprese, e le molte altre che vogliono sposare un modello di economia circolare, devono gestire.

In primis, le già citate **complicazioni burocratiche**, che spesso rendono difficile far avere una nuova vita agli scarti recuperati, a causa dei molti vincoli normativi ed i conseguenti costi e complicazioni. Ma spesso emerge anche la **difficoltà di individuare un mercato di sbocco** per i prodotti ottenuti con materie prime seconde recuperate dagli scarti, sia perché i costi possono essere maggiori sia perché c'è ancora una certa **diffidenza rispetto agli standard di qualità dei materiali e prodotti così ottenuti**. Ci sono settori in cui è più difficile portare avanti un

cambiamento perché semplicemente il cliente (sia esso cittadino o impresa) si fida più del prodotto tradizionale. Allora dobbiamo creare gli strumenti per supportare queste imprese nel comunicare la qualità di ciò che producono secondo i criteri dell'economia circolare.

La strada da percorrere, più in generale, è quella di saper **valorizzare in questa transizione le caratteristiche economiche e produttive del nostro paese; ricordiamoci che l'Italia è un paese caratterizzato dalla piccola impresa che è la nostra forza e che, se messa in condizione di farlo, può sicuramente conciliare le caratteristiche innovative dell'economia circolare con i tratti distintivi del nostro modello economico, come tradizione, qualità, legame col territorio.**

Bisogna, dunque, cogliere le nuove sfide dando valore alle nostre tradizioni, alla bellezza del Paese, alla qualità che ci è riconosciuta nel mondo. E noi, come CNA, abbiamo l'ambizione di poter dire che i nostri artigiani, se supportati adeguatamente, possono mostrare che la circolarità e la sostenibilità sono nel loro DNA.



Eni in movimento: i nostri progetti di economia circolare per il Paese

Nei prossimi quattro anni Eni prevede di investire circa 3 miliardi di euro in progetti di decarbonizzazione, rinnovabili ed economia circolare. A quest'ultima, in particolare, corrisponde un impegno di oltre 950 milioni di euro e ulteriori 220 milioni di euro in R&D per sviluppare soluzioni circolari per l'industria. L'obiettivo è di dare risposte efficaci, rapide, concrete e distintive per passare da un'economia lineare ad un nuovo modello circolare più responsabile e sostenibile

DOI 10.12910/EAI2019-034



Monica Spada,
Senior Vice President
bio development,
sustainable mobility
& circular economy,
Eni



Alessandra Colombo, Head of
Circular Economy,
Sustainability
& Product
Stewardship,
Versalis, Eni



Enrica Barbaresi,
Public Affairs
Liaison Manager,
Eni Rewind

È riconosciuto in modo unanime che il modello lineare presenta dei limiti nella capacità di gestione e stoccaggio dei rifiuti e di assorbimento delle emissioni di gas serra generate, oltre che di consumo delle risorse disponibili, non illimitate. Tale posizione è un prezioso monito reso ancor più valido dalle tante stime che concordano sull'aumento della popolazione globale, con una tendenza che prevede quasi **10 miliardi di persone nel 2050 concentrate per l'80% nelle città**, e sulla conseguente crescita della domanda di energia. Questi trend devono essere imprescindibilmente armonizzati con un percorso di decarbonizzazione in

un contesto nazionale e internazionale più attento a questioni relative allo sviluppo sostenibile e al benessere del pianeta e dell'uomo.

Eni vuole proporre una risposta efficace, rapida, concreta e distintiva in linea con un nuovo paradigma di sviluppo che permetta di passare da una economia lineare a una nuova economia circolare più responsabile e sostenibile.

Per Eni la circolarità è una leva strategica di sviluppo di business e la società è ben posizionata per coglierne le opportunità, potendosi avvalere di una piattaforma di trasformazione unica in Italia e di una fitta rete di *facilities* ed *asset*.

I pilastri della strategia di circolarità per Eni sono:

- **Materie prime sostenibili:** lavorare sempre meno input vergini e spostarsi verso materiali da fonti rinnovabili (es. guayule o materiali ligneocellulosici) o provenienti da scarti di processi di produzione (es. rifiuti organici, plastiche post-consumo e biomasse di scarto di diversa provenienza);
- **Riuso, riciclo e recupero:** sviluppare tecnologie di riciclo (meccanico, molecolare e/o fisico), recuperare materie prime da prodotti di scarto e riutilizzare risorse quali acque e suoli, oltre alla gestione e al recupero dei rifiuti;

- **Estensione della vita utile:** dare nuova vita ad asset e terreni in ottica sostenibile. In questa direzione vanno le iniziative di conversione delle raffinerie in bio-raffinerie.

Gli obiettivi sono la riduzione degli sprechi, la gestione sostenibile delle risorse naturali, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, l'innovazione, l'occupazione e l'innalzamento della competitività nel rispetto delle matrici ambientali. **Leconomia circolare diventa in questa ottica una chiave di efficienza e un elemento fondamentale di resilienza e di crescita inclusiva verso una risposta economica alle necessità della comunità e ad uno sviluppo sostenibile di lungo periodo della Società.**

Tre principali driver

Eni costruisce il suo posizionamento circolare attraverso tre *driver*. La **sinergia** è il primo ed è fondamentale per favorire la convergenza delle competenze e la costituzione di part-

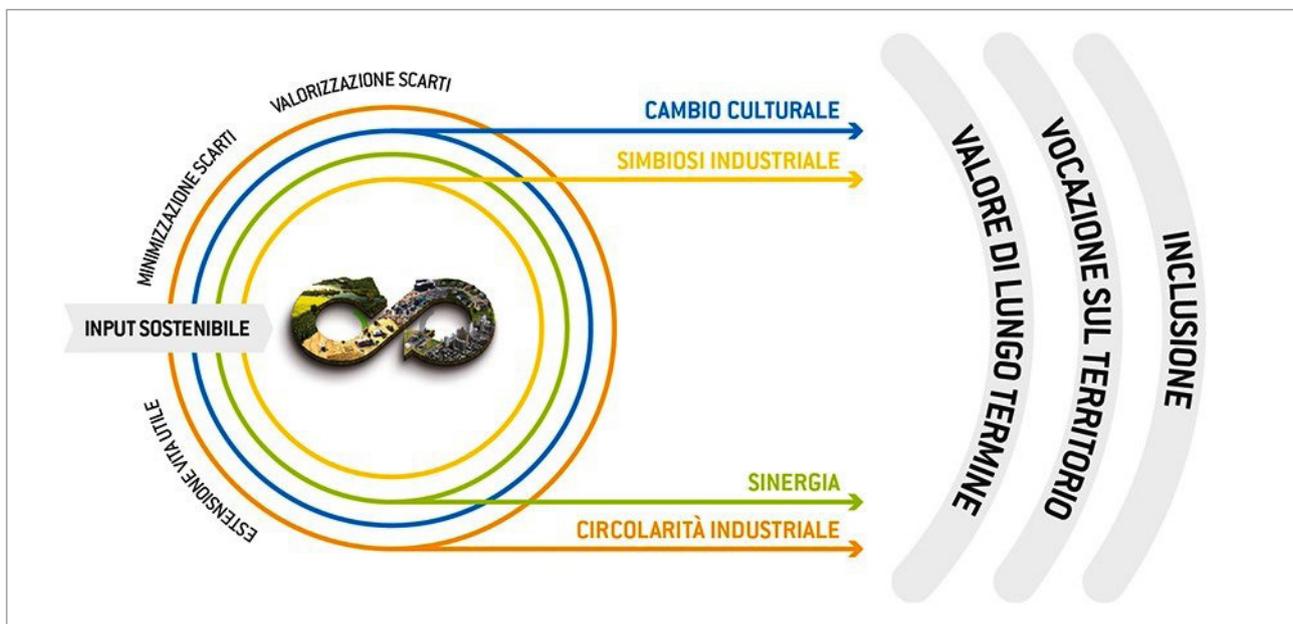
nership attraverso un sistema che premia la prossimità, il rispetto della vocazione del territorio e la partecipazione. La **simbiosi industriale**, il secondo *driver*, è declinata in Eni su due fronti, quello interno attivando progetti integrati fra le varie realtà industriali societarie, e quello esterno attraverso la collaborazione fra comparti industriali diversi, con la *supply chain* e il *cross industry*. Questo modello consente di intercettare negli scarti di un comparto industriale opportunità di sviluppo per altri, di favorire processi di trasformazione tecnologica, di innalzare gli standard di qualità dei servizi e prodotti. Oltre ad una circolarità di natura gestionale, Eni si impegna attraverso l'**ecodesign**, il terzo *driver*, a sviluppare nuovi prodotti (bio-carburanti o prodotti chimici e intermedi) e a recuperare e restituire aree alle comunità.

Eni, credendo nel valore intrinseco del prodotto o del servizio lungo l'arco di vita, in collaborazione con i propri partner vuole **favorire il passaggio dal concetto di consumatore a quello di facilitator di circolarità.**

Questa visione è sostenuta da un importante piano di investimenti. Nel quadriennio 2019-2022 si prevede di investire circa 3 miliardi di euro in progetti di decarbonizzazione, economia circolare e rinnovabili. All'economia circolare, in particolare, corrisponde un impegno finanziario per progetti di oltre 950 milioni di euro e ulteriori 220 milioni di euro in R&D per sviluppare soluzioni circolari per l'industria. L'impegno Eni prevede anche sinergie e collaborazioni con altri soggetti e centri di eccellenza a livello scientifico e tecnologico. Con ENEA, ad esempio, è stato firmato un Protocollo d'Intesa nel campo delle fonti rinnovabili, delle biomasse, dello storage, dell'economia circolare e dello sviluppo sostenibile.

Eni punta alla conversione di biomasse e materiale di scarto, rifiuti organici, plastiche miste non selezionate (plasmix) in prodotti energetici ovvero bio-carburanti, bio-metano per sostenere la strategia aziendale di "Green mobility" e al contempo sviluppare servizi in *sharing*, come Enjoy.

Una prima risposta di Eni è la conver-



sione di raffinerie tradizionali in bio-raffinerie, che ha permesso di promuovere una soluzione circolare nonché reinserire in processi produttivi industriali aree e maestranze altrimenti destinate ad essere poste fuori dal mercato. Il primo progetto a livello europeo è stato avviato nel 2014, con la realizzazione della bio-raffineria veneziana che sfrutta la tecnologia Eni/Honeywell UOP denominata Ecofining™ per la conversione di olio di origine vegetale in Green Diesel, Green Nafta e Green GPL mediante idrotrattamento. È in fase di avviamento la bio-raffineria di Gela.

Nell'ambito della necessaria diversificazione delle biomasse per alimentare la bio-raffineria, Eni è impegnata a trovare nuove cariche. Un esempio virtuoso è costituito dalla raccolta degli oli alimentari esausti, ad oggi considerati rifiuto, che se non gestiti

adeguatamente hanno un impatto ambientale estremamente negativo. Eni, attraverso accordi sottoscritti con Utilitalia e CONOE, RenOils, diverse aziende municipalizzate (Ama, Hera, Amiut Taranto) e anche il coinvolgimento dei propri dipendenti, ne promuove la raccolta. Tale olio rigenerato, attraverso le aziende del comparto, viene processato e valorizzato nella bio-raffineria per un totale di circa il 50% degli oli alimentari esausti raccolti in Italia.

Un'altra area di ricerca riguarda le biomasse oleaginose. Eni ha avviato nel corso del 2018 una coltivazione sperimentale di un genotipo autotono di ricino su un'area di 140 ettari nel territorio di Gafsa in Tunisia, su terreni pre-desertici e non in competizione con le coltivazioni alimentari per sviluppare una coltura da cui estrarre olio vegetale per le bio-raffinerie, sostenibile da un punto di

vista ambientale e sociale. Con la collaborazione del Dipartimento di Agricoltura dell'Università di Catania vengono sperimentate diverse tecniche colturali e di estrazione dell'olio da cui si genereranno due importanti sottoprodotti, il pannello e i residui delle capsule e dei racemi, che possono trovare impiego come ammendante dei terreni e per la produzione di bio-etanolo avanzato.

Valorizzare i terreni industriali

Syndial, la società ambientale Eni, opera per rigenerare e valorizzare i terreni industriali, le acque e i rifiuti attraverso progetti di bonifica e di recupero efficaci, innovativi e sostenibili delle risorse naturali e dei beni prodotti. Obiettivi che vengono conseguiti grazie all'applicazione di un **modello integrato di gestione dei processi** che spazia dall'ingegneria e dall'innova-



Foto di gruppo nella bio-raffineria Eni di Porto Marghera (Venezia)

vazione tecnologica, alla realizzazione delle opere e degli impianti di risanamento fino alla gestione dei rifiuti e delle acque. In particolare, l'azienda promuove specifici interventi di **recupero dei brownfield** (terrine con cui vengono chiamati i terreni dismessi), **di valorizzazione e riqualificazione produttiva delle aree bonificate, di ottimizzazione dei rifiuti industriali e da bonifica per recuperare le potenzialità nell'ambito dei processi End of Waste**. Inoltre, Syndial gestisce la valorizzazione dei rifiuti organici (FORSU) attraverso la tecnologia proprietaria *Waste To Fuel* che trasforma, tramite una conversione termochimica, le biomasse organiche di scarto in bio-olio e bio-metano recuperando anche l'acqua presente nella cosiddetta raccolta umida che può essere reimpiegata nei siti produttivi o in agricoltura, per uso irriguo. La destinazione possibile è quella della miscelazione con olio combustibile per navi (bunker oil) o in co-alimentazione a processi di raffinazione tradizionali.

Versalis, la società chimica di Eni, considera la circolarità come un driver strategico applicato ai processi e ai prodotti lungo tutto il loro ciclo di vita. I tre pilastri della strategia sono fondati sull'innovazione e includono la diversificazione del *feedstock* per trovare il giusto equilibrio tra fonti tradizionali, rinnovabili e materie prime seconde; l'eco-design per migliorare l'efficienza delle risorse in tutte le fasi del ciclo di vita e la riciclabilità dei manufatti; il riciclo dei polimeri tramite lo sviluppo di tecnologie innovative portate avanti attraverso l'R&D interna ed in partnership. Di quest'ultimo filone, in particolare, fa parte l'accordo con Montello SpA, operatore primario in Europa nelle tecnologie di recupero e riciclo della plastica post-consumo, finalizzato allo sviluppo di una nuova gamma di prodotti in polietilene da imballaggi riciclati. Tali prodotti potranno

contenere fino al 70% di plastica da post-consumo, destinati a soddisfare le esigenze del settore imballaggi e agricolo, due delle principali applicazioni di questo materiale. I nuovi gradi vengono sviluppati con il supporto congiunto dei laboratori di Montello e del Centro Ricerche Versalis a Mantova attraverso un processo innovativo, e sono già stati effettuati dei test industriali presso aziende clienti che ne hanno dato valutazioni positive.

A questo si aggiunge il progetto, già dimostrato con successo a livello industriale, per l'utilizzo fino al 20% di materia prima seconda derivante da polistirene da post-consumo nei propri impianti pilota a Mantova per la produzione di polistirene espandibile (EPS) destinato alle lastre in Polistirene Espanso per isolamento termico a cappotto. Versalis produrrà questo nuovo EPS in un impianto industriale esistente dello stabilimento di Mantova, reso idoneo alla nuova produzione.

Erba sintetica riciclabile

In ambito eco-design, di particolare interesse è anche il progetto erba sintetica riciclabile, sviluppato attraverso la collaborazione di Versalis (fornitore della materia prima, il polietilene) insieme a due player fondamentali lungo la catena di valore: Radici Group, produttore del filato, e Safitex, produttore del tappeto (EcoNext). L'innovativa erba sintetica può essere riciclata e utilizzata in settori che richiedono elevati standard di qualità. Il progetto offre una soluzione alternativa alla gestione del fine vita dell'erba sintetica, consentendo di evitare lo smaltimento in discarica o l'incenerimento e garantendo minori emissioni di gas serra. L'impronta ambientale di questa erba sintetica è stata valutata con successo in linea con la metodologia CE Product Environmental Footprint (basata sull'analisi del

ciclo di vita) e verificata da un ente di certificazione indipendente.

Nell'impegno di rafforzare il proprio posizionamento nella chimica da fonti rinnovabili, infine, Versalis sta sviluppando delle piattaforme tecnologiche integrate in linea con la strategia intrapresa negli ultimi anni. Tra queste, l'impianto industriale di Crescentino (VC), basato sulla tecnologia Proesa® capace di trattare fino a 250 kton/anno di biomassa, per la produzione di bio-etanolo e, valorizzando la lignina co-prodotta, anche elettricità da fonti rinnovabili nella collegata centrale. A Rivalta Scrivia (AL) vi è un Centro Ricerche dedicato alle fermentazioni. In parallelo, Versalis sta lavorando per ricostituire la filiera di approvvigionamento di biomasse, che privilegerà il corto raggio e la massimizzazione della biomassa di scarto derivante da altre filiere produttive. Nei prossimi anni sono previsti altri sviluppi tra cui: l'upgrade del bio-gas prodotto dal sistema di trattamento delle acque a bio-metano, valorizzazione alternativa della lignina e sua commercializzazione, *range* di prodotti rinnovabili per via fermentativa quali bio-oli per la Green Refinery, polimeri PHA (Poli-idrossi-alcanoati) totalmente rinnovabili, intermedi per bio-polimeri e *bio-chemicals*.

Per concludere, l'economia circolare è un processo "corale" e di affinità elettive e come indicato dal nostro manifesto, Eni intende promuovere programmi che abbiamo al proprio interno la capacità di favorire simbiosi e sinergie industriali; in linea con questa vocazione, ha sottoscritto la Carta di adesione alla piattaforma ICESP promossa dall'ENEA e partecipa attivamente ai tavoli tecnici, occasione imperdibile per promuovere il cambio culturale, tecnologico e professionale imprescindibile per un rapido passaggio da un'economia lineare ad un modello circolare.

Economia circolare come strumento di politica industriale innovativa e inclusiva. Il modello CGIL

Economia circolare, innovazione sociale, occupazione: questo è il circuito virtuoso in cui la CGIL ha, da diverso tempo, impegnato tutte le sue strutture e investito le migliori conoscenze. Per la CGIL, l'economia circolare si inquadra in una più generale strategia di politica economica orientata ai cittadini, al territorio, alle persone. Al modello della politica UE centrata sulla politica monetaria e dei bilanci pubblici, riteniamo infatti indispensabile - su scala europea e nazionale - far leva sul terzo strumento di politica economica che è la politica 'industriale'

DOI 10.12910/EAI2019-035



di **Vincenzo Colla**, Vice-Segretario Generale della CGIL

Economia circolare, innovazione sociale, occupazione: questo è il circuito virtuoso - tra economia della conoscenza e sviluppo territoriale partecipato (Community-led Local Development) - in cui la CGIL ha, da diverso tempo, impegnato tutte le sue strutture. In tema di economia circolare, stiamo investendo le nostre migliori conoscenze da ben ventidue anni. Era il 23 aprile 1999 e, nella Sala Santi, dove si riunisce abitualmente la nostra Segreteria confederale, avevamo invitato i principali centri di ricerca tra cui il Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) di Karlsruhe e gli studiosi che si occupavano di ciò che allora definivamo

'economia dei cicli chiusi'. La chiusura dei cicli produttivi, di energia e dei rifiuti, fin da allora, la consideravamo strumento e strategia verso la coesione sociale e territoriale, la qualità della vita e del lavoro in Italia e in Europa.

Nel corso di quella conferenza internazionale, ci ponevamo le seguenti domande: è possibile coniugare la competitività e l'occupazione con la necessità di far fronte alle sfide ambientali? Quale modello di sviluppo adottare da opporre a quello di mera crescita economica? Quali sono le condizioni che permettono l'implementazione di questi modelli e di questi processi? Quali sono le implicazioni? Quali sistemi regolativi adottare a sfondo di questi processi?

Fin da allora, mettevamo in discussione i tradizionali modelli di crescita economica basati su processi di produzione lineari dissipativi di risorse materiali e immateriali, ragionando sulla necessità di nuovi modelli di sviluppo basati sulla chiusura dei cicli dei materiali e delle risorse. Nell'economia circolare, quindi, identificavamo i principi per ridefinire la crescita e, quindi, un nuovo modello di sviluppo che implicasse il graduale disaccoppiamento dell'attività economica dal consumo di risorse non-rinnovabili e dalla produzione di rifiuti, favorendo quindi una transizione verso fonti di energia rinnovabile e la valorizzazione e rigenerazione del capitale economico, naturale e

sociale. Passare da modelli produttivi basati sulla 'produzione-consumo-eliminazione' rapida e lineare dei beni a strategie tecno-economiche fondate su cicli di 'riutilizzo-riparazione-ripristino' dei prodotti e delle risorse, significava, per noi, passare da innovazioni di 'bassa via' – che fanno leva principalmente sui costi di produzione, tra cui il lavoro – ad un'alta via dell'innovazione che facesse perno sulla qualità dei prodotti e dei processi.

Una sfida notevole

La sfida era notevole: strategie politica industriale volte all'economia circolare implicano orientare gli attori socio-economici a ridefinire le regole dell'organizzazione del lavoro, del sistema tecnologico e della produzione, dei rapporti a monte e a valle l'impresa e tra le aziende delle diverse filiere industriali.

Le domande che ci siamo posti nel corso di quella nostra prima conferenza, ancora informano le cornici entro cui impostiamo la nostra attività negoziale, sia a livello nazionale che decentrato. La crisi economica e sociale prodotta dal cambiamento climatico, richiede infatti da parte dei governi – e di corpi intermedi come il sindacato – analisi lucide e una decisa assunzione di responsabilità di fronte a una situazione mondiale sempre più complessa.

In un periodo in cui la discussione di politica economica e monetaria si è polarizzata sulle alternative tra Stato (dirigismo) e Mercato (concorrenza), avvertiamo la necessità di passare da una logica industriale dell'efficienza, del dirigismo e della competitività sfrenata, ad una logica post-industriale volta ai benefici per gli utilizzatori, all'innovazione economica e sociale e ad un cambiamento strutturale e istituzionale che faccia perno sulla collaborazione inter-istituzionale e sulla partecipazione sociale.



In questa prospettiva, intendiamo l'innovazione come cambiamento strutturale e come processo di apprendimento interattivo o collettivo, all'interno delle imprese, nei cluster territoriali, nelle reti/filiere produttive e, in generale, a livello sociale/istituzionale per creare nuove produzioni nella cornice strategica di 'alta via all'innovazione'.

Per la CGIL, l'economia circolare si **inquadra, quindi, in una più generale strategia di politica economica orientata ai cittadini, al territorio, alle persone. Al modello della politica UE centrata sulla politica monetaria e dei bilanci pubblici, riteniamo infatti indispensabile – su scala europea e nazionale – far leva sul terzo strumento di politica economica che è la politica 'industriale'.**

Nel tempo, le strategie e gli strumenti della politica industriale sono mutati al variare delle diverse fasi di sviluppo (fordismo, specializzazione flessibile, coproduzione, co-creazione) e degli approcci di tipo politico (dirigismo o competizione). La strategia di politica industriale che, per noi, può far da cornice allo sviluppo dell'economia circolare, nei nostri territori fa contestualmente leva sulle reti di centri di competenza, sui *milieu* locali di innovazione, sulle *smart specializations*, sull'infrastrutturazione *smart* delle nostre filiere produttive.

Da Nord a Sud d'Italia, possiamo

contare su svariati esempi, in cui le nostre strutture confederali, tra modelli di produzione lineare di beni e servizi, hanno sostenuto l'importanza di quella circolare: a La Spezia e a Livorno, ad esempio, le Camere del Lavoro locali hanno sostenuto la realizzazione di un biodigestore anaerobico volto a migliorare il recupero di risorse dai rifiuti, fino ad arrivare alla distribuzione (gratis, o a tariffe molto agevolate a seconda dei casi) dell'energia prodotta dal recupero del biogas ai cittadini e alle imprese locali. A Ravenna, nell'area industriale del petrolchimico, abbiamo proposto alla discussione pubblica la realizzazione di un impianto di captazione per 'catturare' l'anidride carbonica prodotta dai siti industriali. Così come, a livello nazionale, nell'audizione parlamentare sul decreto cd 'Crescita' (Decreto-legge n. 34 del 30 aprile 2019 - Misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi) il 9 maggio 2019, abbiamo presentato una Piattaforma unitaria in cui esprimevamo l'esigenza di prevedere maggiori investimenti pubblici e una nuova politica industriale che sostenesse la domanda interna e non l'offerta, orientata al sostegno delle nuove filiere strategiche – soprattutto legate alla green economy, all'economia circolare e allo sviluppo sostenibile – per incrementare anche gli investimenti privati, le competenze e le professionalità, l'occupazione e i salari.

Politiche industriali e dell'innovazione

Qui, tuttavia, vorrei inquadrare queste iniziative in una cornice più generale: quella della negozialità della politica industriale e dell'innovazione a livello territoriale. Come noto, l'obiettivo generale delle politiche industriali è quello di orientare l'economia verso direzioni 'condivise' dal punto di vista

economico (favorendone l'efficienza), *sociale* (dando risposta a bisogni sociali incoraggiando eguaglianza equità e inclusione), *ambientale* (assicurando la sostenibilità), *politico* (proteggendo particolari interessi nazionali) di contesto (istruzione, conoscenze, infrastrutture, materie prime, indispensabili per lo sviluppo di nuovi settori).

Posto che tali obiettivi non possano essere raggiunti dai comportamenti privati degli operatori sui mercati, soprattutto perché la loro complessità implica la possibilità che essi siano in conflitto tra loro, le politiche industriali presuppongono una condivisione multiattoriale, tra Stato, Mercato e Società, dello sviluppo socio-territoriale e richiedono la presenza di istituzioni che abbiano le competenze e gli strumenti per realizzarle. Mai come oggi, gli orientamenti e l'implementazione delle politiche industriali sono caratterizzati da alti livelli di complessità e capziosità, in quanto coinvolgono diversi attori sociali e comunità con valori, interessi, significati e prospettive spesso divergenti. La loro caratterizzazione *value-driven* mette quindi in discussione l'applicazione dei tradizionali approcci *problem solving* che, ai vari livelli istituzionali, dal macro al micro, tendono alla centralità delle decisioni. Quando, come CGIL, parliamo di **politiche industriali volte ai cittadini, ai territori e alle persone, facendo perno sulla collaborazione interistituzionale e sulla partecipazione sociale, ci riferiamo quindi ad un modello di governance multilivello della politica industriale che promuova un'economia inclusiva e circolare a partire dai nostri territori. Il nostro modello di intervento è dunque implementabile a partire dalla negozialità territoriale dell'innovazione.**

Soprattutto negli ultimi 35 anni, il modello di sviluppo *mainstream* conta su modalità di accumulazione 'estrattive di valore' e tarate sul breve

periodo. Le sue principali leve – liberalizzazione dei mercati di beni e servizi e dei mercati finanziari, la liberalizzazione del mercato del lavoro, i processi di privatizzazione – hanno acuito la disconnessione dell'azione economica dalle esigenze della riproduzione sociale: innanzitutto dal lavoro, strumento identitario ma anche medium fondamentale della distribuzione del reddito e della cittadinanza sociale; dai tempi lunghi della riproduzione sociale, a beneficio di dinamiche di massimizzazione del rendimento del capitale nel breve periodo; una disconnessione, infine, dallo spazio (dai luoghi, dai territori) della riproduzione sociale, rincorrendo la continua ricomposizione delle catene del valore su scala globale al fine del dumping sociale (riduzione dei costi del lavoro e di elusione dei vincoli regolativi nazionali e regionali).

In Italia, ad esempio, in un contesto cioè tradizionalmente connotato dalla diffusione della piccola e media impresa, la regolazione dei processi è definita in ragione di esigenze di accumulazione estrattiva e *finance-based*: poste dalle imprese-guida a fornitori e sub-fornitori attraverso dinamiche di estrazione di valore sul piano della regolazione e dell'organizzazione del lavoro. Sotto questo profilo, soprattutto a partire dagli anni Novanta, la riorganizzazione delle catene di valore globale ha prodotto posizioni di comodo nel trattamento del lavoro: i processi di disintegrazione verticale sono infatti avvenuti frammentando i processi di produzione in una miriade di soggettività giuridiche diverse attraverso forme di elusione istituzionale con la quale i datori di lavoro potessero estrarre valore aggiunto aggirando vincoli e sottraendosi alle proprie responsabilità.

Modelli inclusivi e circolari

Questa transizione neo-liberista, breve-periodista e di natura 'estrat-

tiva', offre un contesto che sta potenzialmente dequalificando le persone a praticare scambi simmetrici win win, in cui le parti che collaborano, possano – tutte – trarne vantaggio. Nella misura in cui la disuguaglianza materiale isola le persone, la frammentazione del lavoro rende più superficiali i contatti con l'altro, l'insicurezza sociale e la complessità della crisi climatica ed economica sta innescando l'angoscia per il cambiamento e, in generale, le differenze tra le persone sono ridotte e omologate al pensiero unico del profitto e della profittabilità.

A questo modello 'estrattivo' di risorse, consci delle sfide economiche e sociali derivanti dalla crisi climatica e ambientale globale, a livello territoriale, dalla più piccola Camera del Lavoro del sud d'Italia alla Camera del Lavoro Metropolitana di Milano, la CGIL sta opponendo un modello di politica industriale inclusivo e circolare attraverso processi di negozialità 'generativa e capacitante': attraverso alleanze strategiche, specie con università e centri di ricerca, attraverso la contrattazione formale e informale, iniziative e progetti, stiamo avviando sul territorio procedure e pratiche in cui negoziamo e condividiamo, in primis, una visione di futuro.

Nei territori in cui il nostro Sindacato sta sostenendo strumenti e pratiche di economia circolare e di innovazione sociale, sono stati, innanzitutto, attivati processi e progetti che stanno 'riconoscendo', connettendo e gradualmente portando 'a sintesi' innanzitutto i valori e gli interessi in gioco diversamente attribuiti dagli attori sociali alle risorse e alle vocazioni del proprio territorio.

In questa cornice, le nuove tecnologie digitali diventano 'abilitanti' di nuove relazioni territoriali e di empowerment sociale, specie laddove il sindacato riesce a ripensarsi e a riconoscersi il nuovo ruolo che è



chiamato a svolgere per far fronte alle sfide socioeconomiche. In materia di politica industriale e di innovazione, in molti territori, il ruolo che giochiamo travalica infatti il perimetro tradizionale sindacale di rappresentanza e rappresentatività: l'uso intelligente e generativo delle reti digitali sta creando nuovi spazi di azione negoziale confederale, in cui stanno prendendo forma relazioni sociali multiattoriali di condivisione delle risorse, delle conoscenze e dei problemi da affrontare per creare (e propagare) significati, progetti e percorsi condivisi.

Nel modello di relazioni industriali di rappresentazione diffusa degli interessi a livello territoriale, l'utilizzo sindacale delle nuove tecnologie digitali, in molti casi, allarga infatti la rete di relazioni della confederalità territoriale aprendola anche a nuovi attori, a nuove figure di rappresentati a livello urbano e a una nuova rappresentanza di bisogni, configu-

rando modalità comunicative partecipate, con lo scopo di condividere, e poi, di assumere di volta in volta, decisioni e strategie, creando nuovi spazi di interlocuzione, di condivisione e di progettualità con gli altri *stakeholder* locali. Laddove si stanno restringendo gli spazi di governance locale delle politiche del lavoro e dello sviluppo, queste iniziative sembrano sostituire con efficacia i tradizionali strumenti dei contratti d'area e i patti territoriali di una stagione concertativa ormai al tramonto.

Ormai da decenni, può dirsi conclusa la fase propulsiva del fordismo, capace di combinare alta occupazione e crescita del Prodotto Interno Lordo dei nostri Paesi, grazie all'aumento della produzione e degli investimenti mirati solo su l'offerta e perseguita ad alti costi ambientali. Così come è cresciuta la percezione sociale degli effetti di questa crescita sfrenata, che ha portato al superamento dei limiti invalicabili delle risorse del nostro

pianeta e alla perdita di diversità biologica, della stabilità climatica di cui non si possono più negare gli effetti retroattivi sui sistemi economici e sociali a tutte le latitudini del globo.

Un modello di politica industriale volto ai cittadini, ai territori e alle persone richiede, dunque, da parte di un corpo intermedio come il Sindacato, di perseguire l'innovazione socio-territoriale uscendo dai tradizionali spazi di rappresentanza e rappresentatività sindacale che facevano perno strettamente sulla fabbrica infra muros e sui settori produttivi. Si tratta, da parte nostra, di aprirsi a tutta la filiera dei diritti di cittadinanza e del lavoro negoziando circuiti virtuosi di economia circolare, innovazione sociale e occupazione affinché le capacità immaginative e progettuali dei nostri territori, verso un futuro inclusivo e solidale, possano esprimere il loro potenziale.

L'economia circolare una bussola del cambiamento e del rilancio del Paese

L'economia circolare non è uno slogan ambientalista o una questione per tecnici, ma una chiave per affrontare i mutamenti in corso nell'economia e spingere una riorganizzazione industriale diffusa. Per poterla attuare, servono un cambiamento strutturale e azioni concrete che vedano il Sindacato, gli Imprenditori, gli Enti Locali ed il Governo collaborare ad un unico piano – incentrato sul ruolo strategico dell'innovazione – da realizzare al più presto quale la bussola del cambiamento e del rilancio del Paese

DOI 10.12910/EAI2019-036



di **Angelo Colombini**, Segretario Confederale CISL - Responsabile per le politiche dell'artigianato, cooperazione, energia, istruzione, ambiente, difesa del suolo, sviluppo del territorio, fondi comunitari, salute e sicurezza

Economia circolare è diventata un'accoppiata terminologica fissa negli interventi sul futuro del sistema economico, quasi un ritornello. Tuttavia, rendere rigenerative le economie risulta molto più complesso di quanto si possa immaginare.

Intanto occorre precisare che non tutto quello che possiamo definire *green* rientra automaticamente nell'ambito dell'economia circolare. Per esempio, l'uso di energia alternativa, delle auto elettriche o l'agricoltura biologica non contribuiscono di per sé all'economia circolare in quanto si tratta di pratiche non inserite in un processo di uso/recupero, che tenda a valorizzare e reimpiantare

le cosiddette "materie prime seconde". Non basta, quindi, cambiare la fonte energetica. Le auto elettriche, per esempio, generano zero emissioni, ma il processo di produzione delle batterie è molto impattante sull'ambiente, mentre quello del loro riciclo, una volta che le batterie giungono a fine vita, ancora non raggiunge la sua completezza. Per fare economia circolare, insomma, occorre avviare processi sistemici, sinergici e simbiotici, volti a rigenerare risorse da materiali già utilizzati.

La prima sfida: fare sistema

Sappiamo tutti quanto nel nostro Paese sia difficile fare sistema, ma

non se ne può fare a meno. Per l'Italia, Stato tradizionalmente povero di materie prime, la possibilità di disporre di maggiore materia riciclata a favore della sua industria manifatturiera significa ridurre la dipendenza dall'approvvigionamento dall'estero: con conseguente minore vulnerabilità in relazione alla volatilità dei prezzi delle materie prime provenienti da quei Paesi che soffrono di una forte instabilità politica.

La razionalizzazione dell'apparato produttivo che scaturisce dalla ridotta dipendenza dagli approvvigionamenti esteri consente di ottimizzare i costi delle produzioni, con evidenti benefici in termini di competitività generale del sistema.

Tuttavia, fare in modo che gli “scarti” e i “residui” di un processo produttivo o del consumo diventino utili per un altro processo della produzione non è possibile solo perché lo si desidera. Occorre ideare e progettare (o riprogettare) i prodotti, in modo tale che possano essere costituiti da materiali riciclabili e/o riciclati.

Questo concetto si riferisce comunque a tutti gli aspetti relativi all'utilizzo di input provenienti da fonti non rinnovabili, da fonti rinnovabili o da materiali di riuso/riciclo che consentano di minimizzare lo sfruttamento di risorse vergini.

Anche la fase della distribuzione riveste un ruolo importante nel favorire percorsi di riutilizzo, riciclo e di rigenerazione di prodotti giunti a fine vita.

In questo senso cresce il bisogno di integrare il comparto della gestione dei rifiuti e le successive filiere del recupero di materia, con i settori della produzione, della distribuzione e del consumo dei beni. Pertanto, soprattutto l'ambito produttivo è chiamato, attraverso l'estensione e il rafforzamento del principio della “Responsabilità estesa del produttore”, a realizzare beni che, sin dalla fase della progettazione, siano concepiti per essere il più possibile riutilizzati al termine del loro iniziale ciclo di vita, o, comunque, la cui materia possa essere sempre riciclabile.

Rifiuti come risorse

Da tempo in Europa si è compreso che l'economia circolare non è uno slogan ambientalista o una questione per tecnici, ma piuttosto una chiave per affrontare i cambiamenti in corso nell'economia e per spingere una riorganizzazione industriale diffusa. Le nuove Direttive Europee sull'economia circolare evidenziano la responsabilità del produttore, che deve necessariamente essere estesa ad una strategia di protezione ambientale, la quale si traduce in una responsabi-

lità sociale d'impresa, che comprende l'attenzione sull'intero ciclo di vita del prodotto: con benefici ambientali che si prevedono altrettanto significativi, in termini di riduzione delle emissioni di CO₂.

A questo proposito inoltre, va sottolineato che l'Italia è diventato il primo Paese a livello europeo a rendere obbligatoria l'adozione dei criteri ambientali minimi, a cui si fa riferimento anche nel Codice degli Appalti, come elemento fondamentale per la diffusione degli appalti verdi nelle pubbliche amministrazioni, anche se tali criteri ancora non vengono rispettati al meglio.

In generale, per accelerare il passaggio ad una efficace economia rigenerativa non basta conseguire sempre più alti quantitativi di raccolta differenziata di qualità, ma occorre disporre anche di un'adeguata impiantistica per il trattamento e il riciclo dei rifiuti, sia urbani, sia industriali. Inoltre, è necessario estendere la regolamentazione dell'“End of Waste” a tante altre tipologie di rifiuti, il cui recupero di materia attende da anni di essere disciplinato in modo omogeneo a livello nazionale; così come bisogna acquisire le più moderne tecnologie per realizzare il riciclo.

In questa direzione, insomma, risulta fondamentale un nuovo atteggiamento culturale e quindi una politica industriale che consideri i rifiuti come risorse.

Soltanto in questo modo si potranno rendere le molte ed importanti esperienze positive italiane un sistema efficiente, sostenibile e competitivo di economia circolare.

Se vogliamo pertanto che, come affermano molte ricerche, l'economia rigenerativa crei occupazione anche di qualità, occorre che questi passaggi e i necessari impianti siano realizzati velocemente nel nostro Paese. In particolare, per l'occupazione è fondamentale avviare o prepararsi anche a percorsi di formazione e di riqua-

lificazione dei lavoratori, giovani e meno giovani, affinché siano pronti ai cambiamenti necessari.

Le nuove opportunità della simbiosi industriale

Nel periodo 2014/2017, oltre 340.000 imprese hanno investito in prodotti a tecnologia green, al fine di ridurre l'impatto ambientale, risparmiare energia, contenere le emissioni di CO₂, dando lavoro a circa 3 milioni di persone con competenze “verdi”, in rapporti di lavoro a tempo indeterminato. Il fatto che questi numeri siano destinati a salire ci fa capire come le imprese stiano andando verso un dinamismo produttivo, con effetti positivi in termini di competitività, anche grazie all'applicazione dei principi dell'economia circolare.

La transizione verso un sistema economico circolare, comunque, richiede un cambiamento strutturale, con l'innovazione che è il cardine di tale mutamento. In questo senso, la trasformazione digitale del sistema produttivo e le tecnologie abilitanti alla c.d. impresa 4.0 già oggi presentano delle soluzioni per rendere realizzabili produzioni che siano circolari e quindi più sostenibili.

Con il nuovo “pacchetto” di direttive sull'economia circolare, approvate nel 2018 dal Parlamento Europeo e che siamo chiamati a recepire entro il 5 luglio del 2020, i rifiuti e gli scarti produttivi dovranno diventare da essere un problema per l'ambiente ad un'opportunità per l'intero sistema economico, da sfruttare attraverso l'ottimizzazione dei processi produttivi verso un'economia sempre più orientata alla crescita sostenibile, con l'obiettivo di creare anche nuovi posti di lavoro.

In questo senso è stata prevista la possibilità di generare, all'interno dell'Unione Europea, 240mila posti di lavoro diretti, a cui se ne potranno aggiungere altri 400mila indiretti, entro il 2030.

Ciò alla luce del fatto che sia le attività di riciclo, sia ancor di più quelle per la preparazione al riutilizzo, rappresentano ambiti produttivi ad alta intensità di lavoro.

La normativa sui rifiuti, quindi, può diventare una delle principali leve di sviluppo della green economy e della economia circolare, mediante il rafforzamento delle filiere industriali dei materiali, tra le quali occorrerà sviluppare, oltre a quelle più comuni (carta, vetro, plastica, acciaio, alluminio, legno), anche quelle delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, dei tessili e dei prodotti di arredamento.

Inoltre, interessanti opportunità potranno presentarsi per il nostro sistema manifatturiero anche dallo sviluppo della “simbiosi industriale”. Quel processo, cioè, che coinvolge imprese appartenenti ad industrie tradizionalmente separate, che riescono tuttavia a scambiarsi materia, sottoprodotti, energia, acqua, al fine di realizzare vantaggi competitivi tra le stesse. Evitando gli sprechi.

Formare competenze green

In questo quadro, occorre che anche le istituzioni formative, Scuola e Università, diano il loro contributo, formando le nuove competenze green, in rapporto ai rinnovati fabbisogni produttivi.

Una delle leve strategiche individuate per preparare i giovani e dotarli delle competenze utili ad una piena occupabilità e in linea con gli indirizzi delle nuove aree di sviluppo produttivo sostenibile è il potenziamento della filiera professionalizzante sia secondaria che terziaria.

Un'esperienza molto positiva anche se ancora di nicchia è quella degli Istituti Tecnici Superiori che formano tecnici

specializzati anche nell'area dell'efficienza energetica, della mobilità sostenibile, delle biotecnologie industriali ed ambientali e per la gestione dell'ambiente (solo per fare alcuni esempi).

Bisognerà aspettare l'emanazione delle linee guida di attuazione della legge sull'educazione civica nelle scuole per conoscere gli specifici traguardi per lo sviluppo delle competenze e gli obiettivi specifici di apprendimento, ma già sappiamo che tra le tematiche ci saranno l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, l'educazione ambientale, lo sviluppo eco-sostenibile e la tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni e delle eccellenze territoriali e agroalimentari. **Si tratta di un cambiamento culturale importante perché è dall'educazione e dalla formazione dall'infanzia in avanti che si preparano le coscienze e individui responsabili e sensibili a comportamenti sostenibili e attenti all'ambiente, alla salute del pianeta e di conseguenza alle donne e agli uomini che ci abitano.**

Investire sull'economia circolare per rilanciare l'economia

Abbiamo già risultati importanti in tema di riciclo, ma senza un intervento legislativo che semplifichi la normativa, incentivi gli acquisti verdi, prenda finalmente coscienza e conoscenza della necessità di adeguati impianti di termovalorizzazione per garantire la chiusura del ciclo dei rifiuti (perché anche nell'economia circolare si genera una parte di rifiuti non riciclabili) rischiamo di rendere vani i risultati raggiunti.

D'altra parte, spedire in altre regioni o addirittura all'estero i rifiuti, oltre a dissipare soldi dei contribuenti, costituisce una pratica che risulta esatta-

mente contraria a quello che bisogna fare. Con una buona dose di ipocrisia, infatti, ci si priva della risorsa “rifiuti” e si genera molto inquinamento per trasportarla.

Insomma, per rafforzare un'economia che sia rigenerativa, occorre essere coscienti della transizione da compiere, accompagnando lavoratori, istituzioni e imprese in questa trasformazione, con pragmatismo e coerenza negli anni a venire da parte di tutti, a cominciare dal singolo cittadino. Occorre rafforzare e valorizzare la raccolta differenziata che per molti aspetti è stata educativa ed ha coinvolto in maniera positiva le persone.

Tuttavia, è arrivato il momento di affrontare il problema non più con gli slogan e i buoni propositi, ma con azioni concrete, che vedano il Sindacato, gli Imprenditori, gli Enti Locali ed il Governo, collaborare per definire un unico piano di azione da realizzare al più presto, affinché l'economia circolare sia la bussola del cambiamento e del rilancio del Paese.

Investire su Impresa 4.0 e sull'Economia Circolare, vuol dire rispondere ad una politica industriale capace anche di dare prospettive di ripresa economica.

Se è vero che queste rinnovate impostazioni industriali cambieranno il modo di produrre nell'arco di pochi anni, allora occorre che il Governo favorisca questo cambiamento, agevolando le imprese più virtuose e sostenibili, ma supportando anche la formazione dei lavoratori per la loro continua riqualificazione.

Investire sull'economia circolare, vuol dire avere un'unica strategia, che pone al centro la persona, le sue competenze e il suo lavoro, oltre a salvaguardare la salute di chi lavora e l'ambiente circostante.

Coinvolgere tutti gli attori sociali per costruire una “giusta transizione”

Innovazione tecnologica e ricerca rappresentano i due principali impulsi del processo di sviluppo sostenibile, che come UIL stiamo incoraggiando anche attraverso la contrattazione e le nostre rivendicazioni. Ma il perno dell'economia circolare è, certamente, una “giusta transizione” e il grado di coinvolgimento degli attori sociali nella costruzione delle linee di indirizzo e nell'importante ruolo di intermediazione con i cittadini e della loro partecipazione

DOI 10.12910/EAI2019-037



di **Pierpaolo Bombardieri**, Segretario Generale Aggiunto UIL

Il tema dell'economia circolare ha esordito in ambito internazionale al *World Economic Forum* di Davos nel 2014. L'anno seguente, l'ex Presidente della Commissione Europea Juncker ne ha ripreso il concetto collegandolo al rilancio dell'economia continentale. E in questi anni se n'è parlato lungamente, anche abusandone. Tuttavia, non è sufficientemente chiaro il significato di Economia Circolare.

Partiamo dalla consapevolezza che le risorse di cui disponiamo non sono infinite, pertanto la realizzazione di un nuovo modello di economia che riduca lo scarto, recuperi e ricicli i materiali, differenzi

le fonti di approvvigionamento di materia, consenta una maggiore vita ai prodotti di consumo, è fondamentale. L'Italia sembra aver iniziato a comprendere il valore e le potenzialità sottese a questo nuovo modello di economia; ricordiamo che siamo, infatti, il Paese con il più basso consumo di materiali grezzi in Europa, leader per circolazione di materiali recuperati all'interno dei processi produttivi e tra i più abili ad estrarre valore dalle risorse utilizzate. E, pur essendo la settima economia al mondo per produzione industriale, il secondo Paese manifatturiero d'Europa, l'ottavo esportatore e la quinta destinazione turistica

al mondo, la strada è ancora lunga se uno dei più importanti indici di capacità competitiva dei sistemi-Paese, il *Global Competitiveness Index del World Economic Forum*, inquadra l'Italia soltanto al 43° posto sui 137 Paesi analizzati.

La “Giusta Transizione”

Giunti sin qui, la madre delle domande è: quale modello di sviluppo, quale idea di Paese immaginiamo? Penso che ormai siamo tutti concordi nell'affermare che le politiche fondate esclusivamente sui vincoli di bilancio e sull'austerità siano fallimentari. E che sistemi di misurazione mera-

mente finanziari della crescita siano non più attuali, né esaustivi. Condividiamo, pertanto, la volontà di superare un'idea di società che non mette al centro le persone con i suoi bisogni e che si fonda su un'idea di consumo "usa e getta"? Noi siamo decisamente dalla parte di uno sviluppo diverso, armonico, nel segno della sostenibilità sociale ed ambientale, superando la logica della mera ed esclusiva sostenibilità economica. E, avere iniziato a sperimentare il BES¹ quale indice di sviluppo alternativo – ed aggiuntivo – al PIL, è un segnale incoraggiante per il nostro Paese. Ma, ovviamente, può appena rappresentare un punto di partenza a cui dobbiamo affiancare la promozione del passaggio dalla manifattura sottrattiva - che è sorgente di sprechi - alla manifattura additiva, ovvero dall'economia lineare all'economia circolare, chiedendo ai soggetti produttivi di modificare le proprie mappe cognitive.

Per effettuare questo passaggio decisivo crediamo debba essere messa in campo l'idea di una giusta transizione; ossia: adottare un approccio gradualista, dunque, capace di coniugare l'aspetto razionale della praticabilità del percorso con un approccio che trae ispirazione dal riformismo solidale attento agli aspetti sociali; un piglio che rifiuta il velleitarismo e che si contrappone alla pretesa di trasformazione immediata che è invece sinonimo di immobilismo, di arresto del processo di avanzamento.

Siamo dalla parte dei cambiamenti e pensiamo che debbano essere sempre governati così da non subirli a da scongiurare la traiettoria regressiva per il benessere delle persone. Ecco, come noi intendiamo la "giusta transizione", a cominciare dalla corretta sfida di de-carbonizzazione industriale, che deve essere programmata e calibrata adeguatamente per consentire la salvaguardia dei livelli occupazionali, l'accompagnamento formativo, la riqualificazione dei profili professionali e lo sviluppo di

nuove competenze verdi; e resta decisiva la *vision* sulla politica industriale che deve essere sistemica e non frammentata, né superficiale. Dalla politica esigiamo esattamente questo: di chiarire come si attraversa questo periodo di transizione dal giusto superamento del carbone, di metterci la capacità di guardare lontano, di programmare nel lungo periodo, di scommettere su una politica di sviluppo dotata di una visione prospettica.

Opportunità di rilancio per il Mezzogiorno

La bioeconomia, la *sharing economy*, il *remanufacturing*, la biomimesi e la gestione avanzata dei rifiuti rappresentano una fetta ampia di nuove opportunità. Si stima, che nel nostro Paese, sia di quasi 90 miliardi il valore dell'economia circolare. Soltanto l'industria del riciclo, in senso stretto, produce l'1% circa del Pil. Anche il perimetro occupazionale, già oggi, conta 600 mila occupati. L'economia circolare può rappresentare un'opportunità di rilancio anche e soprattutto per il Mezzogiorno: pensiamo alle filiere agroalimentari che sono l'espressione più naturale di circolarità - con un occhio al *food sharing* contro lo spreco alimentare, al cibo recuperato, alla tutela del km zero - senza dimenticare le potenzialità in ambito turistico e anche in materia di gestione circolare dei rifiuti in cui le mafie fanno da padrone.

Riteniamo che Innovazione tecnologica e ricerca rappresentino i due principali impulsi del processo di sviluppo sostenibile, che stiamo incoraggiando anche attraverso la contrattazione e le nostre rivendicazioni. Ma il perno dell'economia circolare è, certamente, il grado di coinvolgimento degli attori sociali nella costruzione delle linee di indirizzo e nell'importante ruolo di intermediazione con i cittadini e della loro partecipazione.

Dal canto nostro, intanto, come UIL

siamo diventati *plastic free* all'interno delle nostre strutture nazionali ed in moltissime strutture territoriali, a sottolineare che siamo i primi a praticare ciò che predichiamo.

Le iniziative UIL per l'economia circolare

Sul piano confederale, siamo impegnati a dare impulso ad innumerevoli iniziative tese a muoversi nell'alveo dell'economia circolare nell'ampia accezione che infonde. Ne voglio citare un paio su tutte, che sintetizzano al meglio le numerose attività nazionali e di cooperazione internazionale in corso. Penso all'iniziativa coordinata dalla UIL Emilia Romagna, che attraverso la Onlus "Africa Clean", ha fatto partire a Thies in Senegal *Ecole durable*, progetto di economia circolare che coinvolgerà in prima persona gli 800 studenti dai 6 ai 15 anni dell'*Ecole d'Application Malick Kaire Diaw* e puntando sulla loro partecipazione ad una grande operazione di raccolta differenziata e di riciclo tesa alla costruzione di una mensa scolastica.

E l'altro progetto che mi preme evidenziare, ha per noi un valore altrettanto significativo, poiché è un percorso formativo dinamico che si rivolge a decine di nostri giovani, "Go Beyond". Giunto alla terza edizione, la parola chiave di quest'anno sarà la Sostenibilità intesa in modo multidirezionale sulla base dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) dell'Agenda ONU 2030, con un'attenzione particolare al goal 12 che inquadra, appunto, l'economia circolare. Coinvolgeremo non soltanto il Parco Nazionale d'Abruzzo, del Lazio e del Molise come simbolo di armonia verde, ma solleciteremo anche soggetti del calibro dell'Istituto dell'enciclopedia Italiana Treccani, della Fondazione Censis, sino alle Fondazioni Nenni ed Einaudi a fornirci un qualificato e prezioso contributo, perché questo cambia-



I 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile dell'Agenda ONU 2030

mento di paradigma è dapprima culturale. Proprio per queste ragioni dobbiamo rilanciare il valore educativo, penetrando nelle Università e nei luoghi in cui si promuove conoscenza, a partire dalle scuole, principale polmone di apprendimento e prevenzione.

Siamo impegnati su questo fronte anche attraverso la grande azione di dialogo tra reti associative. Abbiamo aderito all'ASviS, alleanza che conta oltre 220 organizzazioni e che sviluppa idee nell'ambito dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda ONU 2030. E offriamo il nostro contributo anche nell'ambito

di NeXt, coalizione di associazioni nata con l'obiettivo di promuovere e realizzare un'economia più inclusiva, partecipata e sostenibile.

Una piattaforma con CGIL e CISL per un modello di sviluppo sostenibile

E, *last but not least*, insieme a CGIL e CISL abbiamo costruito una piattaforma per un modello di sviluppo sostenibile attorno ai temi del lavoro, dell'ambiente, del clima e del territorio. Unitariamente, crediamo sia necessaria ed urgente la costituzione di una Cabina di Regia, sotto la Presi-

denza del Consiglio dei Ministri, con il coinvolgimento delle parti economiche e sociali, per coordinare le politiche di sviluppo sostenibile, la riconversione ecologica delle produzioni, e per sostenere i lavoratori coinvolti nell'emergenza climatica.

Stiamo, in definitiva, mettendo in campo uno straordinario impegno di idee, passione e determinazione per essere un soggetto protagonista del cambiamento.

Crediamo fermamente che l'economia circolare indichi la strada per imparare a prendersi cura delle risorse comuni, lasciando una sana eredità alle future generazioni.

¹ Il benessere equo e sostenibile (BES) è un indice, sviluppato dall'ISTAT e dal CNEL, per valutare il progresso di una società non solo dal punto di vista economico, come ad esempio fa il PIL, ma anche sociale e ambientale e corredato da misure di disuguaglianza e sostenibilità

Economia circolare e sostenibilità, l'impegno di Enel per il futuro del Pianeta

Per costruire un efficace ecosistema circolare è importante che coesistano un approccio dall'alto e dal basso: le istituzioni hanno un ruolo centrale per favorire uno sviluppo infrastrutturale che lo supporti e un ruolo fondamentale è svolto dall'iniziativa di cittadini, associazioni e imprese. Enel rientra a pieno titolo tra le multinazionali più attive al mondo nel campo dell'economia circolare e ha dato vita ad un'Alleanza di aziende italiane per favorire lo scambio di buone pratiche, sviluppare progetti comuni, lavorare con startup e centri di ricerca per incrementare in maniera sostenibile la competitività del settore industriale italiano

DOI 10.12910/EAI2019-038



di **Luca Meini**, Responsabile Economia Circolare ENEL

Utilizzare fonti energetiche e materiali rinnovabili, estendere la vita utile di un prodotto, creare piattaforme di condivisione, riuso e rigenerazione, ripensare i prodotti come servizi. Tutto questo è l'Economia Circolare, un modello che nasce per rispondere alle esigenze di sostenibilità del Pianeta e che rappresenta per le imprese una straordinaria opportunità in termini di competitività, innovazione e occupazione, creando valore per sé e i propri clienti. Una tale consapevolezza ha guidato la transizione di Enel negli anni verso un modello di business sostenibile, di cui il focus sull'economia circolare rappresenta un importante pilastro. Enel

promuove l'applicazione del modello di business sostenibile lungo tutta la catena del valore mediante i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, allineando la propria strategia a quanto definito dalle Nazioni Unite e misurando e gestendo il proprio contributo diretto al conseguimento di tali obiettivi. In tal senso, il Gruppo ha introdotto obiettivi specifici che contribuiscono agli obiettivi 9 (Industria, innovazione e infrastrutture) e 11 (Città e comunità sostenibili): Enel prevede di raggiungere circa 47 milioni di contatori intelligenti (smart meter) installati e 455.000 punti di ricarica per la mobilità elettrica al 2021, e di investire 5,4 miliardi di euro in digitalizzazione nel triennio 2019-21.

Partire dai centri urbani

L'impegno di Enel si declina attraverso: investimenti specifici nello sviluppo delle reti di distribuzione (per digitalizzarle e renderle più resilienti, flessibili e abilitatrici di nuovi servizi) e nell'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili, allo scopo di elettrificare i consumi per una crescente decarbonizzazione; investimenti per lo sviluppo della mobilità elettrica (trasporto pubblico, infrastrutture di ricarica) che abbiano un impatto positivo sulla vita delle persone, con la riduzione delle emissioni e dei tempi medi di spostamento; sviluppo di prodotti per l'efficientamento energetico che

possano contribuire a migliorare il rendimento energetico degli edifici. **Come dimostra uno studio del 2017 della Ellen MacArthur Foundation, due terzi dell'energia del Pianeta è consumata nelle città che da sole causano quasi il 70 per cento delle emissioni globali.** Attività umane che condizionano il clima provocando ondate di calore, alluvioni, siccità prolungate con un impatto sulla salute e la sicurezza. Un quadro allarmante, eppure **proprio i centri urbani possono rappresentare il punto di partenza di una transizione verso un paradigma.**

Per affrontare il tema delle città del domani Enel ha deciso di utilizzare il concetto di città circolare (circular city), in quanto ritiene importante avere una visione olistica del contesto urbano, considerato in tutti i suoi ambiti e in cui la tecnologia rappresenta un abilitatore per realizzare un modello di sviluppo sostenibile e non un fine in sé; in tal senso l'economia circolare rappresenta un quadro complessivo entro cui definire in maniera integrata le linee d'azione. La maggior parte delle attività di Enel si

concentra nel contesto urbano: definire una visione organica e di lungo periodo di "città del futuro" entro cui collocare il proprio contributo rappresenta quindi una priorità strategica. Questo implica, da un lato, un sistematico ripensamento della propria offerta, accompagnata dallo sviluppo di nuove soluzioni, e dall'altro una progressiva integrazione delle numerose iniziative già portate avanti sia a livello di prodotti e servizi finali sia a livello di processi produttivi.

La "visione circolare" di Enel si declina oggi a partire da alcuni assunti:

- **elettrificazione dei consumi (auto elettrica, pompe di calore ecc.);**
- **energie rinnovabili;**
- **flessibilità (demand side management ecc.);**
- **tecnologie sulla rete (contatori intelligenti, smart grid ecc.).**

L'approccio all'economia circolare di Enel è stato definito a livello strategico e corporate e poi declinato all'interno delle varie divisioni del gruppo e lungo tutta la catena del valore: i clienti, i business, i partner e i fornitori. È un tema centrale nell'interazione con i clienti, oggi sempre

più consapevoli e attenti e l'impegno dell'azienda riguarda le varie aree di business dedicate al cliente finale, sia per quanto riguarda il mercato dell'energia sia per quanto riguarda Enel X, la divisione del Gruppo dedicata alle nuove tecnologie per trasformare l'energia in nuove opportunità.

Il Circular Economy Boosting Program

Il Circular Economy Boosting Program di Enel X si declina sia verso l'interno sia verso l'esterno attraverso una metodologia certificata. Da una parte Enel X pone sotto la rigorosa lente dell'economia circolare tutte le soluzioni per le città proposte nel nuovo portafoglio prodotti, analizzando le caratteristiche al fine di proporre sul mercato un'offerta che sia il più circolare possibile. Dall'altra parte Enel X supporta direttamente aziende e le pubbliche amministrazioni nel loro cammino verso la circolarità con il Circular Economy Report. Il tema dell'economia circolare si inserisce in questa trasformazione, attraverso la fornitura di nuovi strumenti e modelli per riconsiderare la progettazione e la gestione della rete. In generale Enel sta applicando un approccio circolare alla gestione degli asset andando a considerare tutto il ciclo di vita: progettazione (design e input) realizzazione (gestione delle fasi di cantiere minimizzando gli impatti su risorse e comunità locali), esercizio e dismissione (recupero e rivalorizzazione di aree, *equipment*, materiali e infrastrutture).

Le soluzioni proposte sono legate sia al macro sia al micro business, per esempio favorendo il recupero dei contatori intelligenti e di altre componenti di rete usate per incrementare l'intelligenza, l'osservabilità e il controllo della rete. L'infrastruttura è la spina dorsale della città circolare come fattore abilitante per nuove tecnologie e soluzioni in termini di flussi di energia, materiali e informazioni, mobilità elettrica



Colonnina per la ricarica veloce di veicoli elettrici, realizzata da Enel X nell'ambito del progetto EVA+ (Electric Vehicle Arteries in Italy and Austria)

e integrazione. Ma per rispondere alle esigenze specifiche delle diverse aree geografiche, ci si è concentrati anche su progetti circolari specifici incentrati su tecnologie innovative, pulite e sostenibili. Per esempio in Italia nel 2017 è stata avviata una campagna di sostituzione della prima generazione di contatori intelligenti con il nuovo open meter, che dovrebbe raggiungere i 31 milioni di unità installate nei prossimi anni. I materiali di cui un contatore è composto (plastica, ferro, rame, circuiti integrati e altro), opportunamente recuperati, diventano risorse che possono essere riutilizzate in altri cicli produttivi. Per quanto riguarda gli sviluppi futuri, si stanno incorporando i principi dell'economia circolare dalla fase di progettazione e pilotaggio fino al *roll out* complessivo dei contatori (per esempio in Brasile). In questo modo la circolarità della progettazione non solo consente la produzione di dispositivi



Open Meter, il nuovo contatore elettrico intelligente che sostituirà quelli installati nei primi anni 2000. I materiali di cui un contatore è composto (plastica, ferro, rame, circuiti integrati e altro), opportunamente recuperati, diventano risorse che possono essere riutilizzate in altri cicli produttivi

di lunga durata, ma anche il riuso, il rinnovo e il riciclo dei componenti e dei materiali, riducendo al minimo gli sprechi tecnologici e migliorando la logistica inversa.

La sostituzione gratuita delle vecchie stufe

L'impronta strategica dell'economia circolare ha avuto un impatto importante anche sul ruolo del *procurement* che si è trasformato nel corso degli ultimi anni, diventando sempre più un attore fondamentale nell'implementazione delle strategie aziendali. In quest'ottica tutto quello che viene acquisito da Enel rappresenta una componente rilevante della sua circolarità complessiva, sia in termini informativi, per poter valutare l'impatto complessivo del business, sia in termini trasformativi, in quanto attraverso la collaborazione con i fornitori vengono introdotte e migliorate soluzioni anche in termini di circolarità. Una visione nuova dell'unità del Procurement che ha portato Enel a lanciare il progetto Circular Economy for Enel Suppliers Engagement, basato sull'adozione dell'Environmental Product Declaration (EPD), un documento di certificazione ambientale che ha lo scopo di quantificare e oggettivare i dati (consumo di acqua, anidride carbonica, suolo, emissioni ecc.) relativi all'intero ciclo di vita delle forniture, finora mai raccolti e studiati in maniera omogenea e confrontabile. Una attività fondamentale con cui l'azienda spera di poter innescare un processo di "miglioramento continuo" delle performance interne e dei fornitori, che porterà alla produzione e distribuzione di beni in maniera sempre più sostenibile. Tra le filiere interessate dall'Environmental Product Declaration ci sono le opere che hanno un impatto sull'ambiente urbano come i lavori per l'installazione di colonnine di ricarica per le auto elettriche e della fibra ottica o i lavori sulle linee in media e bassa tensione. Altri esempi dell'impegno

di Enel nello sviluppo dell'economia circolare possono essere ritrovati in diversi nuovi progetti sviluppati in Italia e all'estero. Nell'ambito della mobilità elettrica, Enel X ha inserito come requisito obbligatorio all'interno del bando di gara per i manutentori il riutilizzo per manutenzione delle componenti ancora funzionanti delle colonnine di ricarica elettrica recuperate in fase di sostituzione. Sempre Enel X in Cile ha messo in campo un'iniziativa di sostituzione gratuita delle vecchie stufe a legna con condizionatori d'aria. I benefici per i cittadini e per l'ambiente sono evidenti: basti pensare alla migliore qualità dell'aria dentro e fuori l'abitazione, al risparmio economico e alla presenza di un unico dispositivo per il riscaldamento e la refrigerazione. La sostituzione delle stufe è solo un esempio virtuoso tra i tanti, ma può essere la spinta per progetti dello stesso genere in altri Paesi.

Enel, rientra a pieno titolo tra multinazionali più attive al mondo nel campo dell'economia circolare, ha dato vita ad un'Alleanza di aziende italiane per favorire lo scambio di buone pratiche, sviluppare progetti comuni, lavorare con startup e centri di ricerca così da incrementare in maniera sostenibile la competitività del settore industriale italiano. Interazione con l'ambiente, cooperazione con le comunità, una cultura aperta basata sull'ascolto e sull'innovazione. Per costruire un efficace ecosistema circolare è importante che coesistano un approccio dall'alto e dal basso: le istituzioni hanno un ruolo centrale per favorire uno sviluppo infrastrutturale che lo supporti e un ruolo fondamentale è svolto dall'iniziativa di cittadini, associazioni e aziende. Un approccio integrato in cui la circolarità diventa una forma mentis che ciascuno può declinare nelle proprie attività e scelte, nella vita privata come nella sfera pubblica. Dove tutti sono messi nelle condizioni di contribuire ad una nuova visione di città. Evoluta, condivisa e sostenibile.

Combattere lo spreco di cibo per dare un futuro al Pianeta

Le perdite e gli sprechi alimentari rappresentano uno dei problemi sociali, economici e ambientali più significativi per il nostro Pianeta ed è inaccettabile che oltre un terzo del cibo mondiale rimanga abbandonato nei campi o finisca in discarica. Come azienda alimentare, Barilla promuove non solo iniziative per incoraggiare i consumatori a non sprecare il cibo che acquistano, ma opera per ridurre le perdite e gli sprechi lungo le nostre filiere alimentari, monitorando le catene del valore, identificando le cause e le misure per ridurle

DOI 10.12910/EAI2019-039



di **Luca Ruini**, Health, Safety, Environment & Energy Vice President Barilla

Le perdite e gli sprechi alimentari rappresentano uno dei problemi sociali, economici e ambientali più significativi per il nostro Pianeta. In un momento storico in cui, ogni anno, quasi un miliardo di persone muoiono ancora di fame o devono accontentarsi di un'alimentazione inadeguata, **è inaccettabile che oltre un terzo del cibo mondiale rimanga abbandonato nei campi o finisca in discarica**. Dal punto di vista ambientale, la perdita e lo spreco di alimenti generano circa l'8% delle emissioni globali di gas serra. Se fosse un paese, il totale delle perdite e sprechi alimentari sarebbe il terzo più grande emettitore

di gas serra dietro Cina e Stati Uniti. Recentemente, è stato dimostrato che la riduzione degli sprechi alimentari in tutto il mondo contribuirebbe in modo significativo a contenere le emissioni di gas che scaldano il pianeta, riducendo alcuni degli impatti dei cambiamenti climatici, quali le condizioni meteorologiche più estreme di cui siamo stati testimoni in tempi recenti.

Come azienda alimentare, dobbiamo essere consapevoli di questi impatti e promuovere non solo iniziative che incoraggiano i consumatori a non sprecare il cibo che acquistano, ma fare anche noi del nostro meglio per ridurre le perdite e gli sprechi lungo

le nostre filiere alimentari.

Consapevole dell'urgenza che emerge dagli studi della Fondazione Barilla Center for Food & Nutrition e in linea con la mission "Good for You, Good for the Planet", ("Buono per Te, Buono per il Pianeta"), Barilla ha da tempo iniziato ad analizzare tre delle sue filiere -pasta, sugo pomodoro al basilico e pane- in collaborazione con Last Minute Market (LMM), spin-off dell'Università di Bologna.

Il Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard

L'obiettivo è monitorare le perdite e gli sprechi alimentari lungo le catene

del valore, identificando le cause e le misure per ridurle. Lo standard di riferimento utilizzato per queste analisi è il Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard - FLW Standard, lo standard globale per la contabilità e la perdita di rifiuti e rifiuti alimentari, che fornisce requisiti e linee guida per quantificare e riferire sul peso degli alimenti e / o delle parti non commestibili associate che vengono rimosse dalla catena di approvvigionamento alimentare. Questo standard consente a paesi, città, aziende e altre entità di sviluppare inventari della quantità di perdite e sprechi alimentari (FLW) che vengono generati, oltre alla loro destinazione.

Per quanto riguarda la pasta Barilla “Blue Box”, abbiamo considerato la semola e la pasta che viene prodotta in Italia e ne abbiamo analizzato le perdite e gli scarti lungo l'intero ciclo di vita, dal campo alla tavola. Lo studio è iniziato a marzo 2016 e si è concluso a dicembre 2016. Il peso totale del FLW è stato quantificato in 1,98 kg per 1 kg di pasta prodotta. Il totale è la somma del cibo (0,33 kg) e delle parti non commestibili (1,65 kg). “Cibo” si riferisce a qualsiasi sostanza, sia essa trasformata, semilavorata o grezza, destinata al consumo umano. Le “parti non commestibili” si riferiscono a componenti associati al cibo che, nella catena di approvvigionamento alimentare, non sono destinati al consumo umano.

In questo studio, abbiamo incluso parti commestibili e non commestibili di FLW e i risultati complessivi sono profondamente influenzati dalla parte non commestibile, considerando che solo nella fase di produ-

zione abbiamo quasi il 50% delle perdite di paglia.

Lungo la catena di approvvigionamento, l'83% di tutto il FLW è costituito da parti non commestibili, principalmente legate a problemi fisiologici, come la paglia (66%) e una piccola parte durante le fasi di macinazione e produzione di pasta. Solo il 17% è considerato parte commestibile, principalmente sprecato nella fase di consumo (76% di tutta la parte commestibile). L'87% di tutti i FLW è assegnato nelle fasi precedenti alla distribuzione, il 13% nella parte finale della catena di approvvigionamento, nella fase di distribuzione e consumo. Tuttavia, dobbiamo considerare che perdiamo la maggior parte commestibile a livello di consumo (76%).

Comportamenti alimentari sani

L'aspetto interessante è che il 94% del FLW totale misurato lungo la produzione di pasta viene utilizzato in settori alternativi, mentre solo il 6% è destinato allo smaltimento in discarica. In particolare, considerando destinazioni alternative, abbiamo il 40,3% del FLW totale utilizzato per l'alimentazione e la cura degli animali, il 25% non raccolto, il 22% per il recupero di energia, il 6% di compostaggio e lo 0,07% per il consumo umano. In conclusione, è stato scoperto che questa catena di approvvigionamento è un esempio di una vera economia circolare, in cui non si perde quasi nulla. La perdita di cibo sul campo è molto limitata (meno del 2% a causa della perdita di grano), mentre la paglia ottenuta durante il raccolto - che pesa come il grano - viene sol-

tamente utilizzata come mangime per animali o nelle stalle. Le perdite generate dalla macinazione del grano e dalla produzione di pasta ammontavano a circa il 2%.

Tuttavia, la ricerca effettuata ha dimostrato che il maggior numero di rifiuti è concentrato nella fase di consumo.

Secondo questa ricerca, il prodotto sprecato a livello finale (settori domestico e ospitalità) era compreso tra il 10% e il 40%, soprattutto nella ristorazione scolastica con un valore medio del 25%. In effetti, secondo uno studio condotto nel 2013 da Last Minute Market sui rifiuti domestici nelle famiglie italiane, la pasta secca è il prodotto meno sprecato in contesti domestici, mentre la pasta cotta è il prodotto più sprecato tra i cibi cotti. Pertanto, da un lato, la pasta è un alimento facilmente conservabile, facilmente gestibile in contesti domestici; d'altra parte, è il prodotto più sprecato quando viene cotto, poiché viene spesso preparato in porzioni eccessive che finiscono per non essere consumate.

Insieme a questo progetto, **noi come Barilla ci impegniamo anche a spingere i nostri clienti a non sprecare cibo, incoraggiando nel contempo comportamenti alimentari sani.**

Con questi scopi, abbiamo collaborato con Carrefour Vegetables con un progetto che incoraggia i clienti a pensare a fare un piatto di pasta con verdure che altrimenti butterebbero via. L'invito all'azione “non sprecare, crea”, motiverà i nostri clienti a usare la loro creatività come uno chef di alto livello per realizzare piatti sani e deliziosi con pasta e verdure.

Perché l'economia circolare è così *à la page*?

La logica lineare dell'economia che ha caratterizzato il modello di sviluppo dell'ultimo secolo non è più in grado di reggere di fronte alla enorme crescita della popolazione e dei consumi che si è registrata a livello globale e proseguirà nei prossimi anni. Occorre modificare radicalmente i modelli di produzione e consumo, fare 'meglio con meno' e recuperare la consapevolezza di un uso più oculato delle risorse. L'economia circolare deve essere vista in modo integrato con la sfida della sostenibilità, puntando con decisione sulla consapevolezza e l'empowerment dei cittadini-consumatori per superare i nodi ancora irrisolti

DOI 10.12910/EAI2019-040



di **Marco Frey**, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

Stiamo assistendo ad una grande popolarità del concetto di economia circolare che richiede, per essere compreso, una lettura tra passato e presente. Il passato più remoto è quello della natura, prima dell'avvento dell'antropocene, in cui gli equilibri tra produzione e uso delle risorse si sono sempre mantenuti a livelli sostenibili. Così è avvenuto anche nelle nostre società agricole, dove raramente si sprecava qualcosa, perché tutto (pensiamo al maiale) era prezioso. **La società dei rifiuti è più recente e ha provocato i danni di cui abbiamo recentemente**

assunto consapevolezza.

Sappiamo che la logica lineare dell'economia che ha caratterizzato il modello di sviluppo dell'ultimo secolo non è più in grado di reggere di fronte alla enorme crescita della popolazione e dei consumi che si è registrata a livello globale e che proseguirà nei prossimi anni, soprattutto per la spinta dei Paesi in via di sviluppo. Occorre quindi modificare radicalmente i modelli di produzione e consumo, facendo "meglio con meno" e recuperando la consapevolezza di un uso più oculato delle risorse.

La letteratura economica ci segnala

da tempo questa necessità. Cominciò Malthus che a fine '700 pose in evidenza le prospettive critiche di crescita di lungo periodo derivanti dalla scarsità di terreno necessario a sostenere il contestuale aumento della popolazione e del benessere. L'innovazione tecnologica e il connesso aumento della produttività portata dalla rivoluzione industriale stemperò questa preoccupazione e aprì alla fase delle "future e progressive sorti", in cui si riponeva una grandissima fiducia nella capacità della tecnologia di garantire uno sviluppo senza limiti. Nel pieno della grande crisi XX

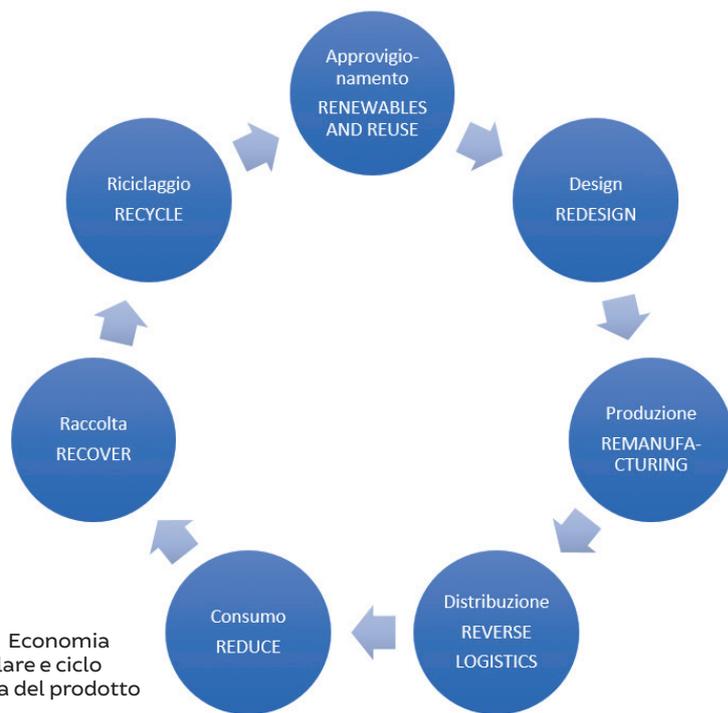


Fig. 1 Economia circolare e ciclo di vita del prodotto

secolo, un altro economista, Harold Hotelling, pose l'enfasi sull'esaurimento delle risorse non rinnovabili, mostrando come il paradigma dello sviluppo fordista, basato su risorse esauribili, riproponesse il problema della conciliazione tra sviluppo e ambiente.

Ma per trovare un riferimento esplicito all'economia circolare bisogna arrivare a Kenneth E. Boulding che poco più di 50 anni fa rappresentò la Terra come una navicella spaziale dotata di uno stock limitato di risorse: l'astronauta trova il suo spazio in un sistema ecologico circolare, che deve essere capace di una continua riproduzione di materia per minimizzare il consumo di risorse scarse.

Da lì in poi abbiamo altri importanti contributi, non più solo di economisti, come quelli del Club di Roma sui limiti dello sviluppo (1972), di Stahel (1982) che propone una nuova economia più efficiente e responsabile in cui i cicli di vita dei prodotti siano allungati o di Ayres (1989) che conia i concetti di ecologia e di simbiosi industriale. Altri economisti, come Pearce e Turner (1991), chiedono che le tre essen-

ziali funzioni dell'ambiente (fornitore di risorse, supporto alla vita, assorbitore di emissioni e rifiuti) abbiano un prezzo, introducendo opportuni strumenti economici che possano incoraggiare una migliore gestione delle risorse e percorsi di circolarità. E prima della fine del secolo abbiamo il Factor 4 di Von Weizsäcker, che valorizza il concetto di **disaccoppiamento tra uso delle risorse e crescita del benessere**.

Economia circolare e sostenibilità

Nell'ultimo decennio l'orientamento delle istituzioni internazionali verso un'economia green, che parafrasando l'UNEP consente un benessere più esteso e di migliore qualità, salvaguardando il capitale naturale, è cresciuto notevolmente. E più recentemente la **prospettiva della green economy è andata arricchendosi con la visione dell'economia circolare, che interessa l'intero ciclo di vita dei prodotti/servizi e modifica radicalmente i modelli di business e le interazioni lungo la filiera**.

In questa visione istituzioni, imprese, ricercatori, consumatori sembrano

essere uniti, confidando che possiamo trovare davvero un nuovo modello sostenibile di produzione e consumo. Ma per far sì che ciò sia vero come dobbiamo muoverci? Provo al proposito a indicare sinteticamente quelle che a mio giudizio sono alcune condizioni primarie.

1) **Leconomia circolare deve essere vista in modo integrato con la sfida della sostenibilità**. Ciò vale sia per le istituzioni che per le imprese. Volendo considerare l'Agenda 2030 come il framework condiviso per il perseguimento in un'ottica di sistema della sostenibilità, la circolarità costituisce un percorso chiave che deve però integrarsi con altri obiettivi, in primis con quelli del cambiamento climatico, dell'innovazione digitale, della lotta alle disuguaglianze, della valorizzazione del capitale naturale.

2) **Dobbiamo porci in una prospettiva di life cycle thinking**. Questa ci consente di analizzare le diverse fasi in cui è possibile intervenire, modificando l'approccio tradizionale ed individuando opportunità significative di efficientamento nel ciclo della materia e delle risorse. Non bisogna infatti dimenticare che oggi nel mondo solo l'8% dei materiali viene riciclato e che ciò non dipende solo dal livello di scarti/rifiuti che vengono raccolti, ma dalla dispersione in tutte le precedenti fasi del ciclo di vita. Per sintetizzare cosa ciò implichi in termini di modifica del modello tradizionale, nella Figura 1 presentiamo, rivisitando la rappresentazione classica, il ciclo di vita distinto in sette fasi, a cui abbiamo anche associato 8R. Pur essendo le fasi tra loro interconnesse, l'impostazione concettuale del ciclo di vita ha il vantaggio di consentire ad ogni impresa di individuare l'ambito di intervento che può essere foriero dei maggiori vantaggi in termini economici ed ambientali,

concentrandosi prioritariamente su di esso.

- 3) In questa logica è opportuno, soprattutto per le imprese italiane, **partire dal design, progettando prodotti e servizi che nascano per essere circolari** e che quindi utilizzino al massimo materie prime seconde o fonti rinnovabili, siano concepiti per essere disassemblabili, riciclabili, riutilizzabili al fine del ciclo di consumo.

In una ricerca che abbiamo svolto come Scuola Superiore Sant'Anna è emerso che le imprese che ottengono grazie alla circolarità migliori risultati competitivi sono, subito dopo quelle (solo l'8%) che sono state capaci di perseguire la circolarità in tutte le fasi del ciclo di vita, quelle (15%) che si sono concentrate sul design. E gli esempi di imprese italiane che si sono proposte o hanno rilanciato il loro posizionamento sui mercati nazionali e internazionali su un nuovo design "circolare" continuano a crescere.

- 4) **È importante sviluppare la capacità di misurare la circolarità.**

Come in tutte le mode, nel passare dalla intenzione al risultato, è fondamentale dare una misura alle opportunità, agli obiettivi e ai risultati stessi. Vi è una crescente disponibilità da parte delle imprese, ma anche di tutti gli altri attori, a mettersi in gioco, ma è importante capire bene dove e come. **Gli strumenti di misurazione, a partire dal Life Cycle Assessment, ci sono, ma devono essere adeguatamente sviluppati per consentire di valorizzare pienamente la grande opportunità offerta dall'economia circolare.**

- 5) Il tema della **valorizzazione** richiama un ultimo punto chiave, quello delle politiche. Come ben sappiamo la Commissione Europea sta proseguendo il percorso avviato nel 2015 con il pacchetto sull'economia circolare e ci troviamo ora ad affrontare la **sfida della plastica.**

I nodi irrisolti

Vi sono però alcuni nodi ancora irrisolti che rischiano di appesantire notevolmente lo stesso percorso. Se il primo è noto a tutti e riguarda l'**end-of-waste**, ve ne sono altri che meritano di essere richiamati in un'ottica di circolarità nei Criteri Ambientali Minimi (CAM), per utilizzare il Green Public Procurement (PP), l'affermazione di alcuni principi base nelle numerosissime etichette ecologiche di prodotto. In generale le politiche sull'economia circolare di un Paese come il Giappone ci insegnano che il primo investimento da fare per quanto riguarda la trasformazione del modello di sviluppo all'insegna della circolarità è legata alla **consapevolezza e all'empowerment dei cittadini-consumatori**. È questa la strategia per una "sound material society" che dovrebbe essere fatta propria dall'Europa e dall'Italia.

BIBLIOGRAFIA

1. Ayres R. U. (1989), "Industrial Metabolism", in *Technology and Environment*, pag. 23-49, National Academy Press, Washington D.C.
2. Boulding K. E. (1966), "The economics of the coming spaceship earth", NCSE, Boston University
3. Hotelling H. (1931), "The Economics of Exhaustible Resources", *Journal of Political Economy*, Vol. 39, No. 2 (Apr., 1931), pp. 137-175
4. Malthus T. R. (1798), *Saggio sul principio della popolazione e i suoi effetti sullo sviluppo della società*, Londra
5. Pearce D. e Turner R. K. (1991), "Economia delle risorse naturali e dell'ambiente", Il Mulino, Bologna
6. Qi J. (2016), "Development of circular economy in China", Springer International Publishing
7. Stahel W. (1982), "Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy", Vantage Press Inc., New York
8. Von Weizsäcker E. U., Lovins A.B., Lovins L. H. (1998), "Factor four: doubling wealth, halving resource use", Routledge, Londra

Si fa presto a dire economia circolare

Ormai da tempo i diversi brand hanno scatenato una rincorsa per distinguersi come più virtuosi agli occhi dei consumatori, chiamati a scegliere non solo il prodotto più conveniente e performante, ma soprattutto il più green. Ma sarà vero o è solo *green washing*? Per scoprirlo, è fondamentale il ruolo delle organizzazioni dei consumatori che possono vestire i panni di un *watchdog*, ma anche quello di *facilitatori*, perché attraverso un sistema che incentivi comportamenti più virtuosi siano rese più semplici e convenienti le scelte più sostenibili

DOI 10.12910/EAI2019-041



di **Luisa Crisigiovanni**, Segretario Generale Altroconsumo

Gia nel 2018 Altroconsumo aveva dedicato il proprio festival al tema dell'economia circolare, suggerito a grande richiesta dai nostri stessi soci l'anno precedente. Un trend che Eurobarometro avrebbe confermato nel 2019: il 93% dei consumatori europei è molto preoccupato del cambiamento climatico ed il 60% di loro ritiene che sia il problema più diffuso dopo la fame e la povertà. Tra i tanti appelli raccolti da scienziati, economisti e politici intervenuti in una tre giorni ricca di spunti e suggestioni condivido il messaggio per me più importante lanciato dal meteorologo Luca Mercalli: non c'è più tempo, dobbiamo assolutamente minimizzare gli sprechi di materie prime e di energia al fine di generare meno rifiuti, da un lato, ma anche

produrre oggetti più durevoli dall'altro, perché non sarà sempre possibile trasformare gli scarti in materia riutilizzabile.

Questo per me non significa decrescita felice, al contrario, perché oggi non sono più solo alcuni esperti a spingere l'economia circolare per contenere i cambiamenti climatici. Dal Governo Conte bis a quello della Regione Lombardia, passando per gli obiettivi dell'Agenda per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, l'imperativo è declinare la sostenibilità coniugandola con la crescita economica innovando processi e prodotti. Ormai è una rincorsa tra brand che cercano di distinguersi come più virtuosi agli occhi dei consumatori chiamati a scegliere non solo il prodotto più conveniente e per-

formante, ma soprattutto il più green. Ma sarà vero o è solo *green washing*? Per scoprirlo non ci resta che vestire i panni, non di superman, ma di un *watchdog* di questo processo di cambiamento dei diversi market players sperando che sia veramente virtuoso. Questo è a mio avviso il ruolo più stimolante che si sta delineando nel prossimo futuro per le organizzazioni di consumatori che lo vorranno incarnare:

- 1) garantire la *user experience* fornendo un feed-back nei processi di innovazione su quello che è il grado di accettazione reale da parte dei consumatori delle caratteristiche di un prodotto riciclato;
- 2) denunciare eventuali comunicazioni commerciali scorrette e *green claims* non rispondenti al vero;



- 3) indagare la durabilità dei prodotti e aggredire l'obsolescenza programmata partendo dai reclami degli utenti che non dovessero trovare i pezzi di ricambio, anche sviluppando programmi di "continuous testing" attraverso progetti di ricerca che stimolino nuove filiere, come quelle della riparabilità dei prodotti o promuovendo l'utilizzo o la condivisione invece che l'acquisto di un bene che si usa poco;
- 4) denunciare violazioni delle norme sul corretto smaltimento dei rifiuti lungo tutta la filiera, come abbiamo fatto con la recente indagine condotta da Altroconsumo in collaborazione con Ecodom sullo smaltimento dei RAEE;
- 5) sostenere il consumatore nell'essere più consapevole della propria

impronta ecologica fino a renderlo protagonista sia nelle proprie scelte di acquisto di prodotti ecosostenibili che di approvvigionamento energetico rinnovabile, di efficientamento della propria abitazione e di scelte di mobilità sostenibile. Diversi studi confermano che per ogni miliardo di euro speso per il carbone fossile si producono mediamente 5.000 posti di lavoro, mentre per ogni miliardo di euro speso per le energie rinnovabili si ottengono 15.000 posti di lavoro: il rapporto è di uno a tre.

Rendere 'conveniente' l'approccio verde

Il momento per cambiare abitudini ed impattare di meno sui cambia-

menti climatici è ora. Lo ha ricordato non solo la giovane Greta Thunberg, ma anche la neo eletta presidente della Commissione europea, Ursula Von der Leyen che ha lanciato un New green Deal e, nello specifico, ha annunciato di voler essere più ambiziosa sulle riduzioni di CO₂ entro il 2030, e che intende usare la leva fiscale per aggredire la dipendenza da fonti di energia fossile, creare un patto tra comunità locali, promuovere una strategia che veda l'Europa leader nell'economia circolare, nel preservare la biodiversità e promuovere tecnologia pulita.

Ma questa non è una novità per chi si occupa di affari europei. Nel pacchetto sull'economia circolare varato dallo scorso Parlamento europeo gli obiettivi proposti per gli Stati

dell'Unione europea erano già decisamente ambiziosi. Per esempio per quanto riguarda il riciclo dei rifiuti urbani, si doveva arrivare al 55% entro il 2025, al 60% entro il 2030 e al 65% entro il 2035. E se consideriamo i rifiuti d'imballaggio, le nuove norme fissano l'obiettivo del riciclo al 65% entro il 2025 e al 70% entro il 2030. Con percentuali che poi in dettaglio variano a seconda del materiale, plastica, vetro o carta che sia.

L'idea è che recuperando le materie prime dai rifiuti, le aziende inquineranno meno e taglieranno nel contempo i costi del processo produttivo. La Commissione prevede risparmi per le aziende, nuovi posti di lavoro e un taglio di 617 milioni di tonnellate di CO₂ entro il 2035.

L'obiettivo è rendere l'approccio verde conveniente anche per le imprese, creando un nuovo modello di sviluppo ci spiegava la relatrice onorevole Bonafé. In base alla nuova norma almeno il 55% dei rifiuti urbani domestici e commerciali dovrà essere riciclato nel 2025 (oggi siamo al 44%). L'obiettivo salirà al 60% nel 2030 e al 65% nel 2035. Il 65% dei materiali da imballaggio dovrà invece essere riciclato entro il 2025 e il 70% entro il 2030. Il pacchetto UE limita la quota di rifiuti urbani da smaltire in discarica a un massimo del 10% entro il 2035: questo è un punto nodale, su cui oggi c'è una grande diversità tra gli Stati membri anche e soprattutto in fase di implementazione.

Infatti, secondo una recente indagine pubblicata sul numero di *Inchieste* di ottobre 2019, mensile di Altroconsumo, il 39% dei grandi elettrodomestici dismessi dai cittadini italiani non arriva mai agli

impianti di trattamento autorizzati. Su 174 RAEE (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche) provenienti da località distribuite su tutto il territorio nazionale monitorati con dispositivi satellitari, solo 107 hanno raggiunto l'impianto. Sono almeno 45mila le tonnellate di "grandi bianchi" che si perdono verosimilmente ogni anno nei flussi paralleli. E alla fine chi paga è sempre il consumatore.

Incentivare comportamenti sostenibili

Insomma, se è vero che ognuno può fare la differenza, è vero che il cittadino ha da una parte bisogno di informazioni semplici ed efficaci per agire correttamente e, dall'altra, di sapere che il proprio sforzo a tutela dell'ambiente non sia vano, e che siano sanzionate condotte illecite. Se il cittadino ignora come è stato prodotto ciò che acquista come fa a sceglierlo consapevolmente? Con scelte personali all'insegna della sostenibilità e della riduzione degli sprechi ognuno di noi può fare molto per contribuire ad innestare un circolo virtuoso. Fare la raccolta differenziata dei rifiuti è un passaggio fondamentale anche se non l'unico, costa relativamente poca fatica, ma non può mancare.

I dati dell'indagine che abbiamo in questo caso svolto nel 2018 intervistando i cittadini facevano ben sperare e dimostravano che le buone abitudini non sono impossibili da adottare. Il 74% degli intervistati aveva infatti dichiarato di separare correttamente i rifiuti. Dal punto di vista dei comportamenti dei singoli siamo dunque già oltre l'obiettivo stabilito

dall'Europa per il 2030. Vero è che tutta la macchina della differenziata deve funzionare, perché se sorgono dubbi su come smaltire correttamente, se l'informazione è scarsa e se i centri di raccolta sono pochi o scomodi da raggiungere, ecco che la buona volontà dei cittadini può scontrarsi con ostacoli che rischiano di vanificare gli sforzi. Quanto abbiamo in gioco è troppo importante, perché non si cambi atteggiamento, mentalità, perché la posta in gioco è alta, si tratta della nostra stessa sopravvivenza sul pianeta Terra verosimilmente tra 100 anni.

Se abbiamo avuto il piacere di intervistare Luca Mercalli nel 2018, Mario Tozzi, geologo del CNR e divulgatore scientifico è intervenuto durante il nostro ultimo festival a fine settembre 2019 dedicato a salute e benessere. Ci ha ricordato, né più né meno di Greta Thunberg, che il tempo per agire è adesso. È tempo di uscire dall'aria di comfort per tutti noi, troppo spesso ambientalisti solo a parole e spesso incapaci di modificare i nostri comportamenti. È tempo per le associazioni di consumatori ed ambientaliste non solo e non tanto di far sentire la propria voce, ma anche di fungere da facilitatori, perché attraverso un sistema che incentivi comportamenti più virtuosi siano rese più semplici e convenienti le scelte più sostenibili.

In questo primo scampolo d'autunno in effetti ha fatto capolino in Consiglio dei Ministri un decreto legge sul Clima, per la prima volta si parla di incentivare una serie di comportamenti ecosostenibili. Che sia la volta buona?

Indicatori di circolarità: due esperienze italiane

La transizione verso l'Economia Circolare implica l'adozione del principio di efficienza non solo energetica, ma anche delle risorse in tutte le fasi del ciclo produttivo: dalla progettazione del prodotto alla gestione dei rifiuti. Misurare la circolarità è un requisito essenziale per realizzare azioni concrete e monitorare i risultati. Poiché non esiste un indicatore unico ed universale che consenta di coglierne adeguatamente la complessità e i molteplici aspetti, la ricognizione e il confronto delle diverse esperienze consentono di individuare i migliori approcci e valutarne la replicabilità. Di seguito sono descritte due iniziative italiane che hanno avuto l'obiettivo di approfondire il tema della misurazione dell'economia circolare: il Tavolo di Lavoro MATTM-MiSE-ENEA e il Gruppo di Lavoro 3 di ICESP (Italian Circular Economy Stakeholder Platform)

DOI 10.12910/EAI2019-042

Gruppo di lavoro composto da **Laura Cutaia, Silvia Sbaffoni, Tiziana Beltrani e Fabio Eboli (ENEA), Sergio Cristofanelli (MATTM), Cinzia Tonci e Francesca Giannotti (MiSE), Maria Cristina Oddo (Sogesid)**

Nel corso del 2018, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) hanno istituito e coordinato un Tavolo di Lavoro tecnico, che, con il supporto tecnico-scientifico di ENEA e di altri esperti, ha elaborato il documento "Economia circolare ed uso efficiente delle risorse - Indicatori per la misurazione dell'Economia Circolare". Al fine di consolidare il documento sotto il profilo operativo e applicativo, è stata avviata dal MATTM una consultazione pubblica (Figura 1), sulla base della quale è stata predisposta la versione consolidata del documento¹.

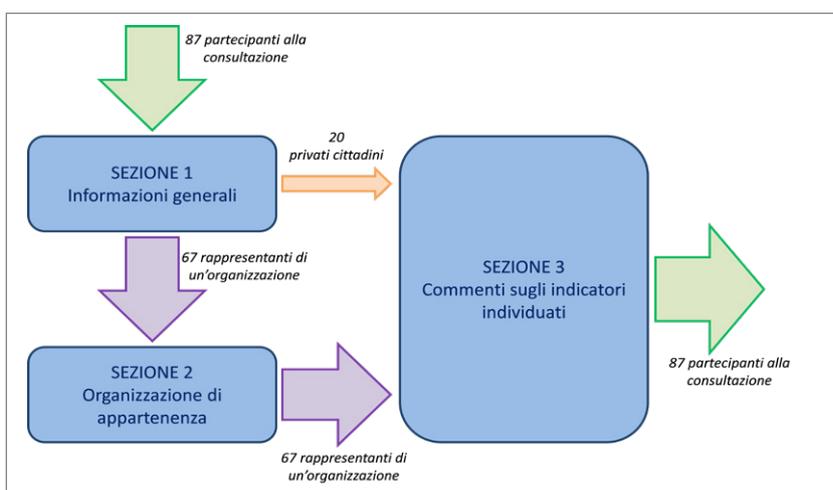


Fig. 1 Partecipazione alla consultazione



Un momento della costruzione dell'impianto di produzione di biometano a S. Agata Bolognese. L'impianto, del Gruppo Hera, è entrato in funzione nel 2018. Utilizza rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata e dalla raccolta di verde e potature. Oltre al biometano, combustibile rinnovabile al 100%, viene prodotto anche compost di qualità, utilizzabile come fertilizzante in agricoltura o terriccio per vasi

Foto di Silvia Camporesi

L'obiettivo del tavolo è stato l'individuazione di: indicatori di misurazione e monitoraggio dell'economia circolare; parametri di circolarità per valutare le strategie e le politiche nazionali su economia circolare e uso efficiente delle risorse.

Il documento rappresenta una prima proposta operativa di schema per la definizione di un modello italiano di misurazione della "circolarità", che include i soli aspetti fisici (flussi di materia ed energia) ed economici ed è una prima mappatura, non esaustiva, dei possibili indicatori di economia circolare.

Il Tavolo di Lavoro tecnico ha individuato indicatori in tre livelli di riferimento relativamente alla loro applicabilità:

1. Livello macro: sistema Paese;
2. Livello meso: aree e distretti indu-

striali, filiere produttive e dei materiali, territori, regioni, aree metropolitane ecc.;

3. Livello micro: singola impresa, Ente Locale.

Per ciascuno di questi livelli di riferimento gli indicatori sono stati ulteriormente distinti in funzione della fase dell'economia circolare in cui ricadono: Input; Prodotto come servizio; Condivisione, affitto, noleggio, uso e consumo; Estensione vita utile, riutilizzo e riparazione; Output. Per ogni ambito di analisi e per ciascuna fase sono poi stati individuati indicatori già disponibili o esistenti, indicatori attualmente non disponibili, ma ricavabili mediante combinazione di informazioni e dati esistenti, indicatori non disponibili e da costruire.

Il documento riporta, inoltre, alcuni

casi studio di aziende che operano a livello nazionale. Nel prossimo futuro si intende completare la mappatura e selezionare set di indicatori in grado di misurare la circolarità a vari livelli, in modo organico e standardizzato.

Il Gruppo di lavoro 3 di ICESP

Nell'ambito di ICESP è stato istituito un gruppo di lavoro dedicato, il GdL3, incentrato sul tema "Strumenti per la misurazione dell'economia circolare". A marzo 2019 è stato pubblicato il Rapporto delle attività svolte nel corso del 2018 dal GdL² con l'obiettivo di presentare le iniziative esistenti a livello internazionale, europeo e nazionale in tema di individuazione di indicatori per la misurazione dell'economia circolare. Il rapporto illustra, nell'ambito

di ciascuna iniziativa, istituzionale e non, la metodologia adottata e il set di indicatori individuati, fornendo anche informazioni relative alla replicabilità e all'ambito di riferimento (macro, meso o micro).

A livello internazionale, nell'ambito dell'Agenda 2030 sono stati elaborati diversi indicatori riconducibili all'uso efficiente delle risorse e all'economia circolare. Le Nazioni Unite hanno anche istituito un gruppo di esperti (*International Resource Panel*) che ha prodotto diversi rapporti e gestisce ed aggiorna un database sui flussi di materiali. Tra le iniziative non istituzionali, si citano quelle promosse dalla Fondazione *Ellen Mac Arthur* e da *Circle Economy*, che propongono metodologie per il monitoraggio dell'economia circolare a scala mondiale, territoriale, settoriale o di singola impresa.

A livello europeo, il rapporto descrive le iniziative di EUROSTAT e dell'Agenzia Europea per l'Ambiente. In particolare, la Commissione Europea ha istituito un gruppo di lavoro per l'individuazione di indicatori per misurare le prestazioni di "circularità" dei Paesi membri. A tale proposito, la Comunicazione (2018) 29 finale del gennaio 2018 ha definito il "Quadro di monitoraggio per l'economia circolare", inteso a misurare i progressi compiuti verso un'economia circolare attraverso 10 indicatori, che forniscono una panoramica generale dei principali elementi su cui far leva per incrementare la circolarità dell'economia dell'UE.

A livello italiano, oltre alle attività del "Tavolo di Lavoro" tecnico precedentemente illustrato, sono state descritte anche altre iniziative avviate a livello aziendale per la misurazione dell'economia circolare.

Sono state, inoltre, elaborate due tabelle sinottiche, che riportano, per ciascuna iniziativa, l'ambito di riferimento e la collocazione nelle varie fasi dell'economia circolare (Tabella 1 e Tabella 2).

Tab. 1 Tabella sinottica relativa all'ambito di riferimento

Iniziativa	Ambito di riferimento		
	Macro	Meso	Micro
Agenda 2030	😊		
International Resource Panel	😊	😞	😞
Ellen MacArthur Foundation			😊
Circle Economy	😊	😞	😞
Quadro di monitoraggio dell'economia circolare	😊	😞	😞
Resource efficiency scoreboard	😊		
Raw Materials scoreboard	😊		
Conti ambientali	😊	😞	😞
Tavolo di Lavoro MATTM-MISE	😊	😊	😊
Circular economy network	😊		
ENEL			😊
Novamont			😊

😊 Indicatori applicabili

😞 Indicatori potenzialmente applicabili, con opportune modifiche e adattamenti

Tab. 2 Tabella sinottica relativa alle fasi dell'economia circolare³

Iniziativa	Pilastro dell'economia circolare				
	Input	Prodotto come servizio	Condivisione, uso e consumo	Estensione vita utile Riutilizzo e riparazione	Output
Agenda 2030	😊				😊
International Resource Panel	😊				
Ellen MacArthur Foundation	😊			😊	😊
Circle Economy	😊				😊
Quadro di monitoraggio dell'economia circolare	😊	😊	😊	😊	😊
Resource efficiency scoreboard	😊				😊
Raw Materials scoreboard	😊				😊
Conti ambientali	😊				😊
Tavolo di Lavoro MATTM-MISE	😊	😊	😊	😊	😊
Circular economy network	😊	😊	😊	😊	😊
ENEL	😊	😊		😊	😊
Novamont	😊				😊

La maggior parte delle iniziative (9 su 14) è relativa ad un ambito di riferimento di tipo macro e, tra queste, solo 4 hanno elaborato indicatori che, a valle di opportuni adattamenti, potrebbero essere applicati anche a scala meso e micro, anche se per

quest'ultimo aspetto alcune aziende hanno elaborato propri indicatori, che potrebbero essere applicabili anche ad altre realtà industriali.

La totalità delle iniziative prende come riferimento per il calcolo degli indicatori gli aspetti rela-

tivi agli input e agli output; poche iniziative prendono in esame le altre fasi dell'economia circolare, quali il prodotto come servizio, la condivisione, l'uso e il consumo, l'estensione della vita utile, il riutilizzo e la riparazione.

La Piattaforma Europea e la Piattaforma Italiana degli stakeholder per l'economia circolare

La Commissione Europea e il Comitato Economico e Sociale Europeo hanno promosso l'avvio della Piattaforma Europea degli stakeholder per l'economia circolare - ECESP (*European Circular Economy Stakeholder Platform*). La realizzazione di una iniziativa speculare a quella europea è stata avviata da ENEA con l'istituzione della Piattaforma Italiana degli attori per l'Economia Circolare - ICESP.

ICESP nasce per far convergere iniziative, esperienze, criticità e prospettive che il nostro Paese vuole e può rappresentare in Europa in tema di economia circolare, e per promuovere l'economia circolare in Italia anche

attraverso specifiche azioni dedicate. Gli obiettivi di ICESP sono: promuovere la diffusione delle conoscenze; favorire il dialogo e le sinergie possibili tra gli attori italiani delle iniziative; mappare le buone pratiche italiane; favorire l'integrazione delle iniziative a livello italiano; realizzare uno strumento operativo permanente che possa promuovere e facilitare il dialogo e le interazioni intersettoriali; diffondere le eccellenze italiane ed il modo italiano di fare economia circolare a partire dalle tradizioni e dalle tipicità del nostro Paese e dai relativi modelli culturali, sociali ed imprenditoriali (<https://www.icesp.it/>)

¹ https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/notizie/documento_indicatori_EconomiaCircolare_versione_consolidata_def.pdf

² https://www.icesp.it/landing/docs/gdl/gdl3/REPORT_GdL3%20Strumenti%20oper%20la%20misurazione%20dell'E2%80%99economia%20circolare.pdf

³ Input: Materie prime, Materie prime seconde, Sottoprodotti, Progettazione, Produzione e distribuzione

Output: Raccolta e gestione rifiuti, Sottoprodotti, End of waste, Preparazione per il riutilizzo, Recupero e riciclaggio rifiuti

ICESP, la piattaforma italiana degli attori dell'economia circolare

La Piattaforma Italiana degli attori dell'Economia Circolare (ICESP) è nata nel maggio 2018 su iniziativa dell'ENEA per dar vita ad un'interfaccia nazionale all'ECESP in Europa. L'obiettivo è di rafforzare il ruolo dell'Italia quale paese-chiave per la promozione, implementazione e diffusione di strategie circolari ad alto valore aggiunto e, al contempo, di aumentare il peso e la rappresentatività del nostro paese nella comunità internazionale. Ad oggi 52 organizzazioni hanno firmato la Carta ICESP e 120 partecipano ai suoi Gruppi di lavoro

DOI 10.12910/EAI2019-043

di **Grazia Barberio**, resp. Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare, **Laura Cutaia**, resp. Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali, e **Francesca Carfi**, Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali - ENEA*

La Commissione Europea e il Comitato Economico e Sociale Europeo hanno promosso l'avvio della Piattaforma Europea degli stakeholder per l'economia circolare - ECESP dove l'Italia è rappresentata da ENEA¹ che, a sua volta, ha promosso la realizzazione di un'interfaccia nazionale di ECESP: la Piattaforma Italiana degli attori dell'Economia Circolare (ICESP) istituita nel maggio 2018 punto di convergenza su iniziative, esperienze, criticità, prospettive e aspettative sull'economia circolare che il sistema Italia vuole e può rappresentare in Europa con un'unica voce, promuovendo il *modo italiano di fare economia circolare*. ICESP opera attraverso una piattaforma web, per facilitare scambio di informazioni e buone pratiche (www.icesp.it), consultazioni periodiche in vista delle riunioni del

Gruppo di lavoro e sottogruppo	Co-coordinatori
1. Ricerca ed eco-innovazione, Diffusione conoscenza e Formazione	Alma Mater Università degli Studi di Bologna CNA Regione Puglia-ARTI
2. Strumenti di Policy e Governance - Sottogruppo su End Of Waste	MATTM-DG RIN MiSE Unicircular
3. Strumenti per la Misurazione	ENEA MATTM-DG SVI
4. Sistemi di progettazione, produzione, distribuzione e consumo sostenibili e circolari - Sottogruppi sulle filiere: tessile-abbigliamento e moda; mobilità elettrica; costruzioni e demolizioni	ENEA ENEL
5. Città e territorio	Agenzia per la coesione territoriale - ACT ENEA
6. Buone pratiche ed Approcci integrati	ENEA Regione Puglia-ARTI Unioncamere

Tab. 1 Gruppi di Lavoro in cui si articola ICESP e rispettivi organismi coordinatori

Gruppo di Coordinamento di ECESP, attività operative e di consultazione attraverso Gruppi di Lavoro (GdL) su diversi temi (dettaglio in Tabella 1) con position paper, documenti, analisi specifiche sulle criticità presenti e sugli strumenti per guidare la transizione.

Gli obiettivi di ICESP sono in primis quelli di ECESP: promuovere la diffusione delle conoscenze; favorire il dialogo e le sinergie possibili tra gli attori italiani; mappare le buone pratiche, ma anche favorire l'integrazione delle iniziative a livello italiano; realizzare uno strumento operativo permanente che possa promuovere e facilitare il dialogo e le interazioni intersettoriali; diffondere le eccellenze italiane ed il modo italiano di fare economia circolare a partire dalle tradizioni e dalle tipicità del nostro Paese e dai relativi modelli culturali, sociali ed imprenditoriali.

ICESP mira a consolidare, anche a livello europeo, il ruolo dell'Italia quale paese-chiave per la promozione, implementazione e diffusione di strategie circolari ad alto valore aggiunto, aumentando al contempo il peso e la rappresentatività del nostro paese nella comunità internazionale. Allo stesso tempo, vuole creare una rassegna di buone pratiche da far conoscere, per creare una consapevolezza diffusa e condivisa sulle prospettive concrete dell'economia circolare. Ad oggi, ICESP ha consentito di far conoscere questo concetto e una raccolta di buone pratiche attraverso un database italiano sul proprio sito e su quello di ECESP. Nell'ultimo anno la mappatura delle buone pratiche a livello europeo è aumentata -in particolare quella italiana- grazie all'azione di comunicazione congiunta ICESP-ECESP (<https://circulareconomy.europa.eu/platform/>).

Il database di buone pratiche nasce dai Gruppi di lavoro in cui è articolata ICESP, in particolare i GdL 4, 5 e 6 attraverso la compilazione di un "Format ICESP di buone pratiche" a breve disponibile online che consente

di catalogare le strategie e gli strumenti applicati di volta in volta, a settori ed aree diverse; sarà inoltre possibile caricare direttamente la propria buona pratica, in modo da accrescere il database.

La connessione con ECESP avviene sia attraverso tutta la rete ICESP per la raccolta di buone pratiche (e la loro successiva implementazione dal coordinamento tecnico e dei referenti ENEA in tutti i GdL), sia dalla partecipazione al Coordination group con proposte, iniziative e in forma 'diretta', come ad esempio il 6-7 marzo scorso quando ICESP ha coordinato una sessione della Circular Economy Stakeholder Conference presso la Commissione UE e il Comitato Economico e Sociale Europeo.

La Carta ICESP e i Gruppi di Lavoro

La piattaforma ICESP è dotata di un manifesto programmatico (Carta ICESP) che definisce motivazioni, finalità, interessi comuni e strumenti operativi dell'iniziativa, e da un regolamento che regola il funzionamento della piattaforma e definisce il ruolo degli aderenti. A ottobre 2019, ICESP annovera 52 organizzazioni firmatarie della carta e 120 organizzazioni partecipanti ai GdL, ma prevede di aumentare la rete degli attori coin-

volti ed interessati dal mondo delle imprese, della ricerca, delle istituzioni e della società civile. Oltre 30 nuove richieste di adesione come firmatari sono valutate e ratificate (o meno) nell'Assemblea del novembre 2019².

I partecipanti sono ripartiti nelle tipologie mostrate in Figura 1 e sono in costante crescita, anche dopo l'evento-faro a Ecomondo³ che ha favorito la diffusione e condivisione di approccio e prospettive future.

Rispetto alle buone pratiche raccolte in ICESP, qui di seguito si approfondiscono i sottogruppi del GdL4 'Sistemi di progettazione, produzione, distribuzione e consumo sostenibili e circolari' ovvero 4.1) Filiera tessile-abbigliamento e moda, 4.2) Mobilità elettrica e 4.3) Costruzioni e demolizioni; il GdL5 "Città e Territorio" e il GdL6 - "Buone pratiche e approcci integrati". Nel GdL4 saranno attivati nel lavoro del prossimo anno anche i sottogruppi sulle filiere di: di trattamento fanghi, plastica da imballaggio, agroindustria.

GdL4 'Sistemi di progettazione, produzione, distribuzione e consumo sostenibili e circolari'

4.1) Filiera tessile-abbigliamento e moda

Questo sottogruppo è promosso da

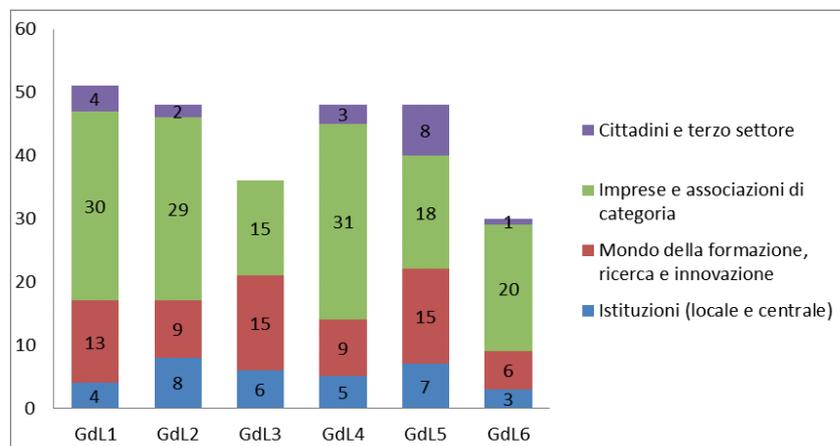


Fig. 1 Tipologie di partecipanti e loro distribuzione nei 6 Gruppi di Lavoro



Gli "stracci" vengono lavorati con la tecnica della cardatura. I filati possono essere prodotti sia con fibre vergini sia dal riciclo di tessuti o dai ritagli di maglieria, nuovi e usati

Fonte: <http://www.3cfilati.it> - credits Marco Lanza

ENEA ed ENEL e coinvolge diversi rappresentanti delle aziende settore del tessile-abbigliamento/moda, fra le più impregnate negli ultimi anni a cercare di favorire la circolarità lungo tutta la filiera e incrementare la sostenibilità ambientale nella catena del valore dei prodotti. Le attività di ricerca e sviluppo di ENEA supportano la transizione verso un'economia circolare nel settore tessile, inclusa l'ecoinnovazione di processo, prodotto e le valutazioni di sostenibilità. L'obiettivo è di mettere a sistema e promuovere le buone pratiche a livello aziendale, dalla produzione al consumo, identificando ostacoli tecnico/normativi nonché di accettazione sociale che impediscono o rendono difficoltosa una rapida e reale transizione verso un'economia circolare, delineando allo stesso tempo le priorità a breve e lungo termine. Le principali criticità evidenziate riguardano la tracciabilità del prodotto, la certificazione ambientale, l'accettabilità sociale e gli aspetti etici collegati

al riuso e riutilizzo dei capi tessili, la sensibilizzazione e il coinvolgimento dei consumatori, la mancanza di criteri end of waste, l'innovazione tecnologica per il recupero e riciclo delle fibre. Questi aspetti sono descritti nel Position Paper sviluppato dal GDL e presentato all'Assemblea del 27 novembre 2019 quale primo documento chiave a livello nazionale per supportare la transizione verso una efficace e reale circolarità nel settore.

Attraverso la raccolta sul territorio di buone pratiche di implementazione di approcci circolari nella gestione delle risorse lungo la catena del valore del prodotto, è stata definita una roadmap delle priorità a breve e lungo termine per il possibile superamento di queste problematiche, incluse le possibili azioni attuabili/proponibili dalla filiera, dal mondo della ricerca e dalle istituzioni.

4.2) Mobilità elettrica

Questo sottogruppo è coordinato da

ENEA, ENEL e Class Onlus e ha tra i partecipanti stakeholder quali FCA (Fiat Chrysler Automobiles), RSE, Cobat, Motus-E, Regione Lombardia, Amat Milano, BIP, REMEDIA, Seri Industries, gruppo PSA e gruppo S&H. L'obiettivo è di redigere un primo position paper che individui le priorità a breve, medio e lungo termine per un'efficace transizione verso l'economia circolare della Mobilità Elettrica attraverso un percorso comune, sulla base delle proprie esperienze e della condivisione di buone pratiche, individuando ostacoli tecnico-normativi e possibili proposte migliorative. Il rapporto finale è stato presentato alla conferenza annuale di ICESP del 27 novembre a Roma presso la sede centrale di ENEA.

4.3) Costruzioni e demolizioni (C&D)

Il sottogruppo Costruzione & Demolizione (C&D), 4.3, mira a diventare punto di riferimento di enti ed istituzioni, imprese, associazioni di categoria e società civile, della filiera

C&D con l'obiettivo di favorire l'implementazione di nuovi modelli di produzione e consumo basati sull'economia circolare: input rinnovabili e sostenibili, estensione della vita utile dei materiali inerti, interventi di prevenzione e minimizzazione della produzione dei rifiuti, valorizzazione del fine vita, esempi concreti di buone pratiche di filiera. Obiettivo ultimo è favorire la chiusura del ciclo nella catena del valore C&D utilizzando un approccio integrato e multidisciplinare. Ad oggi hanno aderito ANPAR - Associazione Nazionale Produttori di Aggregati Riciclati, ATECAP/Federbeton - Federazione confindustriale delle Associazioni della filiera del cemento e del calcestruzzo, AIPE - Associazione Italiana Polistirene Espanso EPS, CNA - Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media impresa, Contento Trade Srl, Luigi Metelli Spa, Movimento Legge Rifiuti Zero per l'Economia Circolare, PVC Forum, Rina Consulting. Fra le attività, oltre alle riunioni operative e ai confronti periodici per la condivisione di esperienze, vi sono diversi appuntamenti quali il Workshop a Ravenna su End of Waste (10 maggio); il RemTech-Inertia (20-22 settembre); Ecomondo (5 novembre). Anche in questo caso, alla Conferenza annuale ICESP è stato presentato un position paper sulle iniziative nazionali e le problematiche di settore.

GdL 5 "Città e Territorio"

Il GdL "Città e Territorio", coordinato da ENEA ed Agenzia per la Coesione Territoriale, vede la partecipazione di esponenti del mondo della ricerca, della PA, enti locali, delle imprese e della società civile.

Con l'attiva partecipazione e il coinvolgimento continuo dei soggetti aderenti, nel primo anno di attività sono state raccolte oltre 40 buone pratiche implementate a livello urbano e 60 nel secondo; sono stati realizzati un workshop di approfondimento e confronto sull'economia circolare urbana, una rassegna, strutturata sull'impatto di cambiamenti climatici, rifiuti, acqua, consumo di suolo sulle aree urbane e periurbane con l'obiettivo di individuare il complesso di azioni per una strategia efficace e coerente di transizione al funzionamento circolare della città.

Le buone pratiche sono state analizzate usando una matrice interpretativa basata su classificazioni tematiche, a cominciare da una classificazione funzionale al tipo di politica adottata e al risultato da raggiungere, individuando l'appartenenza della pratica alle strategie di riduzione, di riuso e riciclo e la possibilità di replicabilità. Da questa analisi è stato possibile evincere utili informazioni sulle tipologie di azione: comportamenti, regolamenti, applicazioni tecnologiche innovative, servizi, infrastrutture,

tutte concorrenti a definire il modello della città circolare.

L'analisi delle pratiche individuate mostra che l'aspetto più importante dell'approccio circolare è di pensare in maniera ecosistemica al contesto urbano fisico come luogo di risparmio di risorse, di efficientamento energetico e resilienza, ma anche al contesto urbano socioeconomico come luogo del cambiamento culturale della popolazione e come laboratorio di innovazioni tecnologiche, nuovi comportamenti e stili di vita, nella prospettiva di una pianificazione strategica urbana di transizione integrata e sistemica, anche in riferimento alle opportunità di finanziamento che l'Europa stanzerà nella prossima programmazione.

GdL6 "Buone pratiche e approcci integrati"

Il GdL6 ha una forte connessione con i lavori ECESP: le buone pratiche italiane, infatti, sono state caricate direttamente sul sito ECESP come "submitted by ICESP". Il GdL ha creato un database di 63 buone pratiche che verranno implementate con quelle raccolte nel 2019. È stata fatta una loro mappatura nella catena dell'economia circolare nonché la valutazione delle ricadute delle buone pratiche (scala locale, regionale ecc.) e la loro possibile replicabilità (ove disponibili i dati).

*Il lavoro di ICESP viene effettuato con il contributo della task force dipartimentale che include anche: Tiziana Beltrani, Claudia Brunori, Francesca Cappellaro, Francesca Ceruti, Carla Creo, Laura Cutaia, Roberta De Carolis, Fabio Eboli, Valentina Fantin, Carolina Innella, Marco La Monica, Erika Mancuso, Paola Nobili, Pierluigi Porta, Silvia Sbaiffoni, Paola Sposato, Carlo Tronci, Francesca Zinni

¹ Con l'ing. Laura Cutaia come membro del gruppo di Coordinamento

² I lavori di ICESP sono disponibili sul sito. La conferenza annuale è il 27 e 28 novembre: nella prima giornata si tiene la sintesi delle attività dei gruppi ed un focus sugli strumenti di finanza sostenibile mentre il 28, ospitati presso la Camera dei deputati (Aula del Palazzo dei Gruppi parlamentari), il focus è sulle priorità da inserire in una agenda strategica per l'economia circolare di cui l'Italia si deve dotare.

³ <https://en.ecomondo.com/events/program/seminars-and-conferences/e12403231/circular-economy-best-practices-panel-of-the-italian-circular-economy-stakeholders-platform.html>

Papa Francesco e il nostro impegno per trasformare l'economia di mercato

La sfida che con la straordinaria iniziativa di Assisi papa Francesco lancia a studiosi, imprenditori e *policy-makers* è di adoperarsi con coraggio per trovare i modi – che certamente esistono – per andare oltre, trasformando dall'interno, l'attuale modello di economia di mercato. Il fine da perseguire è chiedere al mercato non solo di produrre ricchezza e di assicurare una crescita sostenibile, ma anche di porsi al servizio dello sviluppo umano integrale, che tenda a tenere in armonia le tre dimensioni dell'uomo: quella materiale, quella socio-relazionale e quella spirituale

DOI 10.12910/EAI2019-044



di **Stefano Zamagni**, *Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze*

"**O**ikonomiké", termine coniato da Aristotele, non è un sostantivo nella lingua greca, ma un aggettivo. La traduzione corretta, pertanto, non è "economia", ma "economico". Nella filosofia aristotelica, i sostantivi esprimono entità o essenti, cioè sostanze; gli aggettivi invece esprimono accidenti, qualcosa cioè che esiste solo in altro, in qualcosa. Che tipo di accidente è, per la cultura greca, l'economico e quale è la natura di ciò cui inerte? La *polis*, intesa quale luogo dove si realizza la fioritura umana, l'*enudaimonia*, appunto! L'azione economica trova dunque il suo fondamento ontologico nella ricerca

della pubblica felicità. Questa sistematizzazione concettuale resta basicamente inalterata, sia pure con una pluralità di varianti, fino al secolo XVII, quando, con l'avvento del pensiero economico mercantilista, inizia a prendere piede, con Antoyne de Montchretien (1615) l'espressione "economia politica". Da aggettivo, l'"oikonomiké" diventa sostantivo! È così che nasce la nuova disciplina dell'economia come "scienza dell'acquisizione". Prima di allora, fino alla seconda Scolastica (la scuola di Salamanca) le tematiche economiche non sono trattate come materia a sé, ma solo in quanto sollevano interrogativi di natura filosofica o teologica. La successiva scuola di pensiero clas-

sica, quale si sviluppa a partire dalla Gran Bretagna tra seconda metà del Settecento e primi decenni dell'Ottocento spinge ancora più in avanti la nuova sistemazione concettuale, coniano l'espressione "political economy", cioè "economia politica". L'originario cordone ombelicale con la filosofia non viene però reciso, stante che lo scozzese Adam Smith – il "padre dell'economia politica" – aveva la cattedra di filosofia morale e pure gli altri autorevoli componenti della scuola ne sapevano di filosofia – basti pensare a J.S. Mill. Quando si arriva al 1829, si registra una clamorosa, e per certi versi inaspettata, inversione di tendenza. Nell'occasione della lezione inaugurale dell'anno accademico, il

cattedratico di economia di Oxford e vescovo della Chiesa Anglicana, Richard Whateley pronuncia un discorso rimasto celebre nel corso del quale enuncia (e difende) il principio del NOMA (*Non – overlapping Magisteria*) – come in seguito sarebbe stato chiamato. Secondo tale principio, se l'economia vuole ambire ad acquisire lo statuto di disciplina scientifica (positivisticamente intesa) deve recidere ogni collegamento con la sfera dell'etica e con quella della politica. Donde la celebre divisione di ruoli: l'etica è il regno dei valori; la politica, il regno dei fini, l'economia, il regno dei mezzi. Se dunque all'economista si chiede di ricercare i mezzi più efficienti ed efficaci per conseguire i fini, eticamente ammissibili, dettati dalla politica, che bisogno c'è che questi si occupi di intrattenere rapporti di buon vicinato con le altre due discipline?

Nonostante alcune voci dissonanti – notevole tra i contemporanei quella di A. Sen e di non molti altri ancora – l'idea secondo cui la disciplina debba considerarsi separata – beninteso, non già autonoma il che sarebbe ovvio – dall'etica è rimasta una costante del modo di fare ricerca economica. Si è così passati dal privilegiare il rapporto con la ragion teoretica – la filosofia, appunto – all'alleanza dell'economia con la ragion tecnica. Con il che il pensiero pensante ha ceduto il passo al pensiero calcolante. Eppure, la storia e la filosofia della scienza del XX secolo hanno mostrato, *ad abundantiam*, che tutte le scienze, anche quelle più “esatte”, presentano un ineludibile contenuto ideologico e una intrinseca dimensione filosofica.

La tecnica non ha molto da offrire al discorso economico

Le conseguenze di questo autoimpulso riduzionismo non hanno tardato a manifestarsi. Il discorso economico ha certamente accresciuto, e

di tanto, il suo apparato tecnico-analitico, ma esso non pare in grado di fare presa sulla realtà. Si pensi a problemi cruciali quali l'aumento endemico delle disuguaglianze sociali; lo scandalo della fame nell'epoca dell'abbondanza; l'irrompere dei conflitti identitari; la sostenibilità della biosfera; i paradossi della felicità. E altri ancora. Vano (e anche irresponsabile) sarebbe pensare di riuscire a risolvere problemi del genere ancorandosi alla tecnica, che tuttavia rimane necessaria. La ragione è che nell'attuale passaggio d'epoca, la tecnica non ha molto da offrire al discorso economico, perché essa è bensì capace di suggerire risposte, ma non di porre le domande appropriate, prima fra tutte, la domanda sull'uomo. La via della separazione imboccata dalla scienza economica ha finito così col disarmare il pensiero critico, con le conseguenze che ora sono sotto gli occhi di tutti. Aver creduto che il rigore scientifico postulasse l'asetticità e che una ricerca per essere giudicata scientifica dovesse liberarsi da ogni riferimento di valore ha finito col far accettare l'individualismo libertario come un assunto pre-analitico che, in quanto tale, non abbisognerebbe di giustificazione alcuna. Mentre sappiamo che è esso stesso un giudizio di valore e pure pesante. Affermare che il bene è ciò che l'individuo giudica tale è il più forte dei giudizi di valore; eppure non si ritiene di doverlo sottoporre al vaglio della ragion teoretica.

Da qualche tempo, però, si va registrando un interesse crescente degli economisti nei confronti del problema riguardante il presupposto antropologico del discorso economico, un discorso che risulta tuttora dominato, per un verso, da una concezione alquanto limitata sia del benessere personale sia del bene della *civitas*, e, per l'altro verso, dalla incapacità di riconoscere a livello della teoria il fatto che nell'uomo vi sono sentimenti morali – ovvero disposizioni che

vanno ben oltre la ricerca dell'interesse personale. Questa sorta di risveglio trae origine da un duplice insieme di fattori. Da un lato, la presa d'atto che una comprensione non illusoria dell'odierna realtà economica esige il superamento del carattere riduzionista di gran parte della scienza economica contemporanea. La quale, proprio perché costruita su una visione distorta dell'azione umana e del sistema motivazionale che ne è alla base, non è in grado di fare presa sui nuovi problemi che intrigano le nostre società.

Dall'altro lato, v'è la consapevolezza del fatto che il riduzionismo di cui sta soffrendo la ricerca in economia rappresenta il principale ostacolo all'ingresso nella disciplina di nuove idee e di nuovi approcci. Esso, infatti, costituisce una pericolosa forma di protezionismo nei confronti non solo della critica che sale dai fatti, ma anche di tutto ciò che di innovativo proviene dalle altre scienze sociali. La tendenza in atto è assimilabile a una sorta di migrazione intellettuale. E come gran parte delle migrazioni, questa ha radici in fattori sia di spinta che di traino; vale a dire ha radici nella insoddisfazione nei confronti del modo dominante di fare teoria economica e nella speranza che un orizzonte più vasto possa rendere la disciplina all'altezza delle sfide in atto.

La sfida di Assisi

La sfida che, con la straordinaria iniziativa di Assisi, papa Francesco lancia a studiosi, imprenditori e policy-makers è quella di adoperarsi con coraggio per trovare i modi – che certamente esistono – per andare oltre, trasformandolo dall'interno, il modello di economia di mercato che si è venuto a consolidare durante l'attuale passaggio d'epoca. Il fine da perseguire è quello di chiedere al mercato non solamente di essere in grado di produrre ricchezza, e di assicurare una crescita sostenibile, ma anche di porsi al servizio dello

sviluppo umano integrale, di uno sviluppo cioè che tenda a tenere in armonia le tre dimensioni dell'uomo: quella materiale, quella socio-relazionale e quella spirituale. Il mercato "incivile" mentre assicura un avanzamento sul fronte della prima dimensione, quella della crescita – e il papa esplicitamente lo riconosce – non migliora certo le cose rispetto alle altre due dimensioni. Si pensi all'aumento preoccupante dei costi sociali della crescita. Sull'altare dell'efficienza, eretta a nuovo mito della seconda modernità, si sono sacrificati valori non negoziabili come la democrazia (sostantiva), la giustizia distributiva, la libertà positiva, la sostenibilità ecologica e altri ancora. Si badi a non confondere le idee: il mercato "incivile" è certamente compatibile con la giustizia commutativa e con la libertà negativa (la libertà di agire), ma non con la giustizia distributiva né con la libertà positiva (la libertà di conseguire). Del pari, mentre il mercato "incivile" può "andare a braccetto" – come in realtà è accaduto – con assetti politici di tipo dittatoriale, non

così il mercato civile. Insistendo su una tale linea di pensiero, papa Francesco non nega affatto che vi sono valori con cui anche il mercato "incivile" deve fare i conti. Si pensi a valori quali onestà, lealtà, fiducia, integrità. Si ammette bensì che si tratta di presupposti necessari senza i quali il mercato non potrebbe funzionare al meglio: senza fiducia reciproca, ad esempio, tra gli agenti economici mai potrà essere conseguita l'efficienza. E così via. Ma si tratta appunto di presupposti che già devono essere presenti nella società perché il mercato possa iniziare ad operare; in ogni caso, non sarebbe compito del mercato provvedere alla loro rigenerazione: stato e società civile dovrebbero occuparsene. Non è difficile svelare l'ingenuità di una simile linea argomentativa. I risultati che scaturiscono dal processo economico, infatti, potrebbero finire con l'erodere quello zoccolo di valori su cui il mercato stesso si regge. Ad esempio, se gli esiti di mercato non soddisfano un qualche criterio di giustizia distributiva si può forse rite-

nere che lo stock di fiducia e di onestà resti immutato nel corso del tempo? Come si può pensare che gli agenti economici possano fidarsi l'un l'altro e mantenere gli impegni contrattualmente presi se costoro sanno che il risultato finale del gioco economico è manifestamente iniquo? Allo stesso modo, si può ritenere che rimedi del tipo stato compassionevole o filantropia privata possano "compensare" la perdita di autostima e l'offesa alla dignità personale di coloro che vengono espulsi dal processo produttivo perché giudicati poco efficienti?

L'economia di mercato genera diseguaglianze di risultati

Da sempre la dottrina sociale della Chiesa insiste sul punto di principio che quello del mercato non è un meccanismo eticamente neutrale, i cui esiti, se giudicati inaccettabili secondo un qualche standard di giustizia distributiva, possono sempre essere corretti *post-factum* dallo Stato (o da altra agenzia pubblica). Si badi che è proprio questa posizione – che

All'evento di Assisi ci sarà una ricercatrice ENEA

Si chiama Francesca Ceruti, è ricercatrice all'ENEA, ed è una dei mille giovani economisti under 35 anni che dal 26 al 28 marzo prossimi saranno ad Assisi per partecipare a "The Economy of Francesco", l'evento a livello mondiale voluto dal Papa per affrontare la sfida della transizione verso un'economia sostenibile, diversa, "che si prenda cura del Creato e non lo depredi".

Laureata all'Università di Milano-Bicocca in Scienze dell'Economia, da febbraio è nel Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Terri-



toriali, dove coordina i Gruppi di lavoro sui rifiuti da costruzione e demolizione di ICESP – Italian Circular Economy Stakeholder Platform – e sul Mercato della Piattaforma Italiana del Fosforo. Responsabile scientifica del progetto ATELIER per la formazione e lo sviluppo dell'Imprenditoria sull'Economia circolare, si occupa inoltre dell'Osservatorio Materie Prime del Ministero Sviluppo Economico. Quando ha saputo di essere stata selezionata

su oltre 4mila candidati, ha chiamato i colleghi che l'hanno aiutata "perché il nostro è stato un bellissimo gioco di squadra".

si richiama alla distinzione milliana tra “leggi di produzione” e “leggi della distribuzione” della ricchezza – ad aver legittimato il ben noto modello dicotomico di ordine sociale, in forza del quale lo Stato è identificato con il luogo della solidarietà e il mercato con il luogo del privatismo il cui unico fine è quello della massima efficienza. Che un tale modello non sia più sostenibile è cosa a tutti nota. L’attuale economia di mercato postula bensì l’eguaglianza *ex-ante* tra coloro che intendono prendervi parte, ma genera *ex-post* diseguaglianze di risultati. E quando l’eguaglianza nell’essere diverge troppo dall’eguaglianza nell’avere, è la ragion stessa del mercato ad essere messa in dubbio. È in questo preciso senso che va interpretato il monito di papa Francesco: se si vuole “salvare” l’ordine di mercato occorre che questo torni ad essere un’istituzione economica tendenzialmente inclusiva. È la prosperità inclusiva la meta cui guardare. Perché è così importante insistere oggi sull’inclusività? Perché, per paradossale che ciò possa apparire, le aree dell’esclusione sono in preoccupante aumento nelle nostre società.

Il merito della cultura europea

È merito grande della cultura europea quello di aver saputo declinare, in termini sia istituzionali sia economici, il principio di fraternità facendolo diventare un asse portante dell’ordine sociale. È stata la scuola di pensiero francescana a dare a

questo termine il significato che essa ha conservato nel corso del tempo. Ci sono pagine della Regola di Francesco che aiutano bene a comprendere il senso proprio del principio di fraternità. Che è quello di costituire, ad un tempo, il complemento e il superamento del principio di solidarietà. Infatti, mentre la solidarietà è il principio di organizzazione sociale che consente ai diseguali di diventare eguali, il principio di fraternità è quel principio di organizzazione sociale che consente ai già eguali di esser diversi – si badi, non differenti. La fraternità consente a persone che sono eguali nella loro dignità e nei loro diritti fondamentali di esprimere diversamente il loro piano di vita, o il loro carisma. Le stagioni che abbiamo lasciato alle spalle, l’800 e soprattutto il ‘900, sono state caratterizzate da grosse battaglie, sia culturali sia politiche, in nome della solidarietà e questa è stata cosa buona; si pensi alla storia del movimento sindacale e alla lotta per la conquista dei diritti civili. Il punto è che la buona società non può accontentarsi dell’orizzonte della solidarietà, perché una società che fosse solo solidale, e non anche fraterna, sarebbe una società dalla quale ognuno cercherebbe di allontanarsi. Il fatto è che mentre la società fraterna è anche una società solidale, il viceversa non è vero.

Non solo, ma dove non c’è gratuità non può esserci speranza. La gratuità, infatti, non è una virtù etica, come lo è la giustizia. Essa riguarda la dimensione sovraetica dell’agire umano; la

sua logica è quella della sovrabbondanza. La logica della giustizia, invece, è quella dell’equivalenza, come già Aristotele insegnava. Capiamo allora perché la speranza non possa ancorarsi alla giustizia. In una società, solo perfettamente giusta non vi sarebbe spazio per la speranza. Cosa potrebbero mai sperare i suoi cittadini? Non così in una società dove il principio di fraternità fosse riuscito a mettere radici profonde, proprio perché la speranza si nutre di sovrabbondanza. Aver dimenticato il fatto che non è sostenibile una società di umani in cui si estingue il senso di fraternità e in cui tutto si riduce, per un verso, a migliorare le transazioni basate sullo scambio di equivalenti e, per l’altro verso, ad aumentare i trasferimenti attuati da strutture assistenziali di natura pubblica, ci dà conto del perché, nonostante la qualità delle forze intellettuali in campo, non si sia ancora addivenuti ad una soluzione credibile di quel trade-off. Non è capace di futuro la società in cui si dissolve il principio di fraternità; non c’è felicità in quella società in cui esiste solamente il “dare per avere” oppure il “dare per dovere”. Ecco perché, né la visione liberal-individualista del mondo, in cui tutto (o quasi) è scambio, né la visione statocentrica della società, in cui tutto (o quasi) è doverosità, sono guide sicure per farci uscire dalle secche in cui la seconda grande trasformazione di tipo polanyiano sta mettendo a dura prova la tenuta del nostro modello di civilizzazione.

Le interviste

Per l'economia circolare la Distribuzione Moderna Organizzata è strategica

L'economia circolare come nuovo paradigma di sviluppo dell'economia è ormai un tema sempre più strategico per il mondo produttivo, le istituzioni, i media. La Commissione Europea stima, per il nostro Paese, oltre 11 miliardi di risparmi per economia e ambiente, più di 20.000 nuovi occupati a tempo pieno e una riduzione delle emissioni di gas serra di quasi 111 milioni di tonnellate. Ma al di là delle cifre, che cosa significa la transizione verso questo modello dal punto di vista operativo, progettuale e delle possibili ricadute? Lo abbiamo chiesto a Claudio Gradara, Presidente di Federdistribuzione che rappresenta il 'mondo' della Distribuzione Moderna Organizzata con un fatturato aggregato di 66,3 miliardi di euro, 223 mila addetti e 15.460 punti vendita



Intervista a Claudio Gradara, Presidente di Federdistribuzione

Presidente Gradara, che cosa significa la transizione verso il modello di economia circolare dal punto di vista operativo e progettuale, per il settore della Distribuzione Moderna Organizzata in Italia?

Sono convinto che la transizione da un'economia lineare verso un'economia circolare sia l'occasione per dare impulso alla competitività aziendale, mettendo al contempo al riparo dalla scarsità di risorse e creando nuove occasioni di sviluppo. Per trarre appieno i benefici da questo passaggio per certi versi epocale, occorre lavorare su un cambio dei modelli organizzativi e sull'introduzione e, soprattutto, sulla gestione delle nuove tecnologie, scelte che impattano anche sull'organizzazione del lavoro,

che dovrà inevitabilmente essere ripensata. È necessario quindi un profondo cambio di mentalità da parte degli imprenditori, che devono inserire questa evoluzione nelle priorità delle proprie strategie aziendali.

Che ruolo potete avere in questo contesto?

Un ruolo strategico, a livello Paese, nell'evoluzione verso un'economia circolare e nella diffusione di modelli di consumo più sostenibili ed efficienti, proprio per la posizione che ricopriamo all'interno della filiera, a diretto contatto con il consumatore. Nei nostri punti vendita comprano ogni settimana 60 milioni di persone e sono le loro richieste, orientate verso acquisti eticamente più consapevoli, a spin-

gerci ancor di più nella ricerca di soluzioni innovative per ridurre gli scarti e i rifiuti, ottimizzare la produzione e la commercializzazione di beni e servizi, favorire la rigenerazione dei materiali e migliorare l'utilizzo delle risorse.

Ci sono già esempi concreti di attività in questa direzione?

Sì, tra le nostre aziende associate, alimentari e non, molte rappresentano una vera e propria avanguardia nel campo della sostenibilità, lavorando da tempo su questi temi dell'economia circolare. Altre stanno accelerando molto in questa direzione, ponendola al centro delle proprie strategie di sviluppo. Per altre ancora i passi decisivi stanno arrivando ora ma la direzione è chiara ed è già stata intrapresa. La strada del cambiamento è evidente per tutti: vi è un crescente utilizzo consapevole delle risorse; si moltiplicano i programmi di riduzione degli imballi sui prodotti a Marca del Distributore; si assiste a un aumento del riciclo dei materiali e dei livelli di raccolta differenziata dei rifiuti; la logistica diventa sempre più efficiente attraverso l'utilizzo di mezzi a minor impatto ambientale, razionalizzazione dei percorsi, trasporti a pieno carico; tutte le aziende del *food* hanno programmi di riduzione degli sprechi alimentari e donazione delle eccedenze. Le aperture di nuovi punti vendita sono improntate verso modelli di

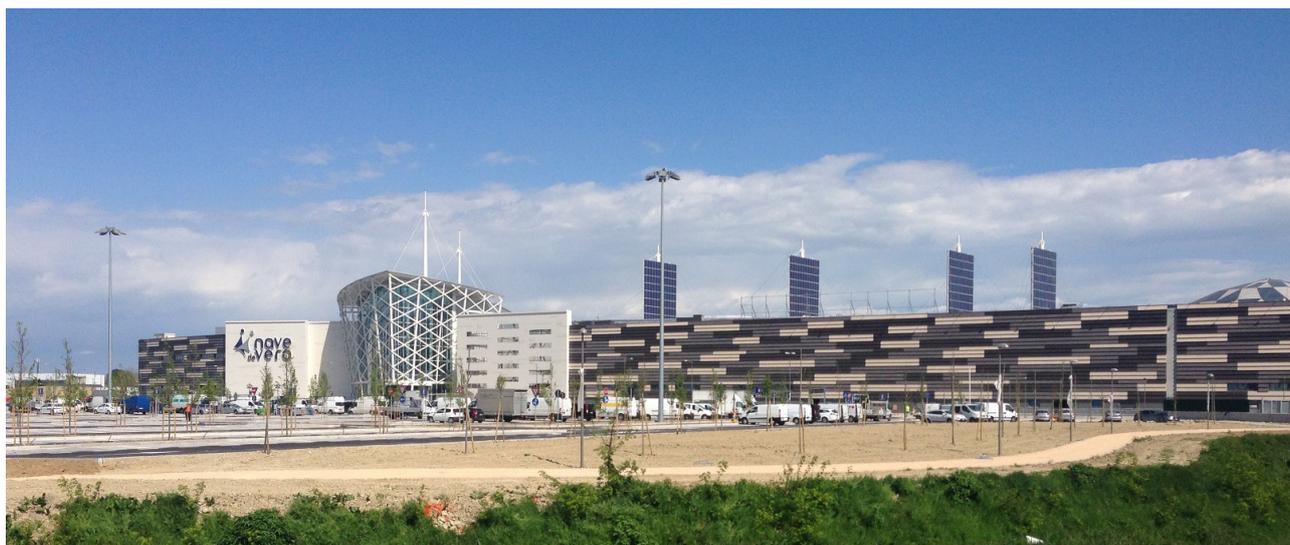
eco-compatibilità e anche il lavoro sui negozi esistenti, tramite ristrutturazioni, si muove nella stessa direzione.

Come si inserisce il Bilancio di Sostenibilità di Settore (BSS) in questo contesto?

Vuole essere una vetrina, un lungo *storytelling* capace di raccontare la Distribuzione Organizzata in un modo diverso, attraverso casi di successo e innovazione. Mi preme inoltre ricordare che siamo stati la prima associazione in Italia a realizzare un bilancio "di settore" in tempi non sospetti, già nel 2012, fornendo una visione d'insieme capace di dare un'immagine complessiva di un comparto in movimento verso un nuovo modello di sviluppo. Nell'edizione del 2020, la quarta, ci sarà un capitolo dedicato all'economia circolare che testimonierà concretamente l'impegno delle imprese aderenti a Federdistribuzione.

Avete proiezioni sulle possibili ricadute ambientali, economiche e la creazione di nuova occupazione?

A livello di singola impresa questo tipo di valutazioni sono molte e in costante aggiornamento mentre, a livello di settore, stiamo impostando una metodologia seria per ottenere indicatori efficaci. Anche in questo caso il nostro BSS si pone all'avanguardia, iniziando a misurare i trend più significativi. Abbiamo



Una veduta del nuovo centro commerciale "Nave de Vero" a Porto Marghera (Venezia). I progettisti hanno ottenuto la certificazione BREEAM-Interim Certificate (BRE Environmental Assessment Method/Europe Commercial 2009-Retail)

verificato, ad esempio, che l'81% delle imprese ha scelto di utilizzare anche energie rinnovabili, un dato in aumento del 24% rispetto al precedente rilevamento; o ancora, che il 60% delle aziende ha adottato programmi di riduzione del consumo dell'acqua. Con il progetto di filiera *LIFE.Food.Waste.StandUp*, dedicato alla lotta allo spreco e alla donazione delle eccedenze alimentari, abbiamo ottenuto risultati importanti con un incremento, negli ultimi tre anni, delle donazioni delle imprese aderenti a Federdistribuzione verso il Banco Alimentare del 38%, con un aumento dei punti vendita coinvolti del 27%. Le ricadute ambientali sono dunque tangibili così come lo sono i benefici sociali ed economici, dovuti al maggior risparmio di risorse. Dal punto di vista occupazionale, stanno emergendo nuove figure professionali e nuovi mestieri, molti dei quali già operativi nei nostri organici, che potremmo definire "professioni green". Sono questi i profili in grado di guidare il cambiamento di tutta l'impronta aziendale. Un punto rimarcato anche nel protocollo sottoscritto con ENEA.

E le ricadute sulla filiera e sull'indotto?

Questi processi in atto nelle nostre imprese hanno impatti anche sulle economie locali. I punti vendita delle aziende distributive sono infatti estremamente radicati nel territorio che li ospita e stringono con le altre realtà circostanti profonde relazioni che si traducono nel coinvolgimento su molte iniziative e questo è l'impulso, anche in materia di sostenibilità ambientale, che vogliamo e possiamo dare. Allo stesso modo, la distribuzione rappresenta il punto finale di una filiera alla quale diamo costantemente stimoli per affiancarci in questa trasformazione, e la visione comune sui principi di economia circolare diventa fattore di scelta dei partner con i quali collaborare.

Il primo Rapporto sull'economia Circolare in Italia colloca il nostro Paese in pole position in Europa per livello di performance, ma evidenzia anche il rischio di un rallentamento. A suo giudizio quali potrebbero essere le criticità più rilevanti per il sistema che rappresentate?

Non vedo un vero pericolo di passi indietro, perché siamo di fronte a un processo ineludibile. Il vero tema

riguarda però la velocità: il rischio è quello di essere troppo lenti come sistema Paese a causa delle generali difficoltà economiche e delle troppe incertezze sul futuro che frenano gli investimenti delle imprese, facendo perdere efficienza e competitività. Un rischio complessivo che potrebbe riguardare anche il nostro settore. D'altra parte i processi di conversione, come quello che interessa il passaggio verso l'economia circolare, sono complessi e richiedono del tempo. Le attività devono essere sinergiche tra tutti i soggetti della filiera, in un clima di forte collaborazione. Solo lavorando insieme si possono cambiare realmente i comportamenti con il giusto passo.

E i punti di forza?

Il vero punto di forza è la consapevolezza della necessità di un forte cambiamento che sta permeando il mondo imprenditoriale: la presa di coscienza che sostenibilità, responsabilità sociale d'impresa ed economia circolare sono e saranno sempre più fattori competitivi ed economici per le imprese. È necessario però che si determini un contesto dove ogni attore faccia la sua parte, ma con l'idea comune di agire in un ambito di sistema.

Più in generale, quali azioni sono a suo giudizio necessarie per far realmente decollare l'economia circolare nel nostro Paese?

Il cambiamento, che è già in atto, riceve la spinta propulsiva dal mondo delle imprese, ma deve essere incentivato e sostenuto dalle istituzioni. Senza il sostegno delle istituzioni, con misure capaci di accompagnare e assecondare questo percorso, non si possono ottenere risultati significativi, soprattutto in un momento – che ormai perdura da anni – di consumi deboli che rallentano gli investimenti. Interventi normativi per lo snellimento burocratico, regole semplificate e l'introduzione di incentivi fiscali, potrebbero essere misure incoraggianti per una completa transazione verso l'economia circolare. Come potrebbe risultare determinante un quadro regolatorio stabile che consenta certezza delle regole, senza le quale per le imprese risulterebbe difficile predisporre un efficace e incisivo piano di investimenti.

Sostenibilità e innovazione sono le nostre leve di competitività

Energia, acqua, rifiuti sono risorse fondamentali per la vita delle persone e settori chiave dell'economia nazionale. Che cosa significa a livello operativo e progettuale la transizione all'economia circolare e la chiusura dei cicli in questo comparto? E quali sono le opportunità e le sfide per le imprese impegnate in questi settori? Lo abbiamo chiesto a Stefano Venier, amministratore delegato del Gruppo Hera, la multiutility che nel 2018 ha vinto il premio per la sostenibilità nell'ambito della sesta edizione del rapporto Top Utility Analysis



Intervista a **Stefano Venier**, Amministratore delegato del Gruppo Hera

Dottor Venier, da che cosa nasce il grande interesse per l'economia circolare?

L'interesse crescente per questo tema conferma una convinzione che il Gruppo Hera porta avanti da tempo, ovvero che l'economia circolare non è una questione che coinvolge solo i rifiuti, ma deve partire dal concept ed uso dei beni e servizi. Tale approccio deve riguardare tutti i settori, in quanto trasversale a ogni filiera produttiva e di servizio, per cui occorre progressivamente abbandonare l'attuale modello di sviluppo, non sostenibile nel "mondo pieno", basato sul "prendi, usa, getta".

A una sfida come questa si risponde con politiche ampie, coordinate e condivise a livello sovranazionale e questa sarà la sfida politica della nuova Commissione guidata dalla Von der Leyen. In attesa del Green New Deal, i paesi UE – tra cui il nostro – dovrebbero recepire le direttive già esistenti e farsi trovare pronti al processo di legiferazione europea dei prossimi mesi.

Il Gruppo Hera, dal canto suo, punta su sostenibilità e innovazione come leve per aumentare la competitività e ha fatto dell'economia circolare il volano di questa transizione. Del resto, un'impresa come la nostra che gestisce risorse fondamentali per la vita dei cittadini – ambiente, energia, acqua – non può che incrociare il suo cammino con quello dell'economia circolare, proprio perché non riguarda solo la materia, ma anche il ciclo idrico e l'energia.

Che cosa significa oggi la transizione verso questo tipo di modello dal punto di vista operativo, progettuale e al di là degli slogan per una multiutility come Hera?

L'economia circolare orienta da tempo le nostre strategie e processi operativi, e ci ha spinto a pensare i servizi che gestiamo nell'ottica di questo modello. Sin dalla nascita di Hera ci siamo interrogati sui possibili impatti ambientali e sociali delle nostre attività, nell'intento di

mitigarli. Adesso cerchiamo di intervenire ex ante per contenere quanto più possibile i costi a carico della comunità, dell'ambiente e delle future generazioni, puntando sulla rigenerazione delle risorse naturali, sull'allungamento del ciclo di vita utile dei beni e delle risorse, sullo sviluppo di competenze per un utilizzo efficiente della materia.

Per Hera quindi l'economia circolare, oltre a essere una necessità, rappresenta un'opportunità. Da un lato, ci sta aiutando a migliorare ciò che facciamo, dall'altro ci offre ulteriori opportunità di riduzione costi e nuovi ambiti commerciali, stimolandoci a evolvere verso un approccio nuovo da condividere con i nostri stakeholder.

Mettiamo in pratica tutto questo ogni giorno, in tutte le nostre aree di business, ripensando servizi e progetti in ottica circolare, partendo ad esempio dal riuso delle acque provenienti dai depuratori di Bologna, Modena e Cesena, che stiamo estendendo ad altri territori, alla rigenerazione della plastica attraverso la controllata Alplast, alle azioni per ridurre il *water footprint* delle nostre attività, fino alla tutela e recupero di suolo come nei cantieri del Piano di Salvaguardia della Balneazione a Rimini.

Ci sono altre iniziative in questo senso?

Certo. Lo stesso impianto per la produzione di biometano a Sant'Agata Bolognese è stato realizzato all'interno di un sito di compostaggio già presente e la sua costruzione non ha comportato alcun ulteriore consumo di suolo. In questo impianto, a partire dai rifiuti organici raccolti dalle famiglie già oggi produciamo biometano per alimentare bus, taxi e mezzi privati. Abbiamo capito che la transizione verso un modello economico circolare si può fare solo con la collaborazione e l'impegno di tutti. Così portiamo avanti anche progetti con ricadute positive non solo per l'ambiente, ma anche per il tessuto sociale. Tra questi *CiboAmico*, *FarmacoAmico* e *Cambia il Finale*, che nascono dalla collaborazione con alcune Onlus del territorio per ridurre gli sprechi, incentivare il recupero e aiutare persone in difficoltà. E, ancora, azioni di sostegno alle persone in condizioni di disagio e una politica di azione specifica sul *diversity*.



Dai sottoprodotti delle attività agricole e dell'allevamento si può ricavare biogas che, opportunamente trasformato in biometano, può essere utilizzato come combustibile per i trasporti

Fonte Progetto Biomether - Sistema regionale del Biometano in Emilia-Romagna, progetto finanziato dalla Regione Emilia-Romagna e dal Programma LIFE+ dell'Unione Europea

Perché al centro del vostro bilancio di sostenibilità avete collocato la creazione di valore condiviso?

La *creazione di valore condiviso*¹, ovvero la quota di margine operativo lordo derivante da attività che, oltre a generare ritorni per l'azienda, concorrono a selezionati obiettivi dell'Agenda ONU al 2030, misura puntualmente il nostro impegno. Tre sono i driver che sostengono questa visione e che guidano la lettura del nostro Bilancio di Sostenibilità: uso intelligente dell'energia, uso efficiente delle risorse, innovazione e contributo allo sviluppo. In questo modo focalizziamo l'attenzione sull'intersezione fra gli obiettivi dell'azienda e le priorità delle comunità: perché aziende come la nostra devono avere anche una dimensione sociale.

Avete proiezioni sulle possibili ricadute ambientali, economiche e la creazione di nuova occupazione in Hera?

La trasformazione dei settori industriali e dei servizi produce un'evoluzione dei profili e nuove opportunità professionali. Ma ogni transizione, auspicabilmente, deve essere guidata politicamente, con continuità e gradualità, e se ne devono gestire gli effetti sociali. Ci saranno professioni che presto spariranno, molte che stanno nascendo e tante altre che ancora non conosciamo. Molte delle nuove saranno a "chilometri zero" mentre altre spariranno in altre aree. Una partita importante la gioca già oggi il tema della formazione, soprattutto delle generazioni che hanno più anni di lavoro alle spalle; formazione che dovrà evolvere sempre di più verso un *continuous learning*.

Per misurare le ricadute delle nostre attività, basti pensare che nel 2018 abbiamo distribuito sul territorio servito un valore economico di oltre 1,9 miliardi di euro e generato un margine operativo lordo "a valore condiviso" di 375 milioni di euro, in crescita del 14% rispetto all'anno precedente, pari a oltre un terzo del totale e previsto in crescita al 40% entro il 2022. Si tratta della quota di margine operativo lordo che deriva dal nostro impegno nella direzione di 11 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda ONU al 2030, tra i quali ovviamente troviamo il goal 12 relativo proprio all'economia circolare.

Quali le ricadute sulla filiera e sull'indotto?

Il nostro impegno e quello dei cittadini nella raccolta

differenziata, che nel 2018 sfiora il 63% e che prevediamo raggiungere il 73% al 2022, oltre a benefici ambientali produce effetti positivi sull'indotto della *green economy*: il nostro report "Sulle tracce dei rifiuti" 2018 evidenzia che la raccolta differenziata è stata recuperata in quasi 180 impianti gestiti da oltre 163 aziende con un fatturato complessivo di oltre 11 miliardi di euro e per le quali lavorano oltre 20 mila lavoratori.

Ci sono già esempi di attività in questa direzione?

Per la transizione verso un modello circolare abbiamo sviluppato iniziative mirate al coinvolgimento delle persone che vivono sui territori che serviamo convinti, come dicevamo, che solo in questo modo sia possibile ottenere risultati concreti. Innanzitutto, occorre sfatare un mito: quello che le aziende grandi come la nostra siano lontane dalla quotidianità dei cittadini. Lo abbiamo voluto dimostrare con il report "Costruire insieme il futuro", che rendiconta tutte le attività che portiamo avanti con il contributo e il coinvolgimento attivo delle comunità locali e delle istituzioni. A partire dai già citati CiboAmico, FarmacoAmico e Cambia il Finale, fino agli HeraLAB sui vari territori, dove azienda e portatori d'interesse si incontrano e progettano insieme iniziative che Hera si impegna a realizzare. Altre attività sono collegate a un corretto conferimento dei rifiuti, interessano la creazione di boschi urbani. Poi ci sono tutte le nostre attività interne al business e quelle con i clienti sul fronte del riciclo, dell'efficienza energetica, del risparmio idrico. Tutte rendicontate in report specifici, in modo trasparente, perché un altro tassello fondamentale in questo puzzle è la reputazione.

Milioni di giovani si stanno mobilitando per l'ambiente: che cosa fate per loro?

Investiamo molto sull'educazione ambientale: alle iniziative didattiche gratuite de La Grande Macchina del Mondo solo lo scorso anno hanno partecipato 102 mila studenti emiliano-romagnoli, mentre con Riciclandino e Digi e Lode coinvolgiamo anche famiglie e clienti, valorizzando i comportamenti più virtuosi con premi alle scuole per l'acquisto di materiali didattici e progetti di digitalizzazione.

Più in generale, quali azioni sono a suo giudizio necessarie per far realmente decollare l'economia

circolare nel nostro Paese?

L'impegno del nostro Paese è importante, ma deve ancora crescere: senza una normativa chiara ed efficace, che consenta di trasformare il rifiuto in materia, l'economia circolare non parte. Come abbiamo detto, non significa solo parlare di riciclo dei rifiuti, ma di rinnovo del sistema produttivo, dei modelli di consumo, e della gestione del sistema delle risorse. È necessario ripensare i modelli di produzione in coerenza con la legislazione sulla trasformazione dei rifiuti in materia.

Quindi occorre ripensare la progettazione stessa dei beni di consumo?

Sì, è indispensabile affinché i materiali che li compongono possano essere recuperati alla fine del loro ciclo di vita e, quindi, essere riutilizzati. Tutto ciò è fondamentale per arrivare anche a ridurre le emissioni che non derivano dal settore energetico. Senza un recepimento di questa diversa prospettiva, la visione sarà sempre limitata, inefficace e concepita in una logica restrittiva e/o emergenziale. A livello più ampio, appunto, la transizione verso un modello economico circolare è un processo che va pianificato in prospettiva al 2030-2035, implementandolo nel tempo e realizzandolo nei tempi che richiede con un cambiamento incisivo e trasversale a tutti i settori economici, sempre in modo coordinato e coerente nel tempo. Il cambiamento, è necessario sottolinearlo, si fa anche e soprattutto sul piano culturale, e questo riguarda le imprese, i cittadini e le istituzioni.

Il primo Rapporto sull'Economia Circolare in Italia colloca il nostro Paese in pole position in Europa per le performance in tema di economia circolare, ma

evidenzia anche il rischio di un rallentamento. A suo giudizio quali potrebbero essere le criticità più rilevanti per una multiutility? E i punti di forza?

Il rischio per una multiutility è quello di rimanere "passiva", in attesa che vengano stabilite le norme, tenendo conto della gestione quotidiana di una molteplicità di servizi e infrastrutture, che potrebbero presentare notevoli complessità nella transizione. O ancora di cadere vittima di un po' di "green washing". Al contrario, è necessario un atteggiamento propositivo e una visione in grado di gestire il cambiamento e contribuire all'evoluzione delle norme, portando attivamente il proprio bagaglio di competenze ed esperienze all'attenzione agli "architetti delle scelte".

Un ulteriore rischio è rappresentato dal fattore tempo, alla ricerca di un equilibrio tra il muoversi troppo frettolosamente e troppo tardi. Anche in questo caso le multiutility possono trasformare l'economia circolare in una opportunità, agendo da promotori della transizione nei tempi che questa richiede, e di supporto nei confronti delle imprese che volontariamente investiranno su design, *reverse logistic*, riduzione degli sprechi e dei rifiuti. Inoltre, dovranno promuovere la transizione energetica, con soluzioni di efficienza energetica in primis, ma anche per la decarbonizzazione. Per quanto riguarda il tema acqua, infine, serviranno investimenti importanti per consentire la rigenerazione delle risorse, a partire dal riuso delle acque depurate, e aumentare la resilienza di reti e impianti, soprattutto alla luce delle sempre più frequenti emergenze ambientali e climatiche. In ogni caso esiste un elemento comune a tutte le iniziative, che contribuisce a renderle efficaci e con un reale ritorno, la misurazione puntuale: parafrasando P.F. Drucker "ottiene ciò che misuri". Anche per questo abbiamo deciso di iniziare a misurare il valore condiviso generato.

¹ Il termine "creazione di valore condiviso" (o *shared value*) è stato coniato dall'economista Michael Porter in riferimento alla possibilità di creare valore economico per l'impresa e per i suoi shareholder attraverso la produzione di un beneficio per la società e per l'ambiente

Un credito etico per l'economia circolare

Nel gennaio scorso *The Banker*, prestigiosa rivista del mondo bancario edita dal *Financial Times* ha dedicato la copertina all'economia circolare, un tema che sta coinvolgendo sempre più gli istituti bancari e le banche centrali. Pochi mesi fa CDP, BEI e ad altri quattro istituti nazionali europei, hanno lanciato un'Iniziativa Congiunta che prevede 10 miliardi di investimenti in cinque anni per l'economia circolare. Ma che cosa significa oggi per una banca la transizione verso questo modello dal punto di vista operativo e progettuale? Lo abbiamo chiesto ad Anna Fasano, presidente di Banca Etica, l'Istituto che ha posto l'ambiente e la sostenibilità al centro delle sue attività



Intervista ad **Anna Fasano**, Presidente di Banca Etica

L'economia circolare è ormai una tematica di stretta attualità, che coinvolge settori sempre più ampi del mondo produttivo, delle istituzioni e, di recente, anche nel mondo bancario. *The Banker*, prestigiosa rivista edita dal Financial Times Group, le ha dedicato la prima copertina del 2019, diverse banche centrali fra cui Bankitalia, stanno prendendo posizione e, di recente, la BEI con CDP e altri quattro istituti nazionali europei hanno lanciato l'Iniziativa congiunta per l'economia circolare con 10 miliardi di investimenti nei prossimi cinque anni.

Dott.ssa Fasano, che cosa significa oggi per un'istituzione bancaria la transizione verso questo modello dal punto di vista operativo e progettuale?

Significa orientare sempre di più la nostra attività creditizia al sostegno di progetti capaci di innovare processi e prodotti nell'ottica dell'economia circolare, valorizzando soprattutto quelle esperienze capaci di creare nuova occupazione e inclusione di soggetti

fragili, coerentemente con la filosofia che ha sempre caratterizzato l'attività di Banca Etica sui temi ambientali. A partire dalla sua nascita, l'8 marzo 1999, Banca Etica ha infatti posto la sostenibilità ambientale tra i temi portanti della propria *politica del credito*, nella quale si riconoscono settori d'impiego quali: efficienza energetica ed energie rinnovabili; eco-compatibilità delle produzioni e riciclo; produzione e commercializzazione di prodotti biologici. Sulla base di questo orientamento, i nostri prestiti si rivolgono a iniziative capaci di realizzare impatti ambientali positivi, selezionati attraverso la valutazione d'impatto, la quale affianca la normale valutazione di sostenibilità economica per tutte le nostre analisi di merito del credito realizzate sulle proposte che ci giungono da imprese ed organizzazioni. Nell'ambito dei prestiti alle persone fisiche, invece, la politica di Banca Etica mira a favorire (anche con effettive agevolazioni) l'acquisto e la ristrutturazione delle case in ottica eco-compatibile, così come i prestiti personali rivolti ad acquisti ad alta efficienza energetica.

Quanti soci avete attualmente?

Forte di questo approccio, la Banca è cresciuta sia nel numero di soci (oltre 42.000 nel 2018) che sul piano patrimoniale (circa 70 milioni), così come nel numero di clienti (oltre 61.000). Come Gruppo Banca Etica, attraverso Etica SGR, proponiamo inoltre fondi comuni d'investimento che investono esclusivamente in imprese selezionate con criteri di governance responsabile e valutazione di impatti sociali e ambientali positivi. Questa scelta di investimento responsabile riscontra interesse sempre maggiore sul mercato (visti anche i rendimenti) e sono già oltre 200.000 i clienti che investono nei nostri fondi, per un totale del patrimonio gestito pari a 3,5 miliardi di euro.

La proposta di un'offerta completa di finanza etica, tra strumenti di risparmio e investimento, permette al risparmiatore di agire concretamente a favore di un nuovo modello economico, inclusivo ed eco-compatibile, influenzando così le scelte delle aziende e spingendole a scelte concrete e misurabili sul piano della sostenibilità e della responsabilità sociale. Il tema dell'economia circolare si inserisce perfettamente in questo contesto e, come realtà di finanza etica, miriamo a utilizzare la leva finanziaria per promuoverlo, consapevoli dell'importanza cruciale di orientare l'uso del denaro a soluzioni che migliorino la qualità della vita delle persone e dell'ambiente.

Fra i vostri settori di investimento vi sono efficienza energetica, fonti rinnovabili, l'ambiente con la gestione dei rifiuti, riciclaggio delle materie prime, produzioni eco-compatibili; avete già esempi concreti di finanziamenti di Banca Etica in questa direzione?

Tra le "Storie di realtà finanziate" (visibili sul blog del sito istituzionale) si possono riscontrare diversi esempi virtuosi. Sul piano della gestione eco-compatibile dei rifiuti, ad esempio, possiamo citare il nostro sostegno finanziario alla utility "Contarina", società a completa partecipazione pubblica la quale gestisce i rifiuti nei 50 Comuni aderenti al Consiglio di Bacino Priula. Dopo l'avvio di primi rapporti commerciali, la Banca ha concesso un mutuo chirografario di 4.500.000 euro per la realizzazione di un nuovo impianto che gestisce e intercetta la matrice riciclabile del rifiuto conferito. Nell'ambito delle fonti rinnovabili, Banca Etica è stata

tra i primi istituti a promuovere l'installazione di impianti fotovoltaici, favorita dal meccanismo del "conto energia" allora vigente. Nel 2012 abbiamo concesso un fido di 300.000 euro alla Cooperativa di Comunità di Melpignano per un innovativo progetto di rete diffusa di impianti fotovoltaici sugli edifici pubblici e privati del territorio comunale, grazie al quale i cittadini-soci della cooperativa sono divenuti proprietari collettivi degli impianti, i cui relativi contributi GSE sono stati destinati alla Cooperativa (partecipata e promossa dal Comune) per iniziativa a favore del benessere del territorio.

Più recentemente, la banca ha puntato su progetti di efficientamento energetico anche per avviare il proprio impegno sull'innovativo comparto dell'*equity crowdfunding*. Nel 2018, infatti, la Banca ha promosso la raccolta di capitali di rischio realizzata dalla start-up innovativa "Verde 21" sul portale autorizzato Stars-up, sul quale è stato proposto il progetto Dynamo, dispositivo di produzione e conservazione di energia elettrica e termica tramite fonti rinnovabili. Banca Etica ha operato anche in qualità di investitore professionale, sottoscrivendo il 5% del budget previsto.

E con riferimento specifico all'economia circolare? Quali possibili opportunità può aprire questo settore?

L'economia circolare è un fattore di grande potenziale, capace di migliorare i processi delle aziende e perfino di contribuire alla loro rigenerazione, come dimostra il workers buy-out "Fail", storica fabbrica di infissi di Perugia che, a seguito della chiusura delle attività, è stata riavviata dai lavoratori anche grazie al contributo di Banca Etica, unica Banca disposta a concedere alla neonata cooperativa di lavoratori un fido auto-liquidante di 100.000 euro necessario alla ripresa delle attività. La cooperativa (anche grazie a partner accademici) ha puntato sulla ricerca industriale ed ha depositato due brevetti sul recupero energetico legati al vetro sottovuoto. La cooperativa inoltre recupera gli scarti della lavorazione realizzando una sorta di pellet con il quale si riscalda l'intera fabbrica.

L'economia circolare può rappresentare un fattore determinante anche per l'inclusione lavorativa e sociale, come dimostrano i nostri soci-clienti della "Cooperativa Sociale insieme", specializzata nelle lavorazioni e commercializzazioni di prodotti resi disponibili da pratiche di riuso e riciclo.

Secondo diversi esperti al di là di alcune esperienze positive ma isolate come ad esempio il Circular economy lab fondato da Italia Intesa Sanpaolo con Fondazione Cariplo e Ellen MacArthur Foundation, ad oggi nel mondo italiano delle banche non vi è ancora la piena consapevolezza della strategicità e delle opportunità e delle sfide dell'economia circolare. Concorda con questa analisi? O le cose stanno diversamente?

Le banche potranno contribuire alla promozione dell'economia circolare solo se avranno la capacità di stringere partenariati e portarli su progetti concreti. Il Gruppo Banca Etica è partner di "Fra Sole", progetto di sostenibilità del Sacro Convento di Assisi che verrà realizzato attraverso una serie di interventi che avranno lo scopo di rendere sempre più sostenibili approvvigionamenti, consumi e scelte gestionali, coinvolgendo i milioni di pellegrini che ogni anno visitano la Tomba di San Francesco. Il progetto prevede l'attivazione di un'ampia rete di partner: da ARPA Umbria alla società di consulenza Sisifo; da Novamont, realtà specializzata nelle produzioni di bioeconomia, a ERG, storico player del mercato "oil" trasformatosi in player delle fonti rinnovabili; da Ecozema, fornitore di stoviglie compostabili, al sito di informazione "Valori.it". Come Gruppo (Banca Etica ed Etica SGR), accompagneremo il percorso con servizi finanziari dedicati e consulenza per una gestione delle risorse finanziarie eticamente orientata. L'iniziativa è stata censita tra le buone prassi della Piattaforma Europea degli Stakeholder impegnati sul fronte dell'economia circolare.

Il primo Rapporto sull'economia Circolare in Italia colloca il nostro Paese in pole position in Europa per le performance in tema di economia circolare, ma evidenzia anche il rischio di un rallentamento. A suo giudizio quali potrebbero essere le criticità più rilevanti per una banca? E i punti di forza?

Quello dell'economia circolare rappresenta un comparto relativamente nuovo per il settore del credito, il quale deve affrontare la sfida di integrare un tema complesso e in evoluzione nei rigidi meccanismi di valutazione di merito del credito. Occorre saper leggere e valutare le opportunità dei progetti di economia circolare, attraverso una scelta strategica

di ciascuna banca, che deve tradursi in politiche del credito favorite da adeguata formazione degli "addetti fidi" e partnership solide con realtà competenti. Queste partnership sono utili soprattutto se aiutano a identificare iniziative ad alto valore aggiunto. Come Banca Etica, ad esempio, promuoviamo da due anni il concorso "Storie di Economia Circolare", promosso assieme all'Atlante dell'Economia Circolare, iniziativa impegnata a mappare le realtà più avanzate del nostro Paese su questo comparto. Affrontando queste criticità, si potranno meglio comprendere i punti di forza di una scelta di "finanza per l'economia circolare", scelta che può portare alla banca riduzioni del rischio di credito e profittabilità nel lungo termine.

Più in generale, che cosa è necessario per far realmente decollare l'economia circolare nel nostro Paese?

Dal punto di vista finanziario, occorre superare definitivamente la logica dello "short termism", ossia della ricerca di alti profitti nel breve termine. Occorrono "capitali pazienti", investiti con una visione di lungo termine in progetti capaci di riconoscere l'evidente connessione tra sfide ambientali e sfide sociali. I risparmiatori, fortunatamente, sono sempre più consapevoli di questa connessione e sempre più interessati a investire i propri risparmi in progetti ad impatto sociale e ambientale, tenuto conto anche della maggior resilienza di questi investimenti alle crisi finanziarie e alla stagnazione economica. Sarebbe importante anche un segnale concreto dalle istituzioni, le quali potrebbero ad esempio considerare l'opportunità di costruire un meccanismo fiscale che renda meno convenienti le operazioni finanziarie speculative (derivati, scambi ad alta frequenza).

Il gettito così acquisito potrebbe essere destinato a investimenti a impatto sociale e ambientale. Sicuramente queste misure fiscali dovrebbero essere promosse di concerto tra gli Stati membri dell'UE, ma sarebbe bello se proprio l'Italia si ponesse alla testa di questo percorso, rivedendo lo schema nazionale di tassazione sulle transazioni finanziarie che, ad oggi, esclude le operazioni ad alta frequenza che avvengono in un arco di tempo inferiore al mezzo secondo (la BCE indica 5 minuti) e applica un'aliquota sui derivati di appena 0,0015%.

The circular economy can help tackle the root causes of global challenges

The Ellen MacArthur Foundation works in the fields of education, business innovation and analysis with the aim of accelerating the transition to a circular economy. Founded in 2010 the charity addresses business, governments and academia to inspire a new way of thinking conducive to the development of an economy that is restorative and regenerative by design. In this interview, Jocelyn Blériot, Executive Lead at the Foundation, points out that a circular economy is strategic to remove the barriers to United Nations global goals since it can help tackle their root causes



Interview with **Jocelyn Blériot**, Executive Lead, Institutions, Governments and Cities – Ellen MacArthur Foundation

The latest IPCC reports did stress higher warning about Climate Change impact on our Planet. How can circular economy tackle climate change, also in the light of the latest Ellen MacArthur Foundation's report written in collaboration with Material Economics?

Switching to renewable energy and improving efficiency are vital measures to address climate change, but this alone is not enough, as this only tackles 55% of global greenhouse gas emissions. To achieve UN climate goals, we urgently need to consider the remaining 45% of emissions, which are generated by the production of the goods and products we use every day - everything from food to cars and buildings. A circular economy can help to achieve this by designing out waste, keeping materials in use, and regenerating natural systems. Analysis shows that applying circular economy strategies in five key areas (cement, steel, aluminium, plastics, and food)

can eliminate almost half of the emissions from these sectors by 2050, which amounts to a reduction of 9.3 billion tonnes of CO_{2e} - equivalent to eliminating current emissions from all forms of transport globally.

How can such goal be achieved?

By substantially increasing the use of assets such as buildings and vehicles, thereby cutting the emissions associated with their production. In the food system, a large positive effect is achieved by using regenerative agriculture practices, which serve to sequester carbon in the soil. Additionally, the circular economy has the potential to increase resilience to the physical effects of climate change. By developing remanufacturing practices and recycling that keep materials in use businesses can decouple economic activity from the consumption of raw materials vulnerable to climate risk while farmland managed regeneratively is more resilient to both floods and droughts.

How can circular economy contribute to actually curbing resources exploitation?

By keeping materials in use, the circular economy reduces the quantity of resources we extract from natural systems in the first place. Maximising the utilisation of products by designing them to be shared among users, be durable and long-lasting, and go through cycles of maintenance, reuse, remanufacturing, and recycling are key circular economy strategies to reduce the need for virgin raw materials. BlaBlaCar, a car sharing scheme that connects drivers with empty seats and people making the same journey, is for example a fast-growing company with 70 million users in 22 countries which substantially increases the use rate of vehicles.

Can circular economy be a driver of global sustainability, also and mainly at the societal level?

The circular economy presents an important delivery mechanism for global goals since it can help tackle the root causes of global challenges. In transforming how we make and use products, the circular economy provides a clear framework to achieve SDG 12 (responsible consumption and production). Due to its inherent material and energy intensity, heavy industry might be an obvious starting point, and opportunities in this area are large. But circularity can also be harnessed to re-invent the food system which, through regenerative food production and better cycling of nutrients, which would have positive impacts on biodiversity, soil health and freshwater. Overall, the circular economy holds promise to contribute to achieving wider SDGs, including SDGs 7 (affordable and clean energy), 11 (sustainable cities and communities), 13 (climate action), 14 (life below water), and 15 (life on land).

Which are the weaknesses and strengths of the indicators/criteria currently used to define an effective circular economy good practice?

As more companies and countries embark on the transition to a circular economy, it will be increasingly important to be able to assess and measure progress. At the moment, tools and criteria are far and few between, and mostly concentrate on recycling rates – which are part of circularity, but cannot serve as a reliable proxy. There are, however, efforts underway to address this

situation, and we for example have seen the European Commission's attempt to group relevant criteria¹. Meanwhile, building on the initial set of Circularity Indicators² released in 2015 is a current focus for us at the Ellen MacArthur Foundation.

Which are, to your knowledge, the latest developments on circular cities initiatives?

The circular economy concept is gaining popularity and is increasingly seen as a delivery mechanism for some of mayors' core priorities around economic opportunity, sustainable development, and quality of life. The Foundation has recently released a suite of resources³, to provide a reference point for urban policymakers.

We see things happening on the ground, and for example the city of Amsterdam has developed a proactive approach to the sharing economy as part of its circular economy activities, recognising that it opens up opportunities to make better use of materials and resources. In Texas, the City of Austin's ambition to reach zero waste by 2040 has generated several initiatives, including the creation of the Austin Materials Marketplace, an online materials exchange platform. Brussels' Central circular economy initiative is designed to harness the opportunities presented by the circular model, including reconciling economic and environmental objectives, supporting local production, optimising land use and integrating transport requirements. Toronto's Circular Economy Procurement Implementation Plan and Framework is positioned to become a major tool in creating economic growth, enhancing social prosperity, and moving towards zero waste in the city. These are some of the most prominent examples, but many more exist around the globe.

Which are the barriers to the transition from a country system to another, and which are the solutions you can envisage?

Integrating circular economy into national strategies requires a high level of awareness and political will, as we have so far seen at play first in EU in countries like Finland, France, the Netherlands or Denmark. While national governments gradually adopt circularity, we witness implementation being rolled out at higher speed by cities. Local authorities have many tools on offer that do not necessarily require new legislation. They include

fiscal policy levers that can be used to enable lead markets for circular economy products, and statutory regulations that can promote the reuse of resources and the reduction of waste. When planning for infrastructure renovations and replacements there are opportunities to consider designs that are low-carbon, energy efficient, modular, repairable durable and made from secondary materials.

Which are the weaknesses and strengths of the indicators/criteria currently used to define an effective circular economy good practice?

As more companies and countries embark on the transition to a circular economy, it will be increasingly important to be able to assess and measure progress. At the moment, tools and criteria are far and few between, and mostly concentrate on recycling rates – which are part of circularity, but cannot serve as a reliable proxy. There are, however, efforts underway to address this situation, and we for example have seen the European Commission’s attempt to group relevant criteria⁴.

In your opinion, how can scientific research contribute to transition towards a circular economy model?

Scientific research is key to the transition to a circular economy. Take plastics for example: we must do more

than just clean up. Designers, entrepreneurs, academics and scientists are instrumental in rethinking the way we make, use and re-use plastics so they don’t become waste in the first place. To do this, we need better materials, clever product design, and new circular business models.

Scientific research is becoming more and more attracted by these ideas and we can see tangible progress, such as new materials emerging which now need to be commercialised at scale. For example, a team at the University of Pittsburgh has applied nano-engineering to create a recyclable material that can replace complex and unrecyclable multi-layered packaging. It mimics the way nature uses just a few molecular building blocks to create a huge variety of materials. Full Cycle Bioplastics, Elk Packaging, and Associated Labels and Packaging have made a high-performance compostable plastic from agricultural by-products and food waste to pack a range of products from granola bars and crisps to laundry detergent. Beyond materials research and new designs, new business models are emerging. One example is Algramo, a Chilean social enterprise which offers products in small quantities in reusable containers across a network of 1,200 local convenience stores. Avoiding single-use, non-recyclable packaging, the organisation focuses on places where recycling infrastructure is limited and small packaging items such as sachets often end up escaping into the environment.

¹ https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/circular-economy-indicators_en

² <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circularity-indicators>

³ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities>

⁴ https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/circular-economy-indicators_en

L'approccio ENEA per i nuovi modelli economici: focus sull'Economia Circolare

L'Economia Circolare crea un contesto favorevole allo sviluppo di innovazioni e dà alle imprese la possibilità di realizzare considerevoli vantaggi economici e di competitività; consente di ideare soluzioni nuove e creative lungo tutta la catena del valore, di risparmiare risorse ed energia e di creare occupazione con benefici per l'ambiente e l'integrazione sociale. Qui di seguito vengono presentate alcune attività ENEA in diversi ambiti applicativi dell'economia circolare: industrie ed aree industriali, filiere e catena del valore, aree urbane, territorio e mare



Grazia Barberio,
*resp. Sezione Supporto
 al coordinamento delle attività
 sull'Economia Circolare - ENEA*



Claudia Brunori,
*resp. Divisione Uso efficiente
 delle risorse e chiusura dei
 cicli- ENEA*

La scarsità delle risorse naturali rende necessaria una transizione verso una Società più sostenibile a basso tenore di carbonio e più efficiente dal punto di vista dell'utilizzo delle risorse. Questo implica anche un profondo ripensamento del modello economico attuale e una transizione verso nuovi modelli economici quale la *green economy* considerando anche la *bio economy*, la *blue economy* e l'economia circolare, tutti strumenti indispensabili per uno sviluppo sostenibile basato sulla valorizzazione del capitale economico (investimenti e ricavi), del capitale naturale (risorse primarie e impatti ambientali) e del capitale sociale (lavoro e benessere). Questi nuovi

modelli economici si integrano e si complementano seguendo tutte i principi di sostenibilità economica, ambientale e sociale e devono essere applicati a tutti i settori della produzione di beni e servizi, oltre che per la conservazione e l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, ai fini di una transizione verso un nuovo modello di sviluppo in grado di garantire un migliore e più equo benessere per tutto il genere umano nell'ambito dei limiti del pianeta.

L'Economia Circolare (con misure relative all'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla progettazione, all'approvvigionamento, alla produzione e al consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime secondarie) crea un contesto

favorevole allo sviluppo di innovazioni oltre a dare alle imprese la possibilità di realizzare vantaggi economici considerevoli e di diventare più competitive. Consente di sviluppare soluzioni nuove e creative lungo tutta la catena del valore, permette di realizzare significativi risparmi di risorse e di energia e benefici per l'ambiente, crea posti di lavoro a livello locale e offre opportunità di integrazione sociale.

Per essere efficace necessita tuttavia di essere realizzata mediante approcci integrati multidisciplinari e con il coinvolgimento di tutti gli attori della catena di valore: imprese, istituzioni, società civile. ENEA possiede competenze decennali nel settore maturate in progetti

a varia scala di respiro nazionale ed internazionale, realizzati sul territorio e in stretta collaborazione con pubbliche amministrazioni, enti locali e imprese, ed ha le caratteristiche per coordinare la sfida della transizione verso l'Economia Circolare in quanto possiede competenze multidisciplinari per l'uso efficiente delle risorse, che consentono di mettere a sistema il know-how e le infrastrutture presenti nei diversi Centri di Ricerca di Bologna, Casaccia, Portici, Trisaia, Faenza, Brindisi, negli ambiti di: Chiusura del ciclo nella catena di valore dei prodotti; Chiusura dei cicli nei processi produttivi; Aree industriali sicure e sostenibili; Strumenti e indicatori per l'Economia Circolare.

Da anni ENEA sviluppa e implementa sul territorio tecnologie, strumenti e approcci integrati per la chiusura dei cicli e per la pianificazione e la gestione dei flussi di risorse, attraverso un approccio olistico sull'intera catena del valore di materiali e prodotti e la gestione sostenibile delle aree produttive, a sostegno delle politiche industriali, di sviluppo e di competitività del "sistema Paese". **Punto di forza del Dipartimento Sostenibilità Sistemi Produttivi e Territoriali per garantire sviluppo e diffusione di un'Economia Circolare sul territorio è la sua comprovata esperienza nell'attuare processi di eco-innovazione soprattutto sistemica (simbiosi o ecologie industriali, design *cradle-to-cradle*) e modelli aziendali nuovi e innovativi.** Le attività, volte al miglioramento e alla gestione dei processi produttivi, sono indirizzate a specifici settori/filiere del sistema industriale che presentano ampi margini di miglioramento sull'uso più efficiente delle risorse.

Le attività di ENEA sono di seguito



Veduta dell'area industriale di Rieti-Cittaducale. Ventisette aziende dell'area sono state coinvolte in un progetto di simbiosi industriale sviluppato dall'ENEA

presentate con un focus particolare sugli approcci multidisciplinari adottati grazie alla collaborazione trasversale di diversi laboratori e dipartimenti in diversi ambiti applicativi: **industrie e aree industriali, filiere e catena del valore, aree urbane, territorio e mare.**

Vengono presentate le attività sulla **Bioeconomia**, per la realizzazione di **Porti sostenibili e circolari** come esempio di coniugazione di economia circolare ed economia blu, le attività a supporto delle imprese con specifico riferimento al settore manifatturiero, dalla progettazione e produzione dei prodotti (**Ecodesign e materiali circolari**), alla produzione (**Strumenti per la riduzione dell'impronta ambientale dei prodotti, Diagnosi delle risorse e diagnosi energetica in supporto alle imprese**), all'implementazione di nuovi sistemi di gestione e modelli di business basati su approcci colla-

borativi (**Simbiosi industriale e territoriale**).

Come esempi di approccio sistemico esteso all'intera catena di valore, con il coinvolgimento di tutti gli attori di maggior rilievo, sono poi presentati alcuni esempi di attività integrate per la chiusura dei cicli su specifiche filiere produttive: **agro alimentare, costruzione e demolizione, gestione della risorsa idrica**, catene di valore di alcuni prodotti strategici e rifiuti di particolare rilievo (**batterie di accumulo, pannelli fotovoltaici, rifiuti di plastica**) e sulla chiusura del ciclo della catena del valore da materie strategiche come **il fosforo** per il quale il Ministero dell'Ambiente ha recentemente promosso una Piattaforma Nazionale gestita da ENEA. Considerato il ruolo strategico delle città nella transizione verso l'economia circolare, non poteva infine mancare un focus sull'**approccio ENEA per le città circolari**.

Sfide ed opportunità della Bioeconomia Circolare

La crescente esigenza di disporre di risorse alimentari sufficienti a soddisfare la crescita demografica, a contrastare la sempre maggiore perdita ed erosione di suolo e biodiversità, di rendere disponibili nuovi modelli sostenibili di sviluppo e consumo, spingono il mondo della ricerca e quello produttivo ad individuare soluzioni alternative. I principi della Bioeconomia Circolare consentono di rispondere efficacemente alle sfide globali che abbiamo davanti anche attraverso modalità innovative di RS&T come le collezioni microbiche e le piante bio-fabbrica

DOI 10.12910/EAI2019-045

di **Roberto Balducchi**, resp. Laboratorio Bioprodotti e bioprocessi, **Eugenio Benvenuto**, resp. Laboratorio Biotecnologie, **Annamaria Bevivino**, resp. Laboratorio Sostenibilità, qualità e sicurezza delle produzioni agroalimentari - ENEA

La Bioeconomia comprende i settori dell'economia che utilizzano risorse biologiche rinnovabili come le risorse vegetali, le produzioni agroalimentari, le foreste, le risorse marine e zootecniche, i microrganismi, le alghe, nonché gli scarti, i sottoprodotti ed i reflui di origine agroindustriale oltre che la frazione organica dei rifiuti, al fine di produrre beni in modo sostenibile sotto i profili economico, ambientale e sociale. Considerate l'ampiezza ed articolazione dei settori produttivi coinvolti, si tratta di un approccio i cui risultati ricadono nei settori che li hanno generati ma, visti gli aspetti di multifunzionalità che caratterizzano i prodotti *bio-based* che ne derivano, è possibile includere come beneficiari

diversi altri settori produttivi quali il tessile e la concia, l'industria della carta, l'industria delle bioplastiche, i settori cosmetico, farmaceutico, energetico (*biofuels*) (BIT - *Bioeconomy in Italy; A Sustainable Bioeconomy for Europe* - 2018).

In tale contesto si comprende come il principio guida della Bioeconomia rientri in quello più ampio della Economia Circolare: la Bioeconomia comprende processi e sistemi mediante i quali le fonti di materia biologica e i materiali biologici di scarto (materie prime seconde) sono processati e convertiti in altri a maggiore valore, ma anche riutilizzati più volte e convertiti in altri ancora e a loro volta riutilizzati da comparti produttivi tematicamente

distanti da quello che li ha originati. Più recentemente, proprio per questi aspetti di parziale *overlapping* concettuale tra Bioeconomia ed Economia Circolare, per le prospettive di sviluppo e per i temi di natura orizzontale che vengono affrontati, si preferisce parlare di Bioeconomia Circolare per sottolineare lo stretto legame e le interconnessioni, molte delle quali ancora da esplorare, che vi sono tra Bioeconomia ed Economia Circolare (*The European Bioeconomy Strategy* -2018). Caratterizzata da un approccio tipicamente trasversale ai settori produttivi, la Bioeconomia Circolare rappresenta quindi un'opportunità unica, e per certi versi obbligata, per affrontare le criticità che emergono dagli attuali

modelli di sviluppo, sia di quelli tipici di società avanzate che di quelli di paesi in via di sviluppo, al fine di realizzare una vera e propria *Circular Bio-Society* entro il 2050.

Modalità innovative di RS&T

L'ENEA, attraverso la multidisciplinarietà delle competenze di cui dispone e alla possibilità di trasferire su scala pre-industriale processi, metodologie e risultati delle attività di R&S, grazie alle infrastrutture tecnologiche disponibili, è in grado di contribuire al perseguimento delle finalità della Bioeconomia Circolare, che trovano piena coerenza con molti dei 17 "Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile" (SDGs 2,3,6,7,8,9 11,12,13,14 e 15 – www.unric.org/sdgs). Si tratta quindi, secondo modalità innovative di RS&T, di individuare soluzioni ai problemi che caratterizzano le maggiori sfide per la società, quali la sicurezza alimentare, la gestione sostenibile delle risorse naturali e del suolo, la dipendenza dalle risorse fossili, i cambiamenti climatici, la gestione dei rifiuti, garantendo al contempo la rigenerazione del patrimonio naturale, l'ambiente e una crescita economica sostenibile (BIT – *Bioeconomy in Italy*).

Da un punto di vista operativo, per esplorare e portare a livello di maturazione su scala industriale (TRL 6-8) innovativi percorsi di sviluppo di prodotti *bio-based*, si ricorre all'utilizzo integrato delle cosiddette tecnologie abilitanti (KETs *Key Enabling Technologies*).

Tra le molteplici attività svolte in ENEA nei Laboratori della Divisione "Biotecnologie ed Agroindustria", vengono illustrati esempi tematici che riassumono alcune delle molte possibili modalità di applicazione dei principi della Bioeconomia Circolare: le enormi potenzialità del patrimonio microbico e le sue possibili applicazioni per i settori *food* e *no-food* e le innovative modalità di produzione

di biofarmaci mediante utilizzo di produzioni vegetali ad hoc. Approcci che contribuiranno, in un molto vicino futuro, a raggiungere alcuni degli obiettivi già citati tra gli SDGs.

Le collezioni microbiche per una bioeconomia di successo

I microorganismi svolgono un ruolo fondamentale nel mantenimento della vita sulla Terra. Batteri, virus e funghi sono presenti in ogni ambiente. Si possono ritrovare nell'aria, nell'acqua, nel suolo, sui fondali oceanici, nei deserti, all'interno delle rocce, nel terreno ghiacciato del permafrost come pure nel nostro corpo. I microorganismi sono al centro del comparto della produzione primaria – agricoltura, foreste, pesca e acquacoltura – e dei settori industriali che utilizzano o trasformano biorisorse, come il settore agroalimentare e parte delle biotecnologie e dell'energia. Nonostante il ruolo primario che i microorganismi rivestono nella vita di tutti i giorni, la conoscenza esistente sull'entità della diversità microbica e della sua distribuzione globale è ad oggi incompleta. In accordo con la Convenzione sulla Biodiversità (CBD), la conservazione dei microorganismi "ex-situ" svolge a tal fine un ruolo essenziale, poiché la complessità degli organismi unicellulari rende difficile effettuare una "conservazione in-situ".

Le collezioni microbiche rappresentano, pertanto, strumenti di eccellenza per la salvaguardia della biodiversità microbica e per lo sviluppo della *bioeconomia* e della *biosostenibilità*. La *bioeconomia italiana* si prefigge di favorire l'accesso alle importanti collezioni nazionali di microorganismi e valorizzare la biodiversità microbica; migliorare la comprensione del ruolo dei microorganismi come attori biologici strategici per la resilienza ma anche la salute e la produttività delle piante e degli animali terrestri e acquatici/

marini nonché degli ecosistemi del suolo e delle acque; utilizzare i microbiomi benefici come determinanti di produttività, qualità, sicurezza, adatti per la produzione agroalimentare sostenibile nel contesto delle grandi sfide climatiche; sfruttare i microorganismi per produrre sostanze di alto valore aggiunto e prodotti *bio-based*, nonché enzimi per applicazioni tecnologiche; infine supportare la creazione di una rete ottimale di laboratori, raccolte di microorganismi, enzimi, supportata da nuove infrastrutture per formare banchi di prova in grado di sviluppare tecnologie di processo e nuovi prodotti.

La costituzione di una collezione ENEA che permetta il mantenimento "ex situ" delle risorse genetiche microbiche risponde pienamente a queste esigenze. Nel corso degli anni i ricercatori ENEA hanno isolato, caratterizzato e preservato microorganismi e pool microbici da diverse matrici ambientali ed ecosistemi naturali con notevoli *potenzialità applicative in campo ambientale, dei beni culturali, della salute, dell'agroalimentare e della bioenergia*. La collezione microbica ENEA comprende ceppi batterici e funghi con attività di promozione della crescita delle piante e di biocontrollo di funghi fitopatogeni; ceppi microbici adattati ad ambienti estremi; ceppi e pool microbici con applicazioni biotecnologiche; ceppi di microalghe utili per la produzione di molecole *bio-based* nei settori nutraceutico, cosmeceutico e farmaceutico o per la produzione di energia e/o prodotti della chimica verde; ceppi microbici con funzione di interesse nel campo del biorisanamento e del biorestauro; ed infine dispone di un virus vegetale con applicazione in campo biomedico. La collezione microbica ENEA rappresenta, pertanto, una preziosa fonte di risorse per lo sviluppo delle biotecnologie e uno strumento per tutelare e valorizzare le risorse di biodiversità microbica acquisite.

Biofarmaci da piante: una “Green Revolution”

Le nuove frontiere della Bioeconomia indicano che tecnologie biologiche come quelle legate ai biofarmaci potranno assumere nel prossimo decennio valori globali di produzione nell'ordine di centinaia di miliardi di euro.

Tra i farmaci di nuova generazione, quelli prodotti tramite la complessa macchina di sintesi delle cellule, i biofarmaci, rappresentano una realtà consolidata sulla quale si fonda la maggior parte dell'industria Biotech del comparto dedicato a medicina e salute. Questa realtà rappresenta la metà delle imprese che investono in R&S con fatturato che rappresenta circa tre quarti dell'intero settore Biotech. I biofarmaci realizzati con l'ausilio delle biotecnologie convenzionali (cellule di mammifero, nella maggior parte dei casi) hanno un costo base piuttosto alto, determinato, di solito, dalle condizioni di sintesi indotta nei vari organismi e dalle condizioni di allevamento e di estrazione della molecola prodotta. Questo comporta che trattamenti efficaci come quelli ottenuti con anticorpi monoclonali diretti verso specifici bersagli molecolari di patologie tumorali, abbiano costi proibitivi e non solo nei paesi meno sviluppati. La domanda crescente di farmaci di questo tipo deve perciò contemplare lo sforzo della riduzione dei costi che diventa così una sfida che le biotecnologie avanzate devono sostenere per consentire l'accessibilità alle cure alla maggior parte della popolazione mondiale. Sfruttare quindi le piante per la produzione a basso costo di queste molecole è attualmente un'alternativa economicamente sostenibile che amplia, in chiave moderna, il concetto storico della pianta come fabbrica naturale di principi farmacologicamente attivi. Contrariamente a quanto si possa immaginare, la capacità delle cellule vegetali di sintetiz-

zare, elaborare e indirizzare proteine complesse normalmente prodotte in cellule animali, le rende un sistema alternativo efficiente per l'espressione di molecole di rilevanza farmacologica. Le “piante-biofabbrica” stanno rispondendo alle esigenze cliniche con diversi prodotti innovativi che aprono ampi orizzonti per un diverso uso delle piante. In effetti, le piante risultano idonee per una produzione a basso costo di queste macromolecole perché, partendo da impianti non complessi come serre, hall tecnologiche, capannoni industriali, utilizzando tecnologie di coltivazione fuori-suolo e con il supporto di luce e semplici nutrienti, è possibile ottenere la sintesi

di biofarmaci. Anticorpi monoclonali terapeutici e diagnostici, vaccini per pandemie, terapeutici per malattie rare, biosimilari o “*bio-better*”: questo il largo spettro della produzione attraverso le piante, con costi di produzione estremamente competitivi rispetto a sistemi tradizionali basati su colture cellulari. Questa tecnologia si pone esattamente nel mezzo tra le biotecnologie verdi (vegetali) e le rosse (sanitarie), traendo vantaggio dai progressi scientifici di entrambe le discipline, promuovendo alcuni dei settori e delle industrie più significativi dell'UE, in un'ottica di ricerca transdisciplinare secondo i principi di una bioeconomia sostenibile e circolare.



La *Nicotiana benthamiana* appartiene alla famiglia delle solanacee ed è la pianta più usata per la produzione di biofarmaceutici. La taglia estremamente ridotta la rende molto adatta alla coltivazione *indoor* su grande scala (*vertical farming*) e alla sintesi indotta di biomolecole eterologhe

Economia Circolare e Blue Growth: porti sostenibili e circolari

L'ENEA ha realizzato diversi progetti per la transizione verso i porti del futuro attraverso un insieme di azioni integrate che consentano di mettere in evidenza il potenziale strategico delle aree portuali attraverso un modello sostenibile di sviluppo e la definizione e attuazione di strumenti per diffondere i principi dell'economia circolare

DOI 10.12910/EAI2019-046

di **Cristian Chiavetta** e **Carla Creo**, Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare, **Federica Pannacciulli**, Laboratorio di Biodiversità e Servizi Ecosistemici, **Gianmaria Sannino**, responsabile del Laboratorio di Modellistica Climatica e Impatti, **Claudia Zoani**, Divisione Biotecnologie e Agroindustria - ENEA

I porti sono sempre stati aree di frontiera, nodi di reti di scambio di merci e persone, siti produttivi ed industriali, luoghi di difesa e punti di partenza di imprese visionarie, spazi di interconnessione tra ecosistema marino, costiero e infrastrutture antropiche. Continueranno ad esserlo e giocheranno un ruolo centrale nelle economie e nelle società dell'immediato futuro, non solo per i numeri legati al trasporto di merci via mare e la loro capacità di creare indotto (circa il 90% in volume degli scambi mondiali avviene via mare e tra le prime 20 città più competitive del pianeta ci sono 14 città portuali¹⁾), ma anche perché gli scali marittimi sono chiamati, più che in passato, a giocare un ruolo di primo piano in diversi ambiti: la transizione energetica verso una navigazione pulita, la sfida

della gestione efficiente ed integrata delle risorse; il tema del *waterfront* e del recupero di vaste aree portuali abbandonate volto al potenziamento del rapporto tra città e porto; la digitalizzazione dei trasporti e l'interoperabilità dei sistemi informativi lungo tutta la catena logistica; la gestione, produzione e lavorazione sostenibile dei prodotti della filiera ittica; la partita del turismo delle grandi navi da crociera; il ruolo di interfaccia tra gli ambiti di applicazione della *Circular Economy* e della *Blue Growth* e non ultimo il tema del cambiamento climatico, per cui le aree portuali devono attivarsi sia sul fronte della mitigazione che dell'adattamento.

Il Dipartimento per la Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali di ENEA consapevole del potenziale strategico delle aree portuali

di supportare l'implementazione di un modello sostenibile di sviluppo a livello territoriale, ha definito un complesso di azioni integrate tra loro per contribuire alla transizione verso i porti del futuro, in continuità con le attività e la ricerca svolta per la definizione e l'attuazione di strumenti per la diffusione dei principi dell'economia circolare a livello di area industriale e di area vasta.

Le aree portuali presentano delle caratteristiche comuni e delle peculiarità che possono rendere particolarmente efficace l'applicazione del modello territoriale di economia circolare che ENEA ha promosso, con successo, in altri contesti. I porti sono, infatti, sviluppati in un intorno geografico ben definito e sono caratterizzati da un'elevata vitalità in termini di realtà produttive che coesistono nel contesto dell'area

portuale secondo un sistema ordinato e strutturato, ma che spesso prevede una debole interconnessione, una gestione non sufficientemente integrata e raramente volta alla massima efficienza delle risorse gestite. Inoltre, i porti sono generalmente in piena area cittadina, ma hanno spesso scarsa coesione a livello urbanistico con la città che li ospita. Di seguito si descrivono i due principali progetti in cui questo approccio ENEA è stato sviluppato: il modello per La Spezia ed il suo porto ed il progetto *Circular Economy for food: partnership for sustainable cities on the Western Mediterranean* presentato al *Sommet des Deux Rives*.

Il modello La Spezia

Il progetto *La Spezia del Futuro: un modello di sviluppo sostenibile e circolare per un territorio attrattivo resiliente e competitivo* è “figlio” del protocollo d’intesa sulla sostenibilità siglato a febbraio 2019 dal presidente di Confcommercio Carlo Sangalli ed il presidente di ENEA Federico Testa ed è espressione della visione strategica del Dipartimento SSPT rispetto al tema della *Circular Economy* applicata alle realtà territoriali costiere. L’iniziativa muove dalla necessità della città di La Spezia di individuare gli interventi più efficaci per contrastare gli impatti del cambiamento climatico sull’ambiente, le infrastrutture e il territorio spezzino compreso tra le foci del Magra e l’estremo occidentale del Parco delle Cinque Terre. L’iniziativa si configura, tuttavia, anche in un’ottica più ampia come vero e proprio modello di sviluppo territoriale, basato su un sistema integrato e circolare di gestione delle risorse all’interno del contesto naturale che ospita la città di La Spezia e gli altri insediamenti antropici, sia produttivi che civili dell’area. Il territorio spezzino, infatti, ospita un tessuto produttivo di grandissime potenzialità, ma non

ha al momento una vera e propria gestione di sistema e manca di un approccio sinergico tra operatori turistici, istituzioni, settore scientifico ed industriale. La città, con il suo porto e le sue intense e diversificate attività produttive, si trova inoltre a dover convivere con un complesso sistema idrogeologico e ambientale, con un mercato sempre più competitivo e con la crescente minaccia degli effetti del riscaldamento globale. Il progetto propone di affrontare tali sfide con un approccio integrato e circolare nella gestione delle risorse che tenda alla configurazione di sistema chiuso, con la massima valorizzazione di scarti e rifiuti in un’ottica di creazione di nuovi prodotti, business e competenze per il mantenimento della catena del valore sul territorio. In questa configurazione, le attività e le infrastrutture antropiche si integrano alle dinamiche dell’ambiente naturale in un’ottica di valorizzazione paesaggistica e di conservazione del capitale naturale, riducendo i costi legati alla gestione dei rischi ambientali e fornendo contestualmente una spinta al sistema produttivo cittadino in termini di attrattività. Il progetto prevede una struttura modulare in cui, tutte le azioni proposte, pur rispondendo ai principi ispiratori e all’approccio generale precedentemente descritti, abbiano carat-

tere di autonomia e favoriscano un percorso a step successivi verso la configurazione simbiotica dell’ecosistema urbano spezzino con il più ampio sistema ambiente in cui la città si inserisce. Il tutto partendo da un ripensamento della gestione delle risorse delle attività che insistono sull’area portuale. Si materializza dunque in un progetto concreto, la visione precedentemente descritta dell’eco-innovazione delle aree portuali come strumento di attuazione di un più ampio piano di gestione circolare e sostenibile del territorio.

Il progetto Circular Economy for food

Anche nel progetto *Circular Economy for food* si affronta il tema delle città costiere e si individua la dimensione urbana, nel suo ruolo di interfaccia tra mare, zone periurbane e infrastruttura antropica, come intorno geografico di applicazione delle azioni progettuali, dando al porto e alle sue attività un carattere centrale. In quest’iniziativa il compito di attivare e catalizzare l’implementazione di un piano di sviluppo territoriale circolare e sostenibile è offerto dal ripensamento del sistema di produzione e consumo alimentare, con particolare riferimento al settore ittico della pesca in mare e dell’ac-

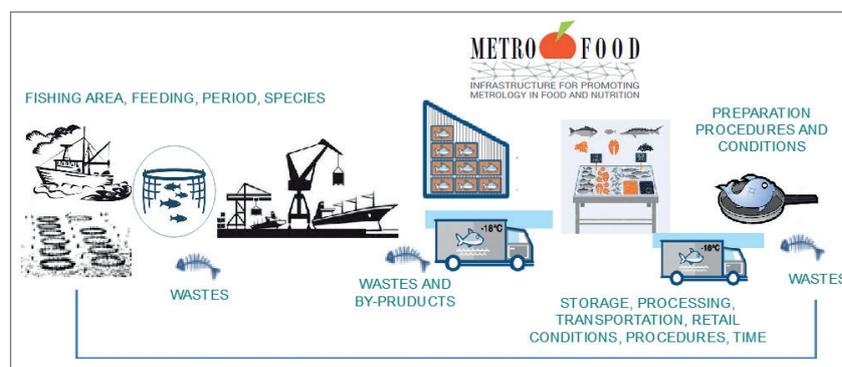


Fig. 1 Le attività dell’infrastruttura di ricerca METROFOOD-RI per migliorare la qualità, sicurezza, autenticità e rintracciabilità dei prodotti della filiera ittica

quacoltura. Il contesto in cui è stata sviluppata la proposta è quello del *Sommet des Deux Rives*, un'iniziativa lanciata dal presidente francese Emmanuel Macron nell'agosto 2018 volta a rivitalizzare il dialogo e la collaborazione tra i paesi 5+5 del Mediterraneo Occidentale, attraverso il coinvolgimento della società civile.

La delegazione italiana, a cui il Dipartimento SSPT di ENEA ha contribuito con due esperti di economia circolare, ha presentato il progetto "*Circular Economy for Food: partnership for sustainable cities on the Western Mediterranean*", incentrato sulla riattivazione e riabilitazione urbana di città costiere mediterranea-

ne attraverso la creazione di sistemi alimentari integrati e politiche alimentari sostenibili, includendo interventi che vanno dalla valorizzazione dei sottoprodotti della pesca alla creazione di un *Community-Lab* per il supporto a piccoli produttori e associazioni locali; dalla creazione di un marchio alimentare a km 0, alla realizzazione di interventi di agricoltura urbana; dal supporto di un turismo diffuso e gastronomico alla riattivazione e valorizzazione dei mercati locali del pesce; dalla valorizzazione delle produzioni agroalimentari in termini di qualità, sicurezza, autenticità e rintracciabilità allo sviluppo di una piattaforma integrata per la gestione, condivi-

sione ed interoperabilità dei dati per mezzo dell'infrastruttura di ricerca diffusa *Metrofood-RI* (Figura 1).

Tale proposta ha un carattere circolare, modulare ed integrato e prevede diverse iniziative pilota, in un'ottica di scalabilità e replicabilità sulle due rive del Mediterraneo. L'obiettivo finale è quello di creare una rete di città mediterranee sostenibili che possano sperimentare, sviluppare e scambiare esperienze, ricerche e strumenti per migliorare la sostenibilità dei sistemi produttivi e favorire lo sviluppo urbano. Un network di città costiere in transizione verso il modello di gestione circolare del territorio, a cui connettere anche La Spezia ed il suo *porto del futuro*.



Foto di 453169 da Pixabay

Veduta del porto di La Spezia

¹ Ballini, F. et al. (2017) The role of port cities in Circular Economies. DOI: 10.13140/RG.2.2.27347.48164. IAME 2017 Kyoto, Japan

Metodi e strumenti per ridurre l'impronta ambientale dei prodotti e per un consumo consapevole

ENEA sviluppa metodi e strumenti a supporto dell'eco-innovazione dei sistemi produttivi e territoriali, per la valutazione di sostenibilità ambientale, percorsi di certificazione adattati alle specifiche esigenze delle imprese, in particolare piccole e medie. Fornisce inoltre supporto per il coinvolgimento dei diversi stakeholder nello sviluppo di una visione sistemica per la progettazione integrata sui temi dell'economia circolare

DOI 10.12910/EAI2019-047

di **Caterina Rinaldi, Valentina Fantin, Simona Scalbi**, Laboratorio valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali, **Francesca Cappellaro**, Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare - ENEA

La transizione da economia lineare a economia circolare richiede lo sviluppo di un sistema di produzione e consumo che scorpori la crescita economica dall'uso intensivo delle risorse e dagli impatti ambientali, creando più valore, usando meno risorse, diminuendo i costi e riducendo al minimo la pressione sull'ambiente. Tali obiettivi possono essere conseguiti attraverso lo sviluppo di sistemi produttivi più efficienti e l'applicazione di strategie di eco-innovazione e di eco-progettazione che consentano di ridurre l'impronta ambientale dei prodotti, creando al contempo vantaggi economici per le imprese. Anche i consumatori possono contribuire a questa transizione attraverso i loro comportamenti, ad esempio scegliendo prodotti con i marchi di qualità ecologica e partecipando

a pratiche di consumo collaborative. **Anche le amministrazioni pubbliche possono ricoprire un ruolo di rilievo nella creazione di modelli di produzione e consumo sostenibili e incrementare la domanda di servizi e prodotti a basso impatto ambientale attraverso procedure di acquisti verdi.**

Il Piano d'Azione europeo per l'Economia Circolare (COM (2015) 614)¹ propone diverse soluzioni per supportare la transizione dei modelli di produzione e consumo. Sul fronte della produzione, il recente rapporto della CE sull'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare² sottolinea il ruolo della progettazione circolare dei prodotti per estenderne la vita utile attraverso riuso e riparazione, promuovere l'efficienza dei materiali, tecniche di produzione a basso impatto ambien-

tale e l'adozione di politiche di responsabilità estesa del produttore³.

In tutte queste azioni è quindi centrale una visione olistica e sistemica dei sistemi produttivi e dei modelli di consumo, in modo da renderli più virtuosi e circolari. **Un approccio win-win che consente di valutare gli effetti dell'intero ciclo di vita dei prodotti, beni, organizzazioni e servizi è il Life Cycle Thinking che grazie ad una molteplicità di indicatori, permette di evitare gli spostamenti dei problemi da una fase all'altra e da un comparto ambientale all'altro, e di identificare opportunità di miglioramento in termini di diminuzione degli impatti e maggior efficienza delle risorse.**

ENEA sviluppa metodi e strumenti a supporto dell'eco-innovazione dei sistemi produttivi e territoriali

e della valutazione di sostenibilità ambientale, percorsi di certificazione adattati alle specifiche esigenze delle imprese, in particolare piccole e medie, e fornisce supporto per il coinvolgimento di diversi stakeholder nello sviluppo di una visione sistemica per la progettazione integrata sui temi dell'economia circolare. Di seguito si descriveranno brevemente alcuni degli strumenti a disposizione dei produttori e dei consumatori per favorire la transizione verso l'economia circolare attraverso la riduzione dell'impronta ambientale nella produzione e nel consumo, ed alcuni esempi di attività di ENEA relative a questi temi.

Valutazione del ciclo di vita

Il Life Cycle Assessment (LCA) è un metodo standardizzato (ISO, 14040-44, 2016) riconosciuto a livello internazionale come strumento strategico ed efficace per valutare i potenziali impatti ambientali del ciclo di vita di un prodotto e per identificare opzioni di miglioramento. Il metodo si basa sulla compilazione, quantificazione e valutazione di tutti i flussi in entrata e in uscita, in termini di materiali, energia, rifiuti ed emissioni, e degli impatti ambientali associati, lungo l'intero ciclo di vita, ovvero dall'estrazione e lavorazione delle materie prime alla produzione del prodotto, il trasporto, la distribuzione, l'uso, la raccolta, lo stoccaggio e lo smaltimento finale dei rifiuti. Esso può quindi supportare l'analisi degli impatti e dei benefici associati alle soluzioni circolari, anche attraverso un approccio preventivo e in un'ottica di sistema, con l'obiettivo di aumentare la sostenibilità degli attuali modelli di produzione e consumo.

ENEA ha partecipato all'esecuzione di studi LCA in alcuni recenti progetti LIFE quali LIFETAN (<http://www.lifetan.eu/it/home/>), relativo all'applicabilità di prodotti naturali a basso

impatto ambientale e di tecnologie innovative per il processo conciario delle pelli e POREM (<http://www.lifeporem.it/index.php/it/home-it>), sull'applicazione di tecnologie innovative e a basso costo per il ripristino di terreni a basso contenuto organico di suolo. Inoltre, ENEA coordina il progetto ARCADIA- Approccio ciclo di vita nei contratti pubblici e banca dati italiana LCA per l'uso efficiente delle risorse finanziato all'interno del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020-Asse 3- azione 3.1, che ha gli obiettivi di contribuire a rafforzare le competenze delle pubbliche amministrazioni (PA) al fine di inglobare il concetto di ciclo di vita, a livello ambientale ed economico, nello sviluppo di bandi per appalti pubblici e per acquisti verdi, e di creare una banca dati Italiana di LCA, utile alle PA per la preparazione dei bandi e nella valutazione delle offerte e alle aziende che intendano sviluppare studi di LCA dei loro prodotti, come fonte di dati rappresentativi del contesto italiano.

Eco-progettazione

L'eco-progettazione è l'inclusione dei fattori ambientali nella progettazione e nello sviluppo di prodotti e servizi: le decisioni prese nella progettazione determinano largamente il loro impatto potenziale sull'ambiente, i materiali, la forma, il peso, i processi di produzione, la durata ecc., sono aspetti di rilievo che devono essere considerati per prevenire o ridurre gli impatti dei prodotti e servizi, minimizzare la produzione dei rifiuti e massimizzare il recupero a fine vita. Per diversi settori esistono norme che fanno riferimento ad applicazioni volontarie od obbligatorie dell'ecodesign, che mirano ad estendere la responsabilità del produttore per gli aspetti ambientali dei loro prodotti ed esiste uno standard internazionale specifico per l'eco-progettazione, l'ISO 14062 (2007). ENEA ha coordinato il progetto G.EN.ESI (VII

Programma Quadro, 2012 -2015), che ha sviluppato una piattaforma di strumenti interoperabili a supporto della valutazione degli impatti ambientali dei prodotti e della loro riprogettazione (<http://genesi-fp7.eu>).

Product Environmental Footprint (PEF)

Il metodo Product Environmental Footprint (PEF) è stato sviluppato dalla Commissione Europea (Raccomandazione EU 179 del 2013) per creare un metodo europeo comune per misurare e comunicare le prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti e delle organizzazioni. Il metodo si basa sull'LCA e si compone di una guida generale che descrive la metodologia, cui si affiancano regole specifiche per categorie di prodotto (Product Environmental Footprint Category Rules -PEFCR) che definiscono gli aspetti metodologici da seguire per uno specifico prodotto/processo. **A livello europeo, ENEA partecipa ai tavoli del Technical Advisory Board della PEF e di recente è stata coinvolta in due progetti che applicano la PEF: PEFMED (Interreg MED, novembre 2016 - luglio 2019 , <https://www.pefmed-wiki.eu>) e LIFE EFFIGE-Environmental Footprint For Improving and Growing Eco-efficiency (2017-2021, <https://www.lifeeffige.eu>)⁴.**

Carbon Footprint

La Carbon Footprint di prodotto (ISO 14067, 2018 e PAS 2050, 2011) e di organizzazione (ISO 14064, 2019 e Greenhouse Gas Protocol, 2015) permettono di dichiarare tramite una verifica di parte terza il quantitativo di emissioni di carbonio equivalente potenzialmente emesso dal prodotto e dall'organizzazione lungo l'intero ciclo di vita. Nell'ambito dell'attività del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM) sulla "Carta di Cortina", ENEA ha effettuato la valutazione della Carbon

Footprint di Organizzazione del Comune di Cortina d'Ampezzo ed ha applicato la Carbon Footprint di Prodotto agli impianti di innevamento artificiale di diverse aree alpine.

Ecolabel Europeo

Il Marchio di qualità ecologica Europeo (Regolamento (CE) n. 66/2010 come modificato dal Regolamento (EU) n. 782/2013) contraddistingue prodotti e servizi che pur garantendo elevati standard prestazionali, sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita. Si basa su un sistema di criteri selettivi, definiti su base scientifica ed in modo partecipato, che considera degli impatti ambientali dei prodotti o servizi lungo l'intero ciclo di vita. ENEA ha contribuito ai tavoli di lavoro europei per la revisione dei Criteri Ecolabel per gli arredi.

Made Green in Italy

Il Made Green in Italy è uno schema nazionale volontario per la valutazione e la comunicazione dell'impronta ambientale dei prodotti, istituito dal decreto del Ministero dell'Ambiente n. 56/2018. Esso si basa sul metodo PEF e prevede lo sviluppo delle RCP (Regole di Categoria di Prodotto) ed il recepimento delle PEF CR sviluppate a livello europeo (se presenti). Inoltre lo schema è applicabile solo ai prodotti inclusi nella categoria del Made in Italy. Lo

schema quindi permette, così come la PEF, di identificare i principali impatti a livello di filiera/sistema e di effettuare interventi di miglioramento. È stato avviato il progetto EU LIFE MAGIS⁴-MAde Green in Italy Scheme, coordinato da ENEA (settembre 2019 - dicembre 2022), che si propone di supportare la diffusione in Italia della PEF e dello schema Made Green in Italy.

Acquisti Pubblici Verdi

L'Italia è stato il primo paese europeo a rendere obbligatorio il Green Public Procurement negli acquisti pubblici, con l'individuazione di "criteri ambientali minimi" (CAM) definiti per le varie fasi del processo di acquisto (Legge 221/2015). Tale obbligo è stato poi confermato nel nuovo Codice sugli appalti pubblici che richiama esplicitamente il concetto del "costo del ciclo di vita". ENEA ha partecipato ai tavoli di lavoro nazionali per la definizione dei Criteri Ambientali Minimi - CAM per gli arredi, serramenti ed edilizia. ENEA, inoltre, è partner del progetto DECORUM - DEMolition and CONstruction Recycling Unified Management sullo sviluppo dell'economia circolare in edilizia e nell'ambito dell'Accordo ENEA-MISE per l'attuazione del Regolamento REACH in Italia, ha approfondito la relazione tra le prescrizioni REACH e quelle più restrittive dei CAM. Entrambe queste

esperienze sono descritte nelle pagine successive.

Sharing Economy

Altre iniziative per incentivare nuovi modelli di consumo sono quelle che vanno nella direzione della Sharing Economy o Economia Collaborativa, in cui si sposta l'attenzione dal concetto di possesso a quello di "accesso al bene" e dove i modelli di business sono facilitati da piattaforme per l'uso condiviso e temporaneo di beni e/o servizi. I modelli di business collaborativi possono essere: Peer-to-peer (P2P), quando lo scambio avviene tra "pari" intesi come individui privati; Business-to-peer (B2P), quando è tra aziende e privati; Business-to-business (B2B) tra aziende stesse⁵. I vantaggi delle pratiche collaborative, come lo scambio, il riuso o l'uso condiviso, sono molteplici (es. riduzione impatti ambientali, prolungamento della vita del bene, innovazione nella progettazione). Due esempi di progetti in cui è coinvolta ENEA sono "Sviluppo di un modello integrato di smart district urbano" (2015-2018), finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico nell'ambito del Programma Ricerca Sistema Elettrico (<http://centoce.it/>) e GECO- Green Energy Community (in corso) finanziato dal programma Demonstrator del fondo europeo EIT Climate-KIC.

¹ Commissione Europea, 2015. L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare. COM/2015/0614 final

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&from=EN>

³ Il Piano evidenziava già l'importanza di fornire informazioni più affidabili ed accurate ai consumatori sugli impatti ambientali dei prodotti, la promozione degli Acquisti Pubblici Verdi (Green Public Procurement, GPP) e lo sviluppo di modelli di economia di condivisione. Nel recente rapporto, viene ulteriormente evidenziata l'importanza di responsabilizzare i consumatori

⁴ Questi progetti sono illustrati in specifiche schede nel dossier allegato alla rivista

⁵ Sposato P, Preka R, Cappellaro F, Cutaia L (2017) Sharing economy and circular economy. How technology and collaborative consumption innovations boost closing the loop strategies. *Environ Eng Manag J* 16 (8), pp. 1797-1806. <https://doi.org/10.30638/eeemj.2017.196>

Ecodesign di prodotto e materiali circolari

Gli obiettivi dell'economia circolare sono fortemente connessi a come vengono concepiti e progettati i beni e gli oggetti che ci circondano. ENEA ha sviluppato strategie di ricerca e sviluppo e attività progettuali a supporto delle imprese, con laboratori ed infrastrutture di ricerca dedicati, per individuare e implementare strategie di ecodesign e materiali eco-innovativi idonei al raggiungimento degli obiettivi di uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli

DOI 10.12910/EAI2019-048

di **Paola Sposato**, Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare, **Dario Della Sala**, resp. Divisione Tecnologie e processi dei materiali per la sostenibilità, **Francesca Carfi**, Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali - ENEA

La disciplina dell'ecodesign integra, oltre ai normali criteri di progettazione finalizzati agli aspetti estetici, tecnici, ergonomici e funzionali che un prodotto intende soddisfare, anche requisiti e considerazioni ambientali che tengano conto delle esternalità ambientali lungo l'intera catena del valore connessa: dall'estrazione delle materie prime sino allo smaltimento finale, incluse le fasi di produzione, distribuzione e consumo.

Se pensiamo al mondo degli oggetti che ci circonda non possiamo non notare che una miniera di risorse e materiali vengono coinvolti nella loro architettura. Allo stesso tempo prodotti e materiali rappresentano le due facce della stessa medaglia: il materiale è esso stesso un prodotto industriale poiché frutto di processi

produttivi in cui entrano risorse e materie prime, ed un prodotto non può esistere disgiunto dalla sua componente materica. Questo significa che le strategie di eco-design dei prodotti industriali, intesi come beni di consumo, non solo possono (e devono) essere applicate anche nel caso dello sviluppo dei materiali, ma influenzano fortemente il modo in cui quest'ultimi possono essere recuperati.

ENEA ha sviluppato strategie di ricerca e sviluppo e attività progettuali a supporto del tessuto produttivo italiano (con laboratori ed infrastrutture di ricerca dedicati) per individuare e implementare strategie di ecodesign e materiali eco-innovativi idonei al raggiungimento degli obiettivi di uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli.

Prevenire prima di tutto: meno risorse per i nostri bisogni

Il primo passo per la transizione ad una nuova generazione di prodotti e materiali sostenibili risiede nelle strategie che mirano *in primis* alla **riduzione, minimizzazione ed ottimizzazione del consumo di risorse e nella prevenzione di rifiuti e sprechi lungo l'intero ciclo di vita**. Di fondamentale importanza in ottica di efficienza delle risorse sono inoltre le cosiddette strategie di **"estensione della vita utile"** dei che mirano ad immettere sul mercato **prodotti pensati per essere più duraturi e/o a maggiore intensità d'uso, posticipandone la dismissione** ed ottimizzandone le risorse. Progettare prodotti che siano aggiornabili, riparabili e sostituibili, infatti, consente di agire

sulla sola parte soggetta ad usura e/o obsolescenza tecnico-estetico-funzionale allungando la vita delle parti ancora funzionanti quindi evitano la produzione. Sempre più attenzione in termini di prevenzione degli sprechi, infine, stanno avendo i nuovi modelli di business “collaborativi”, che mirano ad una transizione dalla concezione di prodotto a quella servizio di prodotti (es. product service system, pay per performance) e dal concetto di possesso a quello di accesso (es. sharing economy), per i quali le strategie di estensione della vita utile e di ottimizzazione della fase d’uso risultano centrali.

Sebbene le strategie di prevenzione rappresentino un passaggio obbligato, non è realistico immaginare il raggiungimento di livelli di efficienza tali da svincolarci totalmente dal bisogno di beni e prodotti, in altri termini un mondo “immateriale”. Da qui l’importanza di integrare linee guida progettuali che favoriscano una sempre maggiore e migliore valorizzazione delle risorse e dei materiali necessari alla nostra vita quotidiana al fine di reimmetterli in modo continuativo in successivi cicli produttivi quando non possono più a soddisfare le esigenze per cui sono stati pensati.

Progettare per la chiusura dei cicli

Progettare per la chiusura dei cicli significa progettare in modo che **risorse e materiali possano continuare a “vivere” dopo che i prodotti di cui fanno parte sono stati dismessi**, ovvero essere avviati a recupero materico, evitando l’impatto legato alla discarica e alla produzione di materiali da risorse vergini o addirittura critiche e/o scarse.

Sappiamo ormai molto bene quanto centrale sia il tema della separazione dei materiali nei prodotti, e come le strategie di progettazione che facilitano il **disassemblaggio** siano tra i criteri cardine quando immettiamo nel mercato nuovi prodotti e mate-

riali che vogliamo e dobbiamo recuperare a fine vita. **Ma cosa significa pensare materiali non solo a basso impatto ambientale ma anche circolari? Quali le strategie necessarie per renderli valorizzabili a fine vita ed essere reimmessi in altri cicli produttivi in maniera economicamente ed ambientalmente sostenibile?** In tal senso è fondamentale concepire materiali non solo al fine di facilitare la separazione dei diversi flussi di risorse in essi presenti, ma anche per pervenire ad un recupero di alta qualità. È fondamentale infatti considerare sin da principio tecnologie per il riciclo e normative di riferimento, facilitare identificazione e tracciabilità, minimizzare il numero di risorse incompatibili (monoteriali) o anche ridurre l’uso di sostanze contaminanti (come colle e rivestimenti).

Materiali circolari e downgrade

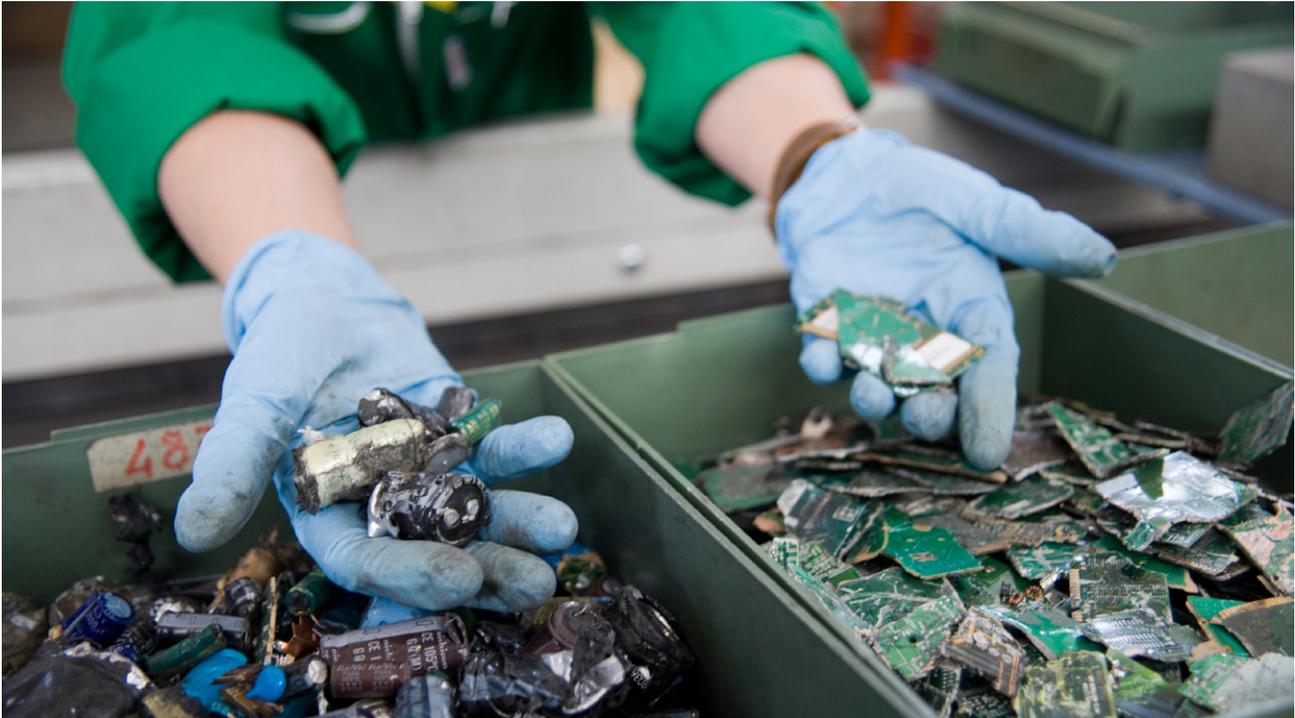
È bene passare ad alcune considerazioni e illustrare qualche esempio per procedere ad un vero e proprio test della definizione di “materiale circolare” inteso come recuperabile, riciclabile e reimpiegabile infinite volte per realizzare lo stesso prodotto di partenza. Ebbene, quanto più complesso è il prodotto, cioè costituito da molti materiali, tanto più complesso è il loro reimpiego. Nella scala della complessità i prodotti elettronici e i microchip di silicio in essi contenuti costituiscono un caso esemplare. Un telefono cellulare, ad esempio, contiene al suo interno decine di elementi diversi, distribuiti diversamente all’interno delle parti in plastica, in vetro, nei circuiti di controllo e microchip di silicio. Tuttavia, poiché per esigenze funzionali, prestazionali e di sicurezza i diversi materiali devono essere saldati l’uno con l’altro, ne consegue non solo una difficile separazione preliminare tra le componenti principali (plastiche, vetro, microschede, microchip ecc.),

ma anche l’avvio a diversi percorsi di riciclo. In altri termini la chiusura del ciclo di quel prodotto implica la chiusura di vari cicli elementari.

All’estremo opposto vi sono prodotti semplici quali ad esempio quelli “omomateriale” come i contenitori di vetro e le lattine di alluminio che potremmo considerare i “materiali circolari ideali” poiché riciclabili infinite volte (previa pulizia e, nel caso delle lattine, la sverniciatura) senza perdita di qualità. Prodotti in carta e legno sono invece esempi di complessità intermedia: i processi di trattamento e recupero possono alterare, riducendola, la lunghezza delle fibre di cellulosa che li compongono, per cui il ciclo non si può chiudere perfettamente. La carta riciclata non può dare infatti lo stesso prodotto di partenza: la carta da ufficio viene riciclata producendo carta di più bassa qualità per contenere i costi della de-inchiostrazione e sbiancamento, oppure viene diretta verso il mercato degli imballaggi.

Questo caso introduce ad un altro concetto: quando il ciclo non si può chiudere perfettamente per motivi di costo e/o di carattere tecnologico, il materiale può essere “degradato” verso un altro utilizzo commerciale – obiettivo comunque superiore al conferimento in discarica o in termovalorizzatore.

Il concetto di “downgrade” può essere applicato a qualsiasi materiale poco circolare o con un ciclo di vita difficile da chiudere. Ad esempio, il silicio di cui sono costituiti i moduli fotovoltaici e i microchip, può contenere dopo i primi trattamenti a fine vita, lo 0,1% di residui di plastica e metallo, nonché i materiali droganti indispensabili al suo funzionamento da dispositivo elettronico. Ebbene, anziché tentare di riciclare quel silicio a fine vita per riottenerlo con costosi procedimenti in forma purissima e reimpiegarlo in nuove celle solari o nuovi microchip, potrebbe essere più vantaggioso lasciarlo tal quale e reim-



piegarlo piuttosto nella manifattura di materiali ceramici (SiC), elettrodi per batterie, pneumatici, leghe di alluminio che possono permettersi la presenza di un silicio meno puro. Proprio il costo (economico ed ambientale) del riciclo può determinare la circolarità del materiale e la chiusura del ciclo. Se la somma dei costi economici di recupero, smantellamento, macinazione, purificazione non è competitivo con quello della materia prima vergine, l'adozione da parte delle industrie è una chimera. Ma se il costo della chiusura del ciclo è il vigile che determina il percorso a fine vita dei materiali (circolare o downgrade), potrebbe aprirsi una corsia preferenziale: quella degli incentivi per i materiali secondari, finanziati dai governi che dovrebbero mettere in conto il costo globale di produzione e smaltimento che includa gli effetti indotti su ambiente e salute sino ai costi economici ed ambientali dovuti ad una di gestione dei rifiuti "irresponsabile".

Un'attenta valutazione delle materie prime

Un'attenta valutazione delle materie prime utilizzate in fase di produzione significa anche valutare **gli additivi e le sostanze che vengono inglobati nei materiali** per ottenere le prestazioni desiderate. La presenza di alcune sostanze chimiche può infatti limitare o impedire il riciclaggio e il riutilizzo di prodotti che giungono a fine vita. Da una parte infatti possono impedire tecnicamente la lavorabilità e quindi la riciclabilità del materiale, dall'altra alcune sostanze chimiche **possono diventare nel tempo oggetto di limitazioni o divieti d'uso che rendono impossibile reimmettere quel materiale sul mercato**. Da qui l'importanza delle informazioni raccolte grazie al quadro normativo europeo sulle sostanze chimiche basato sul Regolamento REACH. Il Regolamento REACH, normativa di riferimento per le sostanze chimi-

che, ha consentito dal 2007 a oggi di raccogliere una grande quantità di informazioni sulle proprietà delle sostanze, individuare quelle che destano maggiori preoccupazioni e **spingere le aziende ad attuare strategie volte alla loro sostituzione con sostanze o tecnologie più sicure, in vista di prossime e sempre più vincolanti condizioni di utilizzo**. La Strategia per la sostituzione delle sostanze più preoccupanti, in cui sono impegnati tutti gli Stati dell'Unione Europea e l'Agenzia Europea per le sostanze chimiche (ECHA), si inserisce negli obiettivi generali dell'UE in materia di economia circolare, produzione e uso sostenibile delle sostanze chimiche da parte dell'industria. La sostituzione o la riduzione oggi delle sostanze pericolose nei prodotti immessi sul mercato **risulta infatti essenziale per permetterne la riciclabilità domani, e raggiungere gli obiettivi di riciclo voluti** in termini non solo quantitativi ma anche qualitativi.

La simbiosi industriale e territoriale

ENEA ha messo a punto specifici strumenti per la simbiosi industriale fra cui una metodologia per il coinvolgimento delle aziende, una piattaforma per il matching delle risorse, la rete italiana di simbiosi industriale SUN per la condivisione e promozione delle esperienze condivise e vari progetti che a livello regionale, nazionale ed internazionale, sviluppano modelli di economia circolare attraverso l'approccio della simbiosi industriale

DOI 10.12910/EAI2019-049

di **Laura Cutaia** (resp.), **Erika Mancuso** e **Marco La Monica**, Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali - ENEA

La simbiosi industriale realizza i principi dell'economia circolare. In un modello economico gli scarti di ogni processo di produzione e consumo circolano come nuova risorsa nello stesso o in un altro ciclo produttivo. Le risorse vengono ottimizzate e gli scarti ridotti al minimo, è un'economia che spinge a eco-innovare nei processi e nei prodotti e nello stesso tempo favorisce la collaborazione tra industrie tradizionalmente separate, al fine di conseguire vantaggi competitivi derivanti dal trasferimento di materia, energia, acqua e/o sottoprodotti. In analogia con i sistemi naturali, lo schema che viene proposto ne ricopia la logica: la valorizzazione dei flussi materiali ed energetici nei sistemi industriali. A differenza dei sistemi naturali, quelli economici hanno bisogno di interventi esterni per essere innescati e supportati: il ruolo di facilitatori esperti diviene fondamentale per progettare e mettere in

pratica un percorso di simbiosi industriale. ENEA ha sviluppato strumenti ad hoc per renderla possibile (Figura 1) fra cui: una metodologia

per il coinvolgimento delle aziende, una piattaforma di simbiosi industriale per il matching delle risorse, la rete italiana di simbiosi indu-

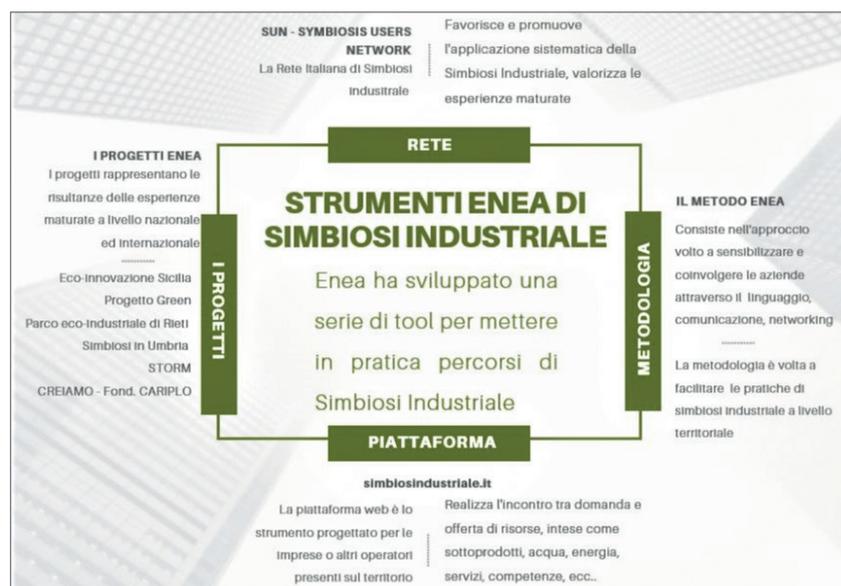


Fig. 1 Gli strumenti ENEA di simbiosi industriale

striale SUN per la condivisione e promozione delle esperienze e vari progetti che a livello regionale, nazionale ed internazionale, sviluppano modelli di economia circolare attraverso l'approccio della simbiosi industriale.

Una metodologia in tre fasi

La metodologia ENEA nasce per supportare le aziende nell'implementazione dei percorsi di simbiosi industriale e consiste in tre fasi: una prima fase conoscitiva, riguardante l'analisi del contesto territoriale e, in particolare, dei suoi settori produttivi, la creazione di un database aziendale anche geo-referenziato che definisce la mappatura produttiva del territorio. A questa attività segue una selezione ragionata di aziende da coinvolgere nel workshop.

La seconda fase è operativa e consiste nello svolgimento dei workshop, ovvero tavoli di lavoro che mirano a far incontrare la domanda e l'offerta di risorse, attraverso le schede tecniche di input-output, elaborate da ENEA.

Un primo momento di elaborazione dati durante i workshop viene espletato per identificare le prime possibili sinergie. Seguono poi più momenti di caricamento dei dati raccolti sulla piattaforma e selezione dei percorsi di simbiosi industriale da proporre alle aziende. Durante questa fase vengono approfonditi vari aspetti riguardanti le normative, gli standard tecnici, gli obblighi amministrativi, la redditività degli interventi proposti da ottemperare e varie problematiche di settore, che vengono riassunti in una prima stesura dei manuali operativi.

La terza ed ultima fase, consiste in una consultazione tra i diversi stakeholder per discutere sulla fattibilità di implementazione dei percorsi di simbiosi industriale individuati. Questa fase prevede l'incontro con rappresen-

tanti di associazioni di categoria, enti locali e altri stakeholder istituzionali che discutono le problematiche rilevate nei manuali e ne rivedono eventualmente i contenuti. I manuali vengono quindi arricchiti dai feedback ottenuti durante i tavoli di concertazione e redatti nella loro stesura definitiva per essere consegnati alle aziende.

I progetti

Per descrivere sinteticamente i progetti si riporta l'infografica che ne riassume le principali informazioni (Figura 2).

I progetti sviluppati da ENEA per implementare percorsi di simbiosi industriale si sono avvalsi della collaborazione con varie aziende presenti sul territorio; questo coinvolgimento è stato fondamentale

per la riuscita dei progetti stessi. Il ruolo di ENEA come facilitatore di questo processo è stato negli anni di volta in volta validato e perfezionato e, infine, è diventato una metodologia di networking specificatamente dedicata.

È interessante rilevare in primo luogo che le aziende che hanno partecipato ai tavoli di lavoro nelle regioni coinvolte provengono da diversi settori, ma principalmente dall'agroindustria e quindi ricomprendono l'indotto dell'industria alimentare. In secondo luogo, è possibile osservare che a livello regionale viene rispettata la vocazione produttiva nazionale prettamente manifatturiera. Si riporta, a supporto, il grafico (Figura 3) che fotografa i settori produttivi di provenienza delle aziende che hanno partecipato ai progetti.

I risultati sono stati positivi in termini

PROGETTI ENEA DI SIMBIOSI INDUSTRIALE					
NOME	ECOINNOVAZIONE SICILIA	PROGETTO GREEN	PARCO INDUSTRIALE DI RIETI	SIMBIOSI INDUSTRIALE UMBRIA	FOOD CROSSING DISTRICT
DURATA	05.2011 - 12.2015	10.2015 - 02.2014, 10.2014 - 06.2015	9-09.2014 - 03.2016	01.2017 - 11.2017	09.2016 - 08.2018
SCOPO	Azioni per sostenibilità ambientale, competitività e turismo sostenibile	Interazioni economiche tra diversi settori di produzione, ricerca industriale e territorio	Opportunità di realizzare percorsi operativi per le imprese del consorzio industriale di Rieti	Opportunità di realizzare percorsi di simbiosi industriale per le imprese dell' Umbria	Individuazione di soluzioni per il riutilizzo e la valorizzazione di sottoprodotti agroalimentari
TERRITORIO	SICILIA	EMILIA ROMAGNA	RIETI	UMBRIA	EMILIA ROMAGNA
FONDI	Legge finanziaria del 2010 art. 2 - comma 44.	Unioncamere Emilia Romagna e ASTER	Dottorato di ricerca co-finanziato ENEA e Univ. Tuscia	Programma Innetwork, fondi POR-FESR Umbria	POR FESR 2014-2020 della Regione Emilia Romagna
STAKEHOLDERS	Confindustria Sicilia, Camera di Commercio (ENEA coordinatore tecnico scientifico)	Unioncamere Emilia-Romagna, ASTER (ENEA coordinatore tecnico scientifico)	Consorzio per lo sviluppo industriale della provincia di Rieti (ENEA coordinatore)	Sviluppumbria (ENEA coordinatore)	Unibo, Consorzio Casalasco, Barilla, ENEA
PRINCIPALI RISULTATI	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Implementazione piattaforma di simbiosi industriale	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Proficua collaborazione con i laboratori	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale	Creazione di un prototipo di prodotto commerciale. Creazione di un database di aziende. Individuazione di un database di aziende.

Fig. 2 I progetti ENEA di simbiosi industriale

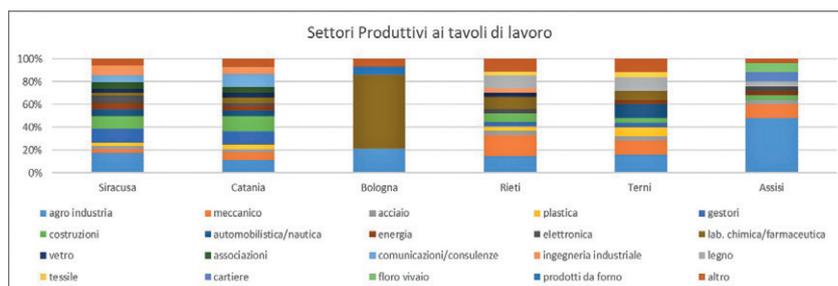


Fig. 3 I settori produttivi presenti ai tavoli di lavoro

Project	Aziende partecipanti	Tavoli operativi	Risorse condivise	Potenziali sinergie	Manuali
Eco-Innovazione Sicilia	100	3	400	690	4
Green Simbiosi Industriale	13	1	104	96	3
Parco industriale di Rieti - Cittaducale	27	2	146	110	1
Simbiosi industriale in Umbria	60	2	250	259	2
STORM, Industrial Symbiosis for the Sustainable Management of Raw Materials	83	3	197	205	2

Tab. 1 I principali risultati dei progetti di simbiosi industriale

di aziende coinvolte, di potenziali sinergie sviluppate, di tavoli operativi organizzati, risorse condivise e manuali elaborati (Tabella 1).

La piattaforma ENEA

ENEA ha sviluppato e implementato la prima piattaforma italiana di simbiosi industriale “Symbiosis” per accelerare la transizione delle attività produttive del nostro Paese verso l'economia circolare. La piattaforma è uno strumento al servizio delle imprese e degli altri operatori presenti sul territorio per fare incontrare domanda ed offerta di risorse (intese come scarti di materia, sottoprodotti energetici, acque reflue, servizi, competenze) ed attivarne i trasferimenti tra le imprese. L'obiettivo principale quello di individuare e mettere in relazione, secondo i principi della simbiosi industriale, le imprese e gli operatori. La piattaforma si basa su un'interfaccia web (www.industrialsymbiosis.it) che permette agli utenti di:

- registrarsi gratuitamente;
- geo-referenziare la propria organizzazione;
- inserire, aggiornare e gestire le risorse;
- ricercare possibili sinergie di simbiosi industriale con altre aziende.

Ad oggi hanno accesso alla piattaforma più di 150 imprese che hanno messo in condivisione più di 2500

risorse. Sono stati individuati quasi 2000 potenziali match tra domanda e offerta di risorse.

La rete di simbiosi industriale SUN

Nel 2015 ENEA ha lanciato la rete italiana di simbiosi industriale, SUN – Symbiosis Users Network e l'anno successivo l'accordo è stato firmato da 37 partner, tra università, istituzioni politiche, enti di ricerca, società private, reti tecnologiche ed enti locali. Il network si propone come riferimento nazionale per gli operatori che vogliono applicare la simbiosi in modo sistematico a livello industriale, di ricerca e di territorio, ed ha come obiettivi di:

- promuovere l'eco-innovazione e la transizione verso l'economia circolare tramite l'applicazione della simbiosi industriale;
- facilitare la collaborazione dei diversi operatori, pubblici e privati, sul tema della simbiosi industriale;
- mappare e condividere esperienze, problematiche, sviluppare opportunità a livello economico, territoriale e sociale sui temi della simbiosi industriale;
- promuovere contatti e scambi di informazioni, conoscenze ed esperienze tra enti di ricerca, università, PA, imprese;
- individuare soluzioni alle principali criticità di carattere tecnico e normativo alla implementazione di percorsi di simbiosi industriali;

- trasferire e diffondere informazioni agli aderenti anche tramite banche dati, siti web (organizzazione di conferenze e seminari).

SUN è attualmente aperta a nuove adesioni; chi aderisce può scegliere di partecipare ad uno o più gruppi di lavoro sulle tematiche relative a: normative, aspetti tecnologici, standard tecnici e certificazioni, aspetti economici e sociali.

Considerazioni finali

La simbiosi industriale è un approccio eco-innovativo di sistema per la transizione verso un'economia circolare attraverso il trasferimento di scarti e sottoprodotti tra industrie tradizionalmente separate, al fine di generare vantaggi competitivi per tutti i soggetti territoriali coinvolti.

Nella promozione di questo sistema integrato di gestione territoriale delle risorse, le Regioni giocano un ruolo chiave nel favorire la creazione di un modello di governance che supporti la promozione e l'implementazione della simbiosi industriale tra le PMI. In tale direzione sarebbe opportuno che, all'interno di una strategia nazionale, venga stimolata l'adozione di strumenti di diagnosi delle risorse e di simbiosi industriale nelle diverse Regioni per il raggiungimento, in modo sinergico ed efficace, dell'uso e gestione efficiente delle risorse nel territorio italiano.

Diagnosi energetica e diagnosi delle risorse

L'ottimizzazione e il risparmio di energia e di risorse sono una leva strategica per la competitività delle aziende. In Italia sono state introdotte una forte politica per il risparmio energetico, per l'efficienza e incentivi alla produzione da fonti rinnovabili, ma non sono ancora state sviluppate politiche e strumenti per migliorare l'uso efficiente delle risorse. ENEA ha elaborato linee guida e sviluppato procedure operative per le diagnosi energetiche al fine di supportare e guidare le aziende in questo percorso e sta elaborando una metodologia per la diagnosi delle risorse, come strumento volontario

DOI 10.12910/EAI2019-050

di **Laura Cutaia** (resp.), **Silvia Sbaffoni**, **Tiziana Beltrani**, Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali, Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali - ENEA e **Domenico Santino** e **Fabrizio Martini**, Laboratorio Efficienza energetica nei Settori Economici, Dipartimento Unità Efficienza Energetica - ENEA

Il Decreto Legislativo 115/2008 definisce la diagnosi energetica come una *Procedura sistematica volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, volta ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi benefici*. La definizione stessa fornisce già un chiaro obiettivo ed un percorso per conseguirlo. Successivamente, il D.Lgs. 102/2014, che ha recepito la direttiva 2012/27/UE, individua nella diagnosi energetica uno degli strumenti fondamentali per avviare un percorso virtuoso, sostenibile ed economicamente conveniente per ridurre i consumi energetici e le emissioni clima-alteranti e introduce un obbligo quadriennale per alcuni soggetti, quali le grandi imprese e le

imprese energivore. Nell'allegato 2 vengono definiti i requisiti minimi di una diagnosi energetica per rispettare l'obbligo previsto dal decreto. Dopo l'emanazione del D.Lgs. 102/2014 il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) ha ritenuto opportuno fornire ulteriori chiarimenti relativi all'individuazione dei soggetti obbligati; alla definizione di sito produttivo; l'individuazione dei siti produttivi; i soggetti abilitati a redigere la diagnosi energetica; le modalità tecniche per eseguire una diagnosi energetica; termini e sanzioni.

Il 5 dicembre 2015, alla prima scadenza per l'invio ad ENEA delle diagnosi energetiche obbligatorie, hanno risposto quasi 9.000 imprese con oltre 16.000 diagnosi energetiche eseguite per i loro siti produttivi. Lo studio dei rapporti di diagnosi ha evidenziato un risparmio potenziale di circa 900 ktep

e quasi 800 milioni di possibili investimenti per interventi che prevedono un tempo di ritorno minore o uguale ai tre anni (ENEA, 2019).

Questi risultati fortemente positivi, **tali da rendere l'Italia paese di riferimento in Europa nel campo dell'efficienza energetica, hanno spinto ENEA a elaborare un'opportuna documentazione che permettesse di 'guidare' le aziende nello svolgimento delle Diagnosi energetica, che fossero soggetti obbligati o meno, con l'obiettivo di raggiungere e coinvolgere un sempre maggior numero di soggetti, cercando, inoltre, di veicolare questo strumento verso le PMI che rivestono un ruolo fondamentale nel tessuto produttivo Italiano**. In particolare, si fa riferimento alla Linea guida per la redazione del rapporto di diagnosi, che è stata realizzata in accordo con

il MiSE. L'approccio utilizzato in tale documento ha portato allo sviluppo di metodologie ritenute interessanti e applicabili anche a livello europeo, all'interno della bozza di revisione della norma UNI CEI EN 16247 "Diagnosi energetiche".

La Linea Guida ENEA per le diagnosi Energetiche intende:

- fornire una metodologia e degli strumenti che permettano di individuare un campione rappresentativo per i soggetti obbligati aventi più siti produttivi (clusterizzazione);
- individuare gli elementi principali che debbono essere affrontati all'interno di un rapporto di diagnosi energetica;
- definire uno schema energetico ed una metodologia di analisi attraverso i quali rappresentare i consumi aziendali ed individuare gli indici di prestazione energetica caratteristici;
- definire una metodologia per l'identificazione delle opportunità di risparmio energetico e la loro relativa fattibilità tecnico-economica;
- definire dei criteri minimi per l'implementazione di una strategia di monitoraggio energetico.

Successivamente sono state prodotte alcune monografie settoriali che hanno permesso l'individuazione di indici di benchmark energetici caratteristici, fondamentali per l'individuazione di eventuali inefficienze e per la valutazione tecnico-economica degli interventi di miglioramento.

Diagnosi delle risorse: la metodologia ENEA

La riduzione del consumo di risorse e di materiali rappresenta una delle maggiori sfide di questo secolo, ma offre anche grandi opportunità a livello ambientale, sociale ed economico. Nonostante ciò, non esiste un obbligo normativo, né uno strumento standardizzato di tipo volontario per le aziende, finalizzato alla contabilizzazione delle risorse e ad

un loro efficientamento; tale strumento consentirebbe alle aziende di conoscere lo stato di gestione delle risorse ed effettuare un loro monitoraggio, al fine di elaborare un piano di efficientamento (Diagnosi), progettare la propria sostenibilità e adottare una strategia per competere più efficacemente sul mercato.

Pertanto ENEA, in analogia con quanto già fatto per la Diagnosi energetica, ha testato in via sperimentale una metodologia per la diagnosi delle risorse (Figura 1), che, a partire dalle risorse input e output di un'azienda, ha come obiettivo di ridurre il consumo e accrescerne l'efficienza di utilizzo. Questa metodologia può essere particolarmente efficace per supportare le PMI per avviare la transizione verso modelli di economia circolare ed è stata sperimentata in collaborazione con Sviluppo Umbria e con l'azienda Meccanotecnica Umbra.

Fase 1: raccolta dei dati sulle risorse e sul processo di produzione

Il primo passo della metodologia è la raccolta di dati, forniti dall'azienda, sulle risorse di input e output. A tale scopo viene utilizzato un foglio di calcolo sviluppato da ENEA, in cui sono richieste informazioni relative ai processi che si svolgono nello stabili-

mento di produzione, alle risorse di input (materie prime, acqua, energia ecc.) e di output (prodotti, sottoprodotti, emissioni, rifiuti, servizi, capacità ecc.), al tipo (rinnovabile o non rinnovabile; vergine o riciclato; ecc.) e alla quantità di input utilizzati dal processo e di output generati, alla modalità di gestione e destinazione degli output.

Fase 2: identificazione delle opzioni per la valorizzazione delle risorse

Il secondo step prevede l'identificazione delle opzioni per ridurre il consumo di risorse e incrementare l'uso efficiente delle risorse sia a livello aziendale, mediante modelli di produzione e gestione sostenibili e innovativi (efficientamento interno) o mediante approcci cooperativi e di scambio di risorse tra aziende attraverso l'implementazione di percorsi di simbiosi industriale (efficientamento esterno, Cutaia et al., 2014). La connessione tra una risorsa disponibile e la sua possibile destinazione come input per un altro processo di produzione può essere rappresentata da stringhe <origine, destinazione> (Figura 2, Cutaia et al., 2015).

Fase 3: analisi delle opzioni di valorizzazione

Nella fase 3 vengono valutati fatti-

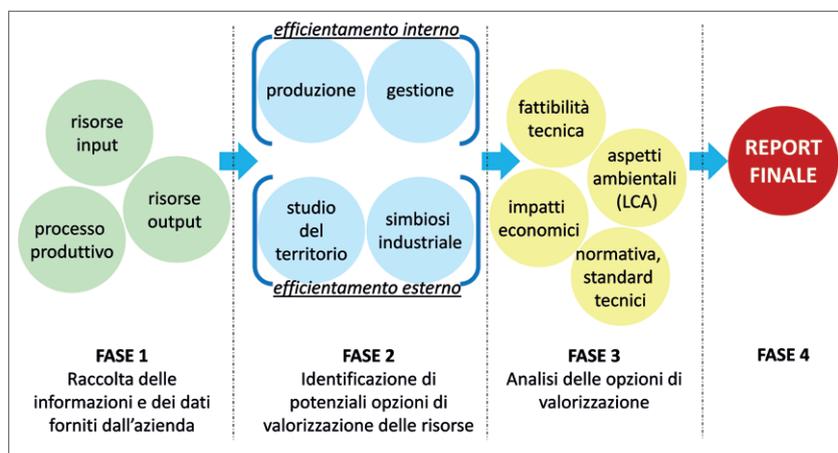


Fig. 1 Rappresentazione schematica della metodologia ENEA per la diagnosi delle risorse

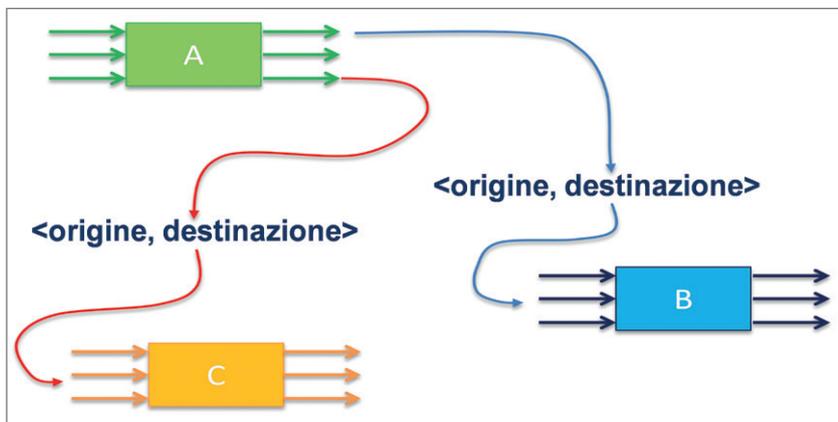


Fig. 2 Connessione tra output e input secondo la logica degli archi <origine, destinazione>

bilità tecnica ed economica, impatti ambientali e rispetto dei vincoli normativi esistenti relativamente alle opzioni di valorizzazione delle risorse individuate.

La valutazione degli impatti economici è ottenuta attraverso un confronto tra:

- scenario business as usual (BAU), che tiene conto dei costi e dei ricavi dell'attuale processo di produzione e della gestione delle risorse;
- scenario di efficientamento, che considera i costi e i ricavi derivanti

dalle opzioni di valorizzazione individuati (simbiosi industriale e/o miglioramenti nella gestione delle risorse).

Gli impatti ambientali e i potenziali vantaggi dello scenario di efficientamento sono stimati mediante metodi e strumenti basati sul ciclo di vita, come il metodo ISO LCA (ISO 2006a, b), che può rappresentare uno strumento efficace complementare, da applicare in combinazione con l'audit.

Fase 4: manuali operativi

Le informazioni derivanti dalle fasi precedentemente descritte e relative al percorso di efficientamento risultato maggiormente significativo, sia in termini di quantità di risorse coinvolte, sia in termini di rilevanza economica, sono raccolte in un manuale operativo, che supporta le aziende verso un uso più efficiente delle risorse e in tutte le fasi di attuazione (Luciano et al., 2016).

Conclusioni

In analogia con le linee guida elaborate da ENEA per la diagnosi energetica, la metodologia per la diagnosi delle risorse rappresenta un utile strumento per le aziende, al fine di conoscere lo stato di gestione delle risorse ed elaborare un piano di efficientamento. Pertanto si ritiene importante che il sistema Paese possa integrare nelle sue politiche tale strumento che consentirebbe alle aziende di conseguire benefici di tipo economico, ambientale e sociale, che ricadono anche sul territorio e sulla collettività.

BIBLIOGRAFIA

1. Cutaia L, Luciano A, Barberio G, Scaffoni S, Mancuso E, Scagliarino C, La Monica M (2015) The Experience of the First Industrial Symbiosis Platform in Italy". *Environ Eng Manag J* 14(7): 1521-1533
2. Cutaia L, Morabito R, Barberio G, Mancuso E, Brunori C, Spezzano P, Mione A, Mungiguerra C, Li Rosi O, Cappello F (2014) The Project for the Implementation of the Industrial Symbiosis Platform in Sicily: The Progress After the First Year of Operation. In: *Pathways to Environmental Sustainability. Methodologies and Experiences*, XXIII, ISBN 978-3-319-03825-4 and ISBN 978-3-319-03826-1
3. ENEA (2019) *Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2019*, a cura di: Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica, pp. 312, 2019 ISBN: 978-88-8286-382-1 (<http://www.enea.it/it/seguici/publicazioni/pdf-volumi/2019/raee-2019.pdf>)
4. International Organisation for Standardisation (ISO) (2006a) ISO 14040 - Environmental management—life cycle assessment—principles and framework. Geneva, Switzerland
5. International Organisation for Standardisation (ISO) (2006b) ISO 14044 - Environmental management—life cycle assessment—requirements and guidelines. Geneva, Switzerland
6. Luciano A, Barberio G, Mancuso E, Scaffoni S, La Monica M, Scagliarino C, Cutaia L, (2016) Potential Improvement of the Methodology for Industrial Symbiosis Implementation at Regional Scale. *Waste and Biomass Valorization* 7(4): 1007–1015. DOI 10.1007/s12649-016-9625-y

Valorizzare le biorisorse nelle filiere agroalimentari

Il settore agroalimentare ha raggiunto un punto critico nel modello dell'economia di filiera lineare ed è chiamato a cogliere le opportunità dell'economia circolare, a usare in modo efficiente e razionale le risorse disponibili e a ridurre gli impatti ambientali. ENEA ha sviluppato studi, analisi e progetti per costruire percorsi di bioeconomia circolare all'interno di tre filiere (carne, vitivinicola e lattiero caseario) che producono grandi quantità di scarti e sottoprodotti

DOI 10.12910/EAI2019-051

di **Patrizia Buttol** e **Sara Cortesi**, Laboratorio Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali, **Nicola Colonna**, Divisione Biotecnologie e agroindustria - ENEA

I prodotti agroalimentari rappresentano il 10,6% del PIL italiano, un contributo in crescita nell'ultimo decennio, pur in corrispondenza degli anni della crisi economica (ISMEA, 2018). Il comparto è caratterizzato dalla presenza di numerose imprese di dimensioni medio-piccole, una frammentazione che, insieme alle carenze infrastrutturali del territorio italiano, determina un elevato numero di passaggi all'interno della filiera, limita la produzione su larga scala e si ripercuote sui costi, più elevati che in altri paesi europei anche per voci come l'energia e i trasporti. Tali elementi incidono fortemente sul prezzo finale dei prodotti, con serie conseguenze sulla competitività e sui margini delle aziende che per le loro dimensioni hanno anche difficoltà ad investire e dotarsi delle competenze necessarie per affrontare le sfide presenti e future. **Tutto ciò, unito alle minacce poste dai cambiamenti globali in atto,**

evidenzia come il settore agroalimentare abbia raggiunto un punto critico nel modello dell'economia di filiera lineare e sia chiamato a cogliere le opportunità dell'economia circolare, usando in modo efficiente e razionale le risorse disponibili e riducendo gli impatti ambientali.

Si tratta, da una parte, di ridurre gli input, o impiegarne di alternativi, attraverso misure di efficientamento energetico, uso di fonti rinnovabili, risparmio idrico, diffusione delle tecniche conservative e di precisione e dei metodi di difesa integrati e biologici; dall'altra, di intervenire sullo spreco alimentare di filiera, stimato in quasi un punto di PIL (0,88%), ricercando la giusta applicazione per ogni tipo di residuo, attraverso una serie di processi sequenziali e applicando il principio della cascata di valore. La realizzazione di questo nuovo modello richiede innovazione tecnologica e di

processo, creazione di reti o di distretti di simbiosi industriale e coinvolgimento di tutti i portatori d'interesse, quali i decisori pubblici, gli istituti di ricerca, le associazioni di settore e le imprese.

Il settore agricolo è storicamente l'antesignano dell'applicazione dei principi dell'economia circolare, come testimoniato dagli stessi proverbi della tradizione contadina, proprio per la necessità intrinseca di dare valore ad ogni scarto della produzione, in un mutuo beneficio in cui i sottoprodotti della cerealicoltura servivano alla zootecnia e i residui della zootecnia a ripristinare la fertilità dei suoli per la successiva coltura dei cereali. La trasformazione, in epoca moderna, dei metodi e dei processi di produzione e l'industrializzazione del settore hanno profondamente modificato le filiere e generato grandi quantità di residui, che in alcuni casi costituiscono

un serio problema ambientale ed un costo per le imprese.

Nel suo complesso il settore agroindustriale del nostro paese produce milioni di tonnellate di residui che negli anni recenti hanno trovato in parte impiego come biomasse per la generazione di energia (Motola et al., 2009) ma che, in un più articolato e sostenibile processo di estrazione di valore in cascata, possono generare molteplici prodotti, sino a chiudere il ciclo producendo energia e/o compost per ripristinare la fertilità dei suoli.

Il nostro paese annovera molti esempi virtuosi di circolarità, in particolare nelle filiere che caratterizzano il nostro export agroalimentare, dove la sostenibilità è un elemento della competitività e l'assunzione di responsabilità sociale un fattore cui i consumatori europei sono sempre più attenti.

ENEA ha sviluppato studi, analisi e progetti volti a costruire percorsi di bioeconomia circolare all'interno di tre filiere (carne, vitivinicola e lattiero caseario) che producono grandi quantità di scarti e sottoprodotti che verranno qui di seguito brevemente descritti.

La filiera carne

Il settore zootecnico dell'allevamento, macellazione e trasformazione di bovini, suini ed avicoli ha un ruolo di primo piano nell'economia agroalimentare italiana. Le diverse tipologie di scarti prodotti nei processi di macellazione trovano molteplici applicazioni tra cui la produzione di mangimi, grassi, pelli, fertilizzanti e non ultimo energia (Alfano e Gaeta, 2010). **Meno noto, ma interessante esempio di bioeconomia circolare, è l'uso del collagene estratto da pelle, ossa e tessuti connettivi provenienti dagli scarti per lo più di bovini e suini per produrre colle.** Il collagene è la principale proteina del tessuto connettivo negli animali e dopo opportuna lavorazione può essere impiegato sia come collante "biologico" (gelatina tecnica) sia per uso alimentare (gelatina alimentare). L'uso di tali gelatine è antichissimo, nel vicino Medio Oriente ci sono evidenti tracce del suo impiego migliaia di anni fa sia come collante per mobili che per usi alimentari. In tempi più recenti hanno trovato impiego nel settore della fotografia ed in quello farmaceutico e negli ultimi

anni nella cartotecnica. Oggi, dopo che per molti anni si sono diffuse le colle sintetiche viniliche, c'è un ritorno di interesse per le colle di origine naturale in quanto non tossiche e biodegradabili. Tra le esperienze interessanti si annovera quella della ditta Menichetti, in Toscana, che a partire da scarti quali ossa e pelli di bovini e conigli produce una gamma di colle naturali, sia in pasta che in granuli, principalmente utilizzate per gli imballaggi nel settore della moda e dell'agroalimentare, chiudendo idealmente un ciclo che inizia nel medesimo settore e rendendo inoltre più facile il riciclo degli imballaggi presso le cartiere contribuendo a diminuire l'impronta ambientale della filiera (AA.VV., 2019).

La filiera vitivinicola

La filiera vitivinicola italiana, con la sua rilevanza economica (13 miliardi di euro il fatturato nel 2018), le quantità prodotte (48 milioni di ettolitri di vino stimati per la vendemmia 2019¹) ed il patrimonio culturale e tecnico, può costituire un interessante laboratorio di transizione di modello da un'economia lineare a una circolare.



Colla in formato granulare prodotta da pelli animali (per gentile concessione di Menichetti glues and adhesives)

Da un'indagine condotta dall'ENEA per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è emerso che esiste un interesse economico al recupero, attraverso la produzione di biomateriali, bioprodotti (alimenti, mangimi, prodotti chimici) e bioenergia (biocarburanti, elettricità e/o calore) dai residui di lavorazione, tenuto conto degli elevati quantitativi di residui: in media rispetto all'uva vinificata si producono infatti il 20%-35% di raspi e vinacce e circa

il 5% di fecce e solidi di chiarificazione (Creo et al., 2018). Sono inoltre state analizzate alcune interessanti esperienze in corso, quali il sistema integrato sviluppato dalla cooperativa vitivinicola Caviro in Emilia Romagna, con produzione di prodotti ad elevato valore aggiunto quali polifenoli, enocianina (un colorante naturale per alimenti) e acido tartarico dai residui di lavorazione destinati alla distilleria e di biometano per autotrazione dalla digestione anaerobica degli

scarti di lavorazione, o quella delle distillerie Bonollo, nel Lazio, che, dopo aver ricavato dalle vinacce la parte alcolica, il tartrato e i semi di vinaccioli, sfruttano la biomassa residua per autoproduzione di energia termica e per produzione di energia elettrica da immettere in rete.

La filiera lattiero-casearia

In Italia nel 2018 sono state prodotte circa 1,3 milioni di tonnellate di formaggio (Eurostat, 2019). A valle di questo processo di trasformazione si generano grandi quantitativi di scarti, in particolare di siero, di cui si producono in media circa 9 litri per kg di formaggio (Gardini, 2015). Tradizionalmente gli scarti della lavorazione del latte sono sfruttati per il contenuto di proteine, grassi e altri nutrienti, per esempio attraverso la produzione di ricotta e quella di panna ottenuta per centrifugazione del siero, oltre all'uso del siero stesso per l'alimentazione animale, in particolare dei suini. Nel corso degli anni sono state inoltre applicate tecnologie innovative per estrarre dal siero elementi di valore e contemporaneamente ottenere a valle acque reflue con un minore contenuto organico, riducendo l'impatto ambientale potenzialmente collegato al suo smaltimento, ad esempio in relazione all'eutrofizzazione delle acque. L'estrazione tramite tecnologie separative a membrana del siero e del latticello è attualmente la tecnologia maggiormente utilizzata ed è stata oggetto di numerose ricerche, quali ad esempio il progetto di ENEA Bio-energy Smart Source System (BISSS), realizzato nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività 2007-2013 su cofinanziamento del Ministero dell'Istruzione (Miceli et al., 2016). Negli ultimi anni sono state inoltre sviluppate tecnologie che permettono, a partire dai residui ottenuti con l'estrazione, di produrre mate-



Acido tartarico in polvere prodotto dai residui di vinificazione



Stampo prova di vaschetta in fibra di canapa e PHA ottenuto da siero di latte (progetto Biocosi)

riali bioplastici per imballaggi, anche per il settore alimentare. Un esempio delle attività recenti di ENEA in questo ambito è il progetto BIOCOSÌ che ha come obiettivo il recupero di acque reflue casearie che risultano prive di elementi tossici e sono ricche di proteine, peptidi e lattosio, per produrre PHA, un polimero plastico (per maggiori informazioni si faccia riferimento alla scheda dedicata al progetto nel dossier allegato alla pubblicazione). Questi tre esempi indicano che le esperienze di bioeconomia circolare, completa o parziale, nel settore agroalimentare esistono, ma occorre promuoverne la diffusione coin-

volgendo i diversi stakeholder. Le imprese possono, attraverso l'estrazione di valore dei propri sottoprodotti ed il riciclo dei nutrienti e dei materiali, non solo aprire nuovi settori di business o ridurre i costi, ma diminuire quegli impatti che l'Unione Europea ci chiede oggi di misurare e valutare promuovendo l'introduzione della *Product Environmental Footprint*, uno strumento che, già testato in molti settori agroalimentari, ha dimostrato il suo potenziale ruolo di driver per l'innovazione (AA.VV., 2019).

Le grandi e medie imprese hanno al loro interno le risorse economiche, tecniche e gestionali per affrontare

la sfida della transizione, ma costituiscono una percentuale minima delle imprese di settore. È necessario quindi avviare iniziative che supportino le piccole imprese sia sul versante della formazione-informazione sia attraverso la creazione di reti che realizzino integrazioni a livello di sistema. Si inserisce in questo ambito lo sviluppo della piattaforma di simbiosi industriale (www.industrialsymbiosis.it), realizzata e promossa da ENEA con lo scopo di creare relazioni fra imprese, anche di settori differenti, e facilitare la valorizzazione dei residui come materiali secondari (Porta et al., 2018).

¹ Comunicato 4 settembre 2019 dell'Osservatorio del Vino, www.ismea.it

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV., 2019: Innovation and Sustainability in the Mediterranean Agri-food Systems, Final publication PEFMED project, (e-book scaricabile da www.pefmed.wiki.eu)
2. Gardini R., 2015: Il siero di latte da scarto a importante risorsa alternativa per l'industria. <http://www.agricolturaeambiente.it/il-siero-di-latte-da-scarto-a-importante-risorsa-alternativa-per-lindustria/>
3. Alfano V., Gaeta M., 2010: Rifiuti organici e scarti di macellazione per il biogas. *Informatore Agrario*, 17, p. 17-21
4. Creo C., Ansanelli G., Buttol P., Chiavetta C., Cortesi S., Cutaia L., Nobili P., Sposato P., 2018: *Uso efficiente delle risorse nelle imprese vitivinicole*, Edizioni ENEA, 2018, ISBN 978-88-8286-371-5
5. EUROSTAT, 2019: Statistical data about cheese production. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/prodcom/overview>
6. ISMEA, 2018: *Rapporto sulla competitività dell'agroalimentare italiano*, Roma, Luglio 2018
7. Miceli V., Camassa A., Pizzichini D., Russo C., 2016: Il trattamento sostenibile dei reflui provenienti dai comparti olivicolo, viti-vinicolo e lattiero-caseario al centro del progetto Bio-energy smart source system, RT/2016/39/ENEA (www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporti-tecnici)
8. Motola V., Colonna N., Alfano V., Gaeta M., Sasso S., De Luca V., Angelis C., Soda A., Braccio G., 2009: Censimento potenziale energetico biomasse, metodo indagine, atlante Biomasse su WEB-GIS. Ricerca Sistema elettrico, RSE/2009/167, ENEA, Roma
9. Porta P.L., Sposato P., Buttol P., Chiavetta C., Cortesi S., Fantin V., Luciano A., Mancuso E., Sbaffoni S., Scalbi S., Cutaia L., 2018: La nuova piattaforma di Simbiosi Industriale di ENEA, funzioni ed esempi applicativi. In *"Gli effetti della simbiosi industriale sui sistemi produttivi e territoriali"*, Ecomondo 2018

La chiusura dei cicli nella gestione della risorsa idrica

Le attuali modalità di gestione della risorsa idrica sono generalmente caratterizzate da approcci e tecnologie poco sostenibili, che rendono indispensabile un cambio di paradigma, garantendo un necessario adeguamento infrastrutturale e, soprattutto, l'introduzione di pratiche gestionali in ottica di chiusura dei cicli. L'ENEA, tramite il laboratorio Tecnologie per l'uso e la gestione efficiente di acqua e reflui, è impegnato nella gestione sostenibile e circolare delle risorse idriche, con applicazioni nel campo dei trattamenti depurativi delle acque reflue, della valorizzazione energetica di reflui e scarti organici, del risparmio e riutilizzo idrico, dell'ottimizzazione dei cicli produttivi

DOI 10.12910/EAI2019-052

di **Luigi Petta**, resp. Laboratorio Tecnologie per l'uso e gestione efficiente di acqua e reflui - ENEA*

La gestione appropriata della risorsa idrica è cruciale per tutti gli aspetti connessi alla vita e all'equilibrio dell'ecosistema terrestre – anche per la relazione diretta con i cambiamenti climatici, l'agricoltura, la sicurezza alimentare e sanitaria, la crescita ed il benessere di miliardi di persone – e rappresenta pertanto una componente imprescindibile per uno sviluppo sostenibile.

Solo l'1% delle risorse idriche del pianeta costituisce una riserva di acqua dolce effettivamente utilizzabile, peraltro sottoposta a stress sempre crescenti dovuti al continuo incremento demografico, ai fabbisogni agricoli e industriali, alle pratiche di produzione alimentare ed ai crescenti standard di vita. Con l'attuale trend, la domanda mondiale supererà le risorse utilizzabili del 40% entro il 2030 (ONU, 2013). A ciò fanno fronte insufficienti

strategie di gestione della risorsa idrica a livello globale, basti pensare che nel 2015 circa 2,1 miliardi di persone non avevano accesso a fonti idriche sicure (UNESCO, 2019) e 2,9 miliardi di persone (1 persona su 3) non avevano accesso almeno a servizi igienico-sanitari di base (WHO/UNICEF 2017), con l'80% delle acque reflue rilasciate senza essere minimamente trattata.

A livello italiano, si rileva una **situazione di stress idrico medio-alto (FAO, 2018), caratterizzata da un tasso di prelievo lordo superiore alla media e da un indice di sfruttamento idrico (WEI, Water Exploitation Index) pari al 24%, fra i più elevati nel contesto europeo e che riflette lo stress a cui sono sottoposte le riserve idriche, con situazioni particolarmente critiche nel Mezzogiorno.** Nonostante la scarsità di risorsa, in Italia si continuano a rilevare consumi

idrici elevati, soprattutto in ambito agricolo ed industriale, e persistono le dispersioni di acqua potabile nelle reti di distribuzione (circa 50 m³ di acqua per ogni km di rete). **Si rende pertanto indispensabile un cambio di paradigma rispetto alla logica del "business as usual", garantendo un necessario adeguamento infrastrutturale e, soprattutto, il passaggio verso nuovi approcci di gestione del ciclo idrico integrato in ottica di chiusura dei cicli.**

I possibili settori di intervento

Per quanto concerne l'**approvvigionamento idrico**, i possibili settori di intervento volti ad implementare i principi di economia circolare sono rappresentati soprattutto dalla riduzione dei consumi energetici per le fasi di captazione e distribuzione, anche a

seguito di approcci di *water demand management*, dal contenimento delle perdite di rete e dal ricorso a risorse idriche non convenzionali identificate in relazione alla tipologia di utilizzo previsto.

Ben più ampio appare il quadro delle opzioni di intervento applicabili alla **gestione delle acque reflue**, sia di origine civile che produttiva. Infatti, anche laddove sia garantito il rispetto dei limiti allo scarico per gli effluenti depurati, i sistemi e processi comunemente applicati sono da ritenersi spesso obsoleti dal punto di vista della sostenibilità ambientale ed economica, con particolare riferimento ai consumi di energia, alle emissioni di gas serra ed al recupero delle materie prime, ivi inclusa la stessa risorsa idrica.

Tanto in ambito municipale che produttivo, sin dalla prima fase di pianificazione occorre valutare l'opportunità di provvedere alla separazione all'origine dei flussi di acque reflue ed al trattamento appropriato e decentralizzato di ciascuno di essi finalizzato al riutilizzo idrico ed al recupero di materia. Questo in alternativa ai convenzionali sistemi di tipo centralizzato, basati sul concetto di collettamento unificato e depurazione *end-of-pipe*, che prevedono onerosi trattamenti depurativi per l'intero volume in ingresso agli impianti. Laddove sia possibile ipotizzare una separazione all'origine, i reflui municipali possono generare diverse frazioni (i.e. acque bianche, ovvero acque meteoriche di dilavamento; acque nere, feci; acque gialle, urine; acque grigie, ovvero le acque derivanti dalle operazioni di lavaggio e pulizia personale in ambito domestico) ciascuna delle quali può essere sottoposta a trattamento dedicato per un successivo riutilizzo o valorizzazione in chiave energetica o di materia. Tali pratiche di trattamento decentralizzato e separazione delle singole frazioni risultano appropriate soprattutto a servizio di piccole comunità e aree periferiche e peri-urbane, in particolare in Paesi in via di sviluppo.

Nuovi approcci gestionali e tecnologici

Per quanto concerne gli **impianti di depurazione municipali** esistenti, nella maggior parte dei casi essi sono basati su sistemi a fanghi attivi convenzionali che, pur garantendo i necessari rendimenti di rimozione, sono spesso caratterizzati da limitate efficienze energetiche, elevati costi gestionali (in primis consumi energetici e smaltimento fanghi) ed ingombri.

Un rinnovato approccio gestionale deve garantire la sostenibilità nel lungo termine ponendo in primo piano il riutilizzo delle acque depurate, il recupero di materie prime seconde e la valorizzazione energetica, ferma restando la necessità di garantire l'adeguato abbattimento della componente patogena, dei metalli pesanti e altri contaminanti organici emergenti (es. interferenti endocrini).

In termini di processi depurativi, numerose sono le opzioni implementabili: trattamenti preliminari di concentrazione per via fisica, chimica, biologica dei reflui grezzi in ingresso; sistemi di rimozione dell'azoto residuo dai flussi chiarificati, mediante processi a basso consumo di ossigeno (es. nitrificazione parziale e rimozione autotrofa dell'azoto mediante batteri Anammox); unità di affinamento terziario mediante filtrazione spinta (fino ai processi di osmosi inversa) e disinfezione, per il riutilizzo idrico dei reflui depurati; processi di stabilizzazione di tipo anaerobico dei flussi concentrati residuali per la valorizzazione energetica della componente biodegradabile in forma di biogas ovvero di biometano, con la possibilità di sfruttare le capacità di trattamento residue con il conferimento di ulteriori matrici organiche (es. FORSU, sottoprodotti dell'agroindustria) ed anche come eventuale integrazione di sistemi *Power-to-Gas* (P2G); sistemi per il recupero di fosforo e azoto dai flussi concentrati in uscita dalle fasi di stabilizzazione; sistemi per

il recupero termico dai reflui collettati in fognatura o invasati nelle unità di trattamento depurativo.

A favore di questi **nuovi approcci gestionali e tecnologici** vi è sicuramente una sostenibilità di tipo economico, basti pensare che la digestione anaerobica delle frazioni organiche presenti nei reflui civili e negli scarti di cucina consente un recupero di circa 4 €/AE/anno; il recupero dei nutrienti (fosforo e azoto) e di carbonio dai fanghi di depurazione ha un valore di circa 6,3 €/AE/anno; il possibile recupero di energia termica a bassa entalpia dai reflui (salto termico di 5 °C) può garantire un ritorno di circa 6,9 €/AE/anno, mentre il recupero di acqua potabile mediante tecnologie a membrana di osmosi inversa sottende ad un valore di circa 65 €/AE/anno (Verstraete et al., 2011).

L'ENEA, tramite il Laboratorio Tecnologie per l'uso e la gestione efficiente di acqua e reflui, è impegnato nella gestione sostenibile e circolare delle risorse idriche ed in particolare delle acque reflue. I differenti fronti applicativi possono essere declinati secondo specifici driver per l'innovazione e la sostenibilità a cui fanno riferimento, in particolare: i trattamenti depurativi delle acque reflue; la valorizzazione energetica di reflui e scarti organici; il risparmio e riutilizzo idrico; l'ottimizzazione dei cicli produttivi.

Per quanto riguarda i trattamenti depurativi, le azioni riguardano la definizione di approcci innovativi in ottica di economia circolare e la verifica sperimentale o in campo di approcci e/o biotecnologie di processo per l'efficientamento energetico delle linee di trattamento ed il recupero di materia. In tale ambito rientrano ad esempio le azioni condotte nell'ambito della collaborazione con il Gruppo HERA, che ha previsto da un lato la progettazione di interventi volti all'implementazione di un impianto di depurazione energeticamente autosufficiente (ZEP – Zero Energy Plant) e, dall'altro, la definizione di una procedura per la clas-

sificazione e *labelling* energetico degli impianti di depurazione. Le suddette azioni sono peraltro state oggetto anche della elaborazione di Linee Guida per l'efficienza energetica negli impianti di trattamento reflui (Linea 2.3.5) e per la produzione di energia dalle acque reflue (Linea 2.3.6) sviluppate nell'ambito del Progetto ES-PA Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione, in collaborazione con l'Agenzia per la Coesione Territoriale.

Relativamente alla valorizzazione dei reflui ed in generale delle matrici di origine organica, le attività riguardano soprattutto sviluppo di filiere e processi innovativi per la valorizzazione energetica di effluenti e matrici organiche di scarto, tra cui rientrano anche i fanghi di depurazione. A tal riguardo vanno menzionate le attività condotte nell'ambito del progetto GoBioM - Ottimizzazione tecnologica filiera biometano e del progetto +GAS - Produzione di biometano da energia elettrica rinnovabile, entrambi finanziati dalla Regione Emilia-Romagna attraverso il programma POR-FESR 2014-2020.

Nel progetto GoBioM è stata testata in scala pilota una tecnologia di pretrattamento meccanico-biologico di fanghi e scarti di produzione agricola (es. bucce di pomodoro, vinacce) finalizzata a migliorarne la biodegradabilità e la resa produttiva di biogas, favorendo al contempo il possibile recupero di materia in forma di VFA da usare come

precursori nei processi di produzione di bioplastiche.

Nel progetto +GAS, invece, è stato implementato, sempre su scala pilota, un processo biologico per la metanazione idrogenotrofa di flussi residuali di idrogeno (generato sfruttando picchi di produzione di energia rinnovabile) e di CO₂ (derivante dal processo di upgrading del biogas).

In chiave di risparmio e riutilizzo idrico, vanno menzionate in primo luogo diverse attività finalizzate allo sviluppo di buone pratiche di risparmio e riutilizzo in ambito urbano, edilizio, produttivo (agricoltura e industria), inclusa la gestione acque meteoriche. A tal riguardo va annoverato il progetto GST4Water - Green-Smart Technology per l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica negli edifici e in ambito urbano, anch'esso finanziato dal programma POR-FESR 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna, in cui sono state messe a punto soluzioni hardware e software per un uso consapevole della risorsa idrica ed il riutilizzo delle acque grigie e meteoriche in ambito residenziale.

Vanno poi menzionati i diversi progetti mirati a favorire il riutilizzo sicuro e sostenibile delle acque reflue depurate, condotti sia nei contesti dei Paesi in via di sviluppo (**progetti EMWater, Sustain Water Med, Waterdrop**) sia in ambito nazionale mediante **il progetto VALUE CE-IN - VALorizzazione di acque reflUE e fanghi**

in ottica di economia Circolare e simbiosi Industriale (POR-FESR 2014-2020 Regione Emilia-Romagna), che intende implementare approcci di economia circolare e simbiosi industriale per la filiera della gestione delle acque reflue municipali ed industriali, con particolare riferimento al riutilizzo delle acque reflue depurate ed al recupero di materie prime seconde nell'ambito delle linee di trattamento e gestione dei fanghi di supero.

Infine, per quanto riguarda le attività condotte in chiave di ottimizzazione dei cicli produttivi, va menzionato il monitoraggio, la diagnosi, la modellazione dei cicli produttivi e lo sviluppo e verifica sperimentale di biotecnologie in grado di favorire la chiusura dei cicli e la gestione sostenibile delle acque reflue. In tale ambito, sono state condotte azioni sia nell'ambito di progetti europei (**es. Progetto Aquafit for use - Sustainable Water Use in Chemical, Paper, Textile and Food Industry**) sia nell'ambito di attività commissionate da parte di aziende.

Ai fini della conduzione delle attività sopra menzionate, oltre alla necessaria messa a sistema di specifiche competenze di carattere tecnico-scientifico, risulta di fondamentale importanza perseguire un approccio integrato e multidisciplinare che punti a favorire e valorizzare il coinvolgimento di tutti gli operatori di settore, in linea con la *vision* generale ENEA sulla tematica.

* Articolo redatto con il contributo di C. Cellamare, M. Ferraris, A. Giuliano, R. Guzzinati, M. Langone, D. Mattioli, G. Sabia, A. Spagni

BIBLIOGRAFIA

1. FAO/UN-Water. 2018. Progress on level of water stress - Global baseline for SDG 6 Indicator 6.4.2 2018. Rome
2. Verstraete, W. & Vlaeminck S.E., (2011) ZeroWasteWater: short-cycling of wastewater resources for sustainable cities of the future, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 18:3, 253-264, DOI: 10.1080/13504509.2011.570804
3. WHO and UNICEF, Progress on drinking water and sanitation: 2017 Update and SDG. New York, Joint Monitoring Programme for drinking water, sanitation and hygiene
4. WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. The United Nations World Water Development Report 2015: Leaving No One Behind. Paris, UNESCO

Le batterie al litio: catena del valore e chiusura del ciclo

Oggi solo una piccola parte delle batterie agli ioni di litio esauste viene correttamente raccolta, a causa di vincoli tecnici, barriere economiche, problemi logistici e lacune normative. Le sfide all'implementazione di processi di riciclo su scala industriale sono legate in primo luogo all'estrema complessità della matrice in ingresso ed alla sua variabilità, sia temporale sia da produttore a produttore. L'ENEA sta sviluppando tecnologie per l'eco-innovazione di prodotto e processo, per il recupero e/o riciclo di materie prime/seconde e valutazioni di sostenibilità mediante analisi del ciclo di vita

DOI 10.12910/EAI2019-053

di **Danilo Fontana, Federica Forte, Pier Luigi Porta, Massimo Puzone**, *Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli, Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali*, e **Manlio Pasquali**, *Divisione Produzione, Conversione e Uso Efficiente dell'Energia, Dipartimento Tecnologie Energetiche*

Le batterie agli ioni di litio (LIBs) rappresentano un punto di svolta nella tecnologia dell'accumulo elettrochimico poiché possono sostituire qualunque altra tipologia di batteria nelle varie applicazioni; possono inoltre essere utilizzate per la trazione elettrica automobilistica ed il livellamento dei carichi nelle reti di alta potenza. Di fatto, le LIBs permettono di rivedere completamente la struttura delle reti elettriche e di introdurre con successo le fonti rinnovabili.

Ogni anno sono immesse sul mercato dell'UE circa 800.000 tonnellate di batterie per auto, 190.000 tonnellate di batterie industriali e 160.000 tonnellate di batterie portatili.¹ Il mercato globale delle LIBs è in continua crescita e si prevede che esso si moltiplichi nei prossimi dodici anni passando da circa 1.000.000 tonnellate

di LIBs immesse sul mercato nel 2018 a 7.500.000 tonnellate nel 2030.² Oggi solo una piccola parte delle LIBs esauste viene correttamente raccolta, mentre la restante viene destinata ad operazioni "informali".³ Molte frazioni potrebbero essere riciclate nei processi di produzione, evitando la dispersione di sostanze pericolose nell'ambiente e riducendo la dipendenza da fornitori extra-UE.⁴ È quindi evidente la necessità di incentivare la creazione dell'intera catena di valore delle LIBs, secondo i principi dell'economia circolare.⁵

Come è fatta una batteria?

La fabbricazione delle LIBs richiede diverse materie prime, alcune delle quali di elevata importanza economica e a rischio di approvvigionamento.⁶

Le LIBs sono composte da un anodo di grafite, un catodo realizzato in vari materiali ed un elettrolita, generalmente costituito da un sale di litio in un solvente organico anidro.⁷ Le soluzioni tecnologiche più utilizzate per il catodo utilizzano ioni di litio dispersi in una matrice cristallina di un ossido stabile:

- **Litio-Ossido di Cobalto ($LiCoO_2$)**: è il catodo più diffuso, usato per computer portatili e cellulari. Presenta ancora problemi di instabilità in caso di perforazione del contenitore ed è quindi meno adatto per la trazione elettrica.
- **Litio-Ferro-Fosfato ($LiFePO_4$)**: possiede una stabilità termica molto alta e permette un elevato numero di cicli di carica/scarica. Le batterie sono migliori per sicurezza, costi e impatto ambientale, forniscono

minor quantità di energia rispetto alle LiCoO_2 , ma potenza maggiore.

- **Litio-Ossido di Manganese (LiMn_2O_4):** fornisce un'elevata tensione di cella e stabilità termica, ma energia minore. I costi sono relativamente contenuti.
- **Litio-Nichel-Cobalto-Manganese ($\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2\text{-NCM}$):** rappresenta un buon compromesso tra le caratteristiche dei diversi catodi.
- **Litio-Ossido di Titanio ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-LTO}$):** il catodo è a base di manganese e l'anodo è in titanato di litio. Offre caratteristiche elettriche soddisfacenti ed evita i pericoli di combustione della grafite.
- **Litio polimeriche o Litio-polimero (Li-Poly o LiPo):** l'elettrolita è disperso in un composito di polimero solido non infiammabile e la struttura delle celle è a fogli flessibili.

La strategia europea ed il ruolo dell'ENEA nel ciclo delle batterie

Nel territorio europeo non sono presenti in maniera diffusa le materie prime necessarie alla produzione in grande scala delle LIBs; per superare questa criticità l'UE ha promosso importanti iniziative per consolidare la rete stakeholder dell'intera catena di valore (Figura 1). Tra queste si sottolinea la **European Battery Alliance (EBA)**, annunciata nel mese di ottobre 2017 dal vicepresidente dell'Unione dell'energia, Maroš Šefčovič, con l'intento di favorire l'accesso sicuro alle materie prime, supportare l'innovazione tecnologica e istituire un adeguato sistema normativo. Alla piattaforma cooperativa prendono parte la Commissione Europea, i Paesi UE interessati, la Banca Europea per gli Investimenti, partner industriali e i diversi attori dell'innovazione. Nel maggio del 2018 la Commissione ha adottato il Piano d'Azione Strategico sulle Batterie che definisce misure a supporto di ogni aspetto della filiera, per garantire che le batterie prodotte e utilizzate in Europa siano sicure, effi-

cienti e che si seguano i più alti standard ambientali e sociali nelle fasi di produzione, uso e fine vita. La volontà è quella di definire requisiti di sostenibilità che tutte le batterie immesse nel mercato Europeo dovranno soddisfare.

Le industrie minerarie e chimiche forniscono i materiali per la produzione delle varie componenti (anodo, catodo, elettrolita e separatori) che vengono quindi assemblate in singole celle. Quando le prestazioni delle batterie diminuiscono, queste possono essere inviate al riciclo oppure utilizzate in una seconda applicazione (ad esempio nei sistemi di accumulo).

L'ENEA si inserisce in tale contesto forte delle sue competenze multidisciplinari ed integrate nei vari segmenti della catena del valore delle batterie: il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali vanta competenze nello sviluppo di tecnologie per l'eco-innovazione di prodotto e processo, per il recupero e/o riciclo di materie prime/seconde e nell'implementazione di valutazioni di sostenibilità mediante analisi del ciclo di vita; il Dipartimento Tecnologie Energe-

tiche ha un consolidato know-how nello sviluppo di sistemi di accumulo elettrochimico in applicazioni sia stazionarie sia legate alla mobilità elettrica.

Il riutilizzo delle celle

Per assicurare ad un veicolo elettrico un'autonomia di centinaia di chilometri occorre dotarlo di un pacco di batterie di elevata capacità. Generalmente le batterie vengono sostituite quando la loro capacità scende al di sotto dell'80% della nominale, capacità comunque elevata che potrebbe essere utilizzata in altre applicazioni: la **Second Life** consiste nel riutilizzo di interi pacchi batterie o parte di essi (fino alle celle elementari) ritirati dalle auto elettriche e impiegati in applicazioni domestiche (ad es. pannelli fotovoltaici) o nelle reti elettriche (ad es. nel supporto a colonnine di ricarica o a centrali fotovoltaiche/eoliche).

La Second Life in genere non è 'gratuita' come può sembrare ad una prima valutazione; essa richiede nei casi più semplici lo smontaggio di tutto il pacco batterie, la verifica delle prestazioni ed il rimontaggio in un nuovo

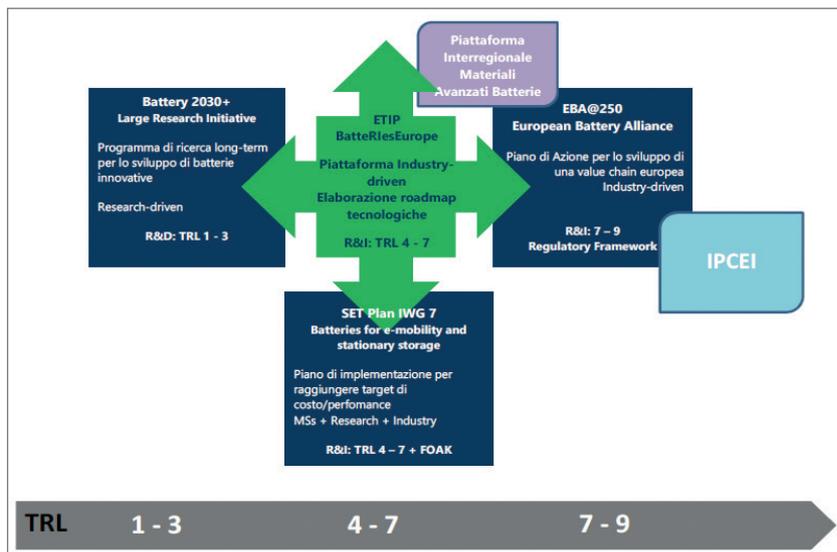


Fig. 1 Iniziative europee di ricerca e sviluppo nel settore delle batterie al litio

ambiente. A volte invece in via più onerosa può essere necessaria la rimozione della singola cella dal veicolo, la sua caratterizzazione ed il rimontaggio all'interno di un pacco totalmente nuovo. Attualmente sono stati realizzati sistemi di accumulo in *Second Life* di taglia adatta all'utilizzo in reti di media tensione (batterie Nissan).

Il riciclo delle batterie

Le ragioni per cui il riciclo delle LIBs non è ancora una pratica universalmente consolidata includono vincoli tecnici, barriere economiche, problemi logistici e lacune normative. Le sfide principali all'implementazione di processi di riciclo su scala industriale sono legate in primo luogo all'estrema complessità della matrice in ingresso ed alla sua variabilità, sia temporale sia da produttore a produttore. La mancanza di un sistema di etichettatura delle LIBs e la conseguente impossibilità di identificare il tipo di catodo presente complica ulteriormente lo sviluppo e l'implementazione di opportuni processi di recupero. Un ulteriore punto critico è la mancanza di idonei sistemi di pretrattamento (di tipo automatico o semi-automatico) finalizzati all'apertura in sicurezza delle celle e all'isolamento delle diverse frazioni.

Il *design for disassembly, reuse and recycling* è nel caso delle LIBs di

primaria importanza e necessita di una rapida implementazione: l'industria delle LIBs ha investito per ridurre i costi di produzione ed aumentare la longevità delle batterie e la loro capacità di carica, mentre i ricercatori e i produttori di batterie hanno trascurato gli aspetti del fine vita lasciando così il percorso verso il riciclo sostenibile su larga scala molto difficoltoso. In Italia ad oggi non esistono impianti per il loro trattamento e recupero. A livello europeo ed extra-europeo vi sono impianti (quali ad esempio la Umicore, in Belgio, e la Sumitomo-Sony, in Giappone) che utilizzano spesso processi combinati piro-idrometallurgici per trattare diverse tipologie di batterie (LIBs, nichel-metallo idruro ecc.). A valle del processo si ottiene una lega di metalli (Co, Cu, Ni, Fe) successivamente trattata per via idrometallurgica. Elementi quali Li, Al e Mn si perdono nelle scorie e non vengono in genere recuperati.

Affinché un processo possa essere ritenuto sostenibile da un punto di vista economico ed ambientale è invece necessario che le tecnologie sviluppate siano incentrate su un approccio di tipo 'prodotto-centrico', ossia finalizzato alla valorizzazione dell'intera matrice in oggetto, secondo i principi dell'economia circolare. In tale ottica devono essere valorizzate tutte le componenti, quindi non solo quella catodica, ma anche l'elettrolita e la parte anodica.

Conclusioni

Il mercato delle LIBs è in esponenziale crescita, spinto dalla transizione energetica verso le fonti rinnovabili richiedendo così uno sforzo strategico da parte di tutti gli attori della catena di valore. La complessità di tali matrici richiede l'adozione di sistemi integrati basati su un approccio olistico che veda come step fondamentale la progettazione e produzione secondo i criteri del *design for disassembly, reuse and recycling* e dell'*eco-design*. Tale approccio è fondamentale per promuovere lo sviluppo delle applicazioni in *Second Life*, grazie alla notevole semplificazione delle operazioni di smontaggio e rimontaggio dei vari moduli/celle, ed assume un ruolo primario anche per far fronte alle sfide del riciclo, ostacolato dall'impossibilità di identificare l'esatta tipologia di LIBs in ingresso agli impianti e dalle difficoltà delle operazioni di disassemblaggio iniziali. Ulteriori sforzi saranno necessari per identificare tra i processi di recupero materiali ipotizzati dai ricercatori quelli implementabili su scala industriale. **Il risultato finale dovrebbe essere l'attivazione di un sistema di raccolta, smistamento, riuso e riciclo delle LIBs a fine vita** che permetta di ottimizzare l'intera filiera utilizzando i sistemi e le tecnologie più adatte, così da ottenere un recupero ottimale delle risorse e creare un flusso costante di materie prime seconde da reimmettere nel sistema, riducendo l'import da Paesi extra-UE.

¹ <https://ec.europa.eu/environment/waste/batteries/index.htm>

² Christophe Pillot, Avicenne Energy. The Rechargeable Battery Market and Main Trends 2018-2030. Stockage Batterie Conference, 28 May 2019 <https://tinyurl.com/yeqr3qwl>

³ http://prosumproject.eu/sites/default/files/DIGITAL_Final_Report.pdf

⁴ EC, 2017. Third list of Critical Raw Materials to the EU

⁵ COM(2015) 614 final

⁶ Lebedeva, N., F. Di Persio and L. Boon-Brett (2016). *Lithium ion battery value chain and related opportunities for Europe*

⁷ <http://www.uttei.enea.it/veicoli-a-basso-impatto-ambientale/file-veicoli-a-basso-impatto-ambientale/le-batterie-al-litio>

Soluzioni innovative per la chiusura del ciclo dei pannelli fotovoltaici

Il corretto smaltimento dei rifiuti fotovoltaici è essenziale per evitare i rischi per salute e ambiente e non sprecare risorse preziose. L'IRENA stima che dai 78 milioni di tonnellate di pannelli che giungeranno a fine vita nel 2050 se ne potrebbero costruire oltre 2 miliardi di nuovi per un valore di 15 miliardi di dollari. ENEA è impegnata in progetti nazionali ed internazionali per la chiusura del ciclo dei pannelli fotovoltaici attraverso lo sviluppo di prodotti innovativi e di processi di trattamento sostenibili sotto il profilo economico ed ambientale e che favoriscano il massimo recupero dei materiali e la produzione di materiali a minor impatto

DOI 10.12910/EAI2019-054

di **Marco Tammaro**, **Giuliana Ansanelli**, **Gabriella Fiorentino** e **Amalia Zucaro**, Laboratorio Tecnologie per il Riuso, il Riciclo, il Recupero e la valorizzazione di Rifiuti e Materiali, **Maria Lucia Protopapa**, Laboratorio Materiali Funzionali e Tecnologie per Applicazioni Sostenibili - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali - ENEA e **Lucio Sannino**, Laboratorio Sistemi ed Applicazioni Fotovoltaiche e Sensoristiche Dipartimento Tecnologie Energetiche - ENEA

Il nostro Paese è tra i maggiori installatori di pannelli fotovoltaici: nel 2015 l'Italia risultava al quinto posto nella classifica IRENA dei "Top Countries" e negli ultimi anni, il numero di impianti installati ha continuato a crescere, anche se ad un ritmo inferiore (Figura 1).

Sulla base dei dati del fotovoltaico installato in Italia (Figura 1) e, considerata una vita media dei pannelli di 20-25 anni, la gestione della dismissione degli impianti diventerà nei prossimi anni una sfida importante che dovrà essere affrontata in maniera adeguata (Figura 2).

Chiudere il ciclo di vita dei pannelli

Il previsto aumento dei rifiuti fotovoltaici è un tema di rilievo dal punto di vista ambientale ed anche

economico: tali rifiuti, infatti, se non smaltiti o trattati correttamente, possono rilasciare sostanze pericolose (Tammaro et al., 2016) con impatti negativi sugli ecosi-

stemi e sulla salute umana. D'altro canto, i pannelli a fine vita possono essere valorizzati a fini economici. Il Rapporto "End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels"

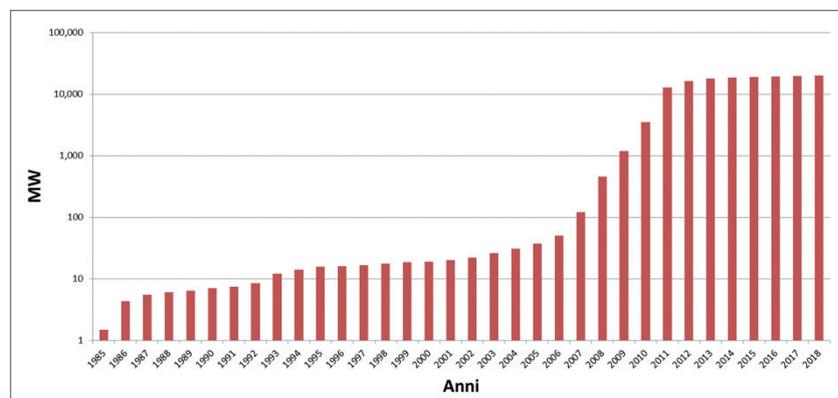


Fig. 1 Dati cumulativi su fotovoltaico installato in Italia fino al 2018
 Fonti: ENEA, GSE, Internet

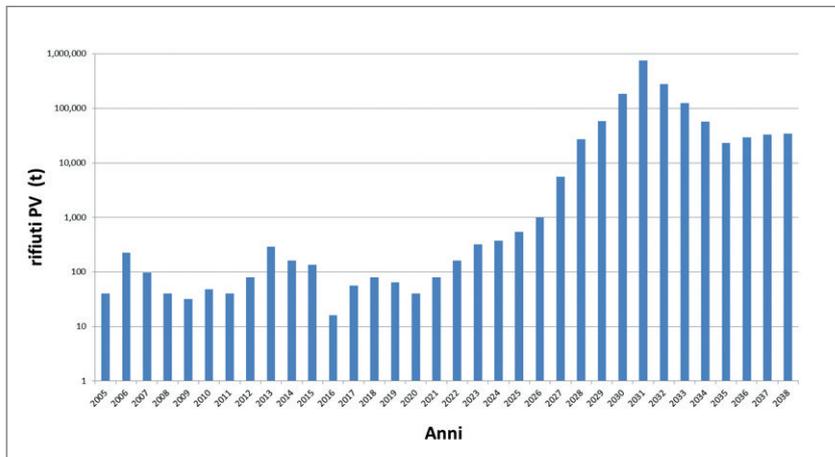


Fig. 2 Dati non cumulativi e previsione della produzione di rifiuti fotovoltaici in Italia, sulla base dell'installato e ipotizzando una vita media del pannello di 20 anni

(Irena, 2016), stima che, nel 2050, dai 78 milioni di tonnellate di pannelli fotovoltaici giunti a fine vita, si potrebbero ricavare materiali per costruire oltre 2 miliardi di nuovi pannelli con un giro di affari di 15 miliardi di dollari. Inoltre numerosi studi sulle ricadute ambientali ed economiche, relative a diverse modalità di recupero/riciclaggio dei pannelli (Global Data, 2012; Held, 2009; Müller et al., 2008; Sander *et al.*, 2007), hanno evidenziato che le soluzioni migliori sono quelle che prevedono anche il recupero dei costituenti minori (*riciclo ad alto valore*) che sono soprattutto da elementi rari e/o di valore oppure pericolosi per l'ambiente.

Il Decreto Legislativo n. 49/2014 che ha recepito la Direttiva UE 2012/19/UE definisce i pannelli RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) soggetti a precisi obblighi di raggiungimento degli obiettivi di recupero (85% in peso) e riciclo (80% in peso). Pertanto, l'ottimizzazione del riciclaggio dei pannelli fotovoltaici costituisce un elemento imprescindibile per chiuderne il loro ciclo di vita, favorendo così la transizione verso un futuro sostenibile e secondo i dettami dell'economia circolare.

Le diverse tipologie di pannello fotovoltaico

Esistono diverse tipologie di pannelli fotovoltaici: tra le principali, si annoverano i pannelli in silicio (mono- e poli-) cristallino (c-Si), e a film sottile, che possono usare celle a base di silicio amorfo (a-Si) o di rame, indio e selenio (CIS) oppure di rame, indio, gallio e selenio (CIGS) o ancora di tellururo di cadmio (CdTe). Attualmente la tipologia più diffusa è rappresentata dai pannelli in c-Si che costituiscono circa il 90% del

parco fotovoltaico a livello mondiale (ITRPV, 2017). I moduli in c-Si sono costituiti da diversi strati sovrapposti (Figura 3), racchiusi in una cornice di alluminio:

- lastra di vetro temperato;
- foglio sigillante di Etilene Vinil Acetato (EVA);
- celle fotovoltaiche;
- secondo foglio sigillante in EVA;
- chiusura posteriore che può essere realizzata in vetro o in Tedlar (PVF/PVDF/PET).

I moduli fotovoltaici c-Si contengono vetro (73% circa) e alluminio (10% circa), oltre a piccole quantità di rame, argento e, ovviamente, silicio, che possono essere recuperati e riutilizzati, sia per realizzare nuovi moduli fotovoltaici sia in altri processi.

Occorre precisare che quando si parla di pannelli fotovoltaici c-Si non ci si riferisce ad un prodotto standard con una composizione fissa, bensì variabile, entro certi limiti, in base al costruttore e al progredire della tecnologia verso soluzioni più performanti.

ENEA è impegnata in progetti, nazionali ed internazionali, oltre che in collaborazioni con realtà industriali, per migliorare la sostenibilità del settore dei pannelli fotovoltaici. In particolare, ENEA contribuisce alla chiusura del ciclo

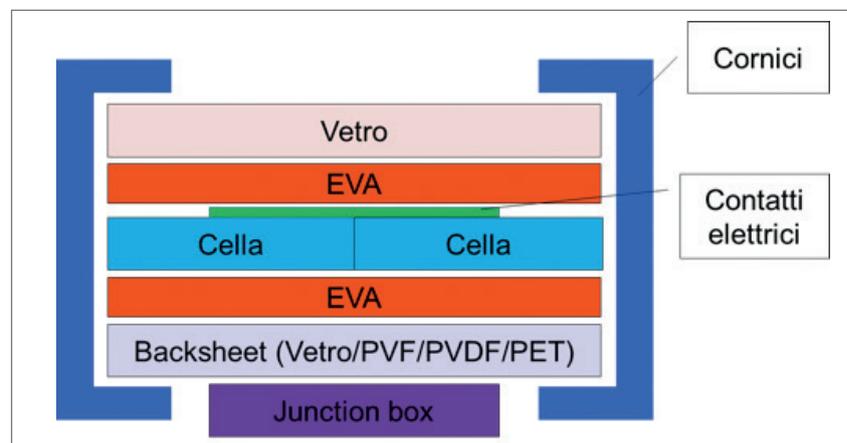


Fig. 3 Struttura a strati dei pannelli in silicio cristallino

dei pannelli fotovoltaici, attraverso lo sviluppo di prodotti e di processi di trattamento che favoriscano il massimo recupero dei materiali e che siano sostenibili, sotto il profilo economico ed ambientale. La complessità del prodotto “pannello fotovoltaico”, come detto, richiede, per poter essere affrontato in maniera adeguata, un approccio integrato attraverso diverse competenze, che ENEA è in grado di mettere in campo. Infatti il ciclo del pannello visto nel suo insieme costituito dalle sue principale fasi di “realizzazione” e del “fine vita”, presenta diverse criticità.

La riduzione dell'impatto ambientale del fotovoltaico passa necessariamente attraverso una progettazione innovativa di moduli ed impianti che garantisca contemporaneamente efficienza tecnologica e sostenibilità economica ed ambientale nell'intero ciclo di vita. L'obiettivo è eliminare o ridurre l'utilizzo di sostanze fortemente impattanti sull'ambiente quali: cadmio nei pannelli a film sottile; alcuni ftalati usati nei plasticizzanti; composti bromurati usati come ritardanti di fiamma; piombo usato nelle

paste di metallizzazione; composti fluorurati derivanti dai polimeri usati come backsheet nei pannelli a base di silicio.

In quest'ambito, **ENEA, tramite il Dipartimento Tecnologie Energetiche, è impegnata in attività riguardanti la possibilità di sostituire i polimeri fluorurati che compongono i backsheet più comunemente usati nella fabbricazione dei moduli a base di silicio, con bio-polimeri aventi proprietà fisiche confrontabili.** Un backsheet è un film isolante, usato nei pannelli allo scopo di proteggerne i componenti da elementi ambientali che possono ridurre il loro tempo di vita. La sfida è affrontare la loro realizzazione con materiali rinnovabili a base vegetale, che rendano i pannelli più eco-sostenibili e tecnologicamente avanzati. Avendo alta conducibilità termica, i bio-backsheet possono aumentare la potenza dei pannelli trasferendo rapidamente il calore lontano dalle celle solari, il che abbassa la temperatura operativa e migliora l'efficienza di conversione solare e la potenza erogata. Inoltre, i backsheet convenzionali sono realizzati laminando più strati di materiali

differenti per offrire funzionalità combinate, i quali però spesso sono soggetti a delaminazione, riducendo la vita del pannello. L'utilizzo di un bio-backsheet mono-strato consente di eliminare il problema della delaminazione. Un altro importante vantaggio dell'uso di bio-polimeri è la significativa riduzione dell'impatto ambientale associato ai convenzionali processi di recupero dei materiali riciclabili, effettuati su pannelli contenenti polimeri fluorurati.

Gestione del fine vita

Nella fase “fine vita”, il pannello rappresenta un rifiuto particolare, in quanto progettato e costruito per essere resistente alle intemperie e per durare nel tempo, quindi presenta problematiche non banali per il suo trattamento finalizzato a disassemblaggio e recupero dei materiali. **In tal senso ENEA, tramite il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, è impegnata nel progetto RESIELP che prevede la realizzazione di un impianto prototipale, in Italia, per il trattamento dei pannelli in silicio cristallino a fine vita.** Tale impianto

Tecnica	Applicazione
SEM-EDS	Analisi di tipo chimico-composizionale e morfologico e consente di individuare gli elementi chimici presenti nei materiali
Spettroscopia ottica	Permette di riconoscere i legami chimici presenti nei campioni, studiandone le vibrazioni, e consente quindi ad esempio il riconoscimento delle molecole presenti nei materiali
Analisi termogravimetrica (TGA)	Utilizzata per individuare l'intervallo di temperatura in cui effettuare il trattamento termico del campione per eliminare la parte organica
Analisi termica differenziale (DSC)	Misura effetti termici e in particolare calorimetrici associati a trasformazioni chimiche e fisiche che si verificano su un campione quando questo è sottoposto ad un programma di temperatura controllato (sia in riscaldamento che in raffreddamento). Essendo i parametri investigati dalla tecnica DSC specifici di ciascun materiale (temperatura di fusione, cristallizzazione, transizioni di fase, ecc.), la tecnica consente l'identificazione dei materiali costituenti la cella fotovoltaica
TGA/DSC-EGA	Analizzare delle specie volatili che evolvono durante il processo termico

Tab. 1 Tecniche analitiche utilizzate per ottenere informazioni sui materiali costituenti la cella fotovoltaica per impostare il successivo trattamento di recupero dei componenti

è finalizzato al recupero dei principali componenti, quali vetro ed alluminio, nonché dei metalli che sono contenuti nelle celle, ovvero rame, argento e silicio. Tale impianto utilizza diversi trattamenti, quali termico, fisico e idrometallurgico, e l'ENEA ha fornito supporto sia nella progettazione dell'impianto sia nella valutazione dell'impatto ambientale dovuti alle emissioni solidi, liquide e gassose del processo, in una prospettiva di Life Cycle Thinking, gli aspetti ambientali (LCA) ed economici (LCC) del processo di recupero, per garantirne la sostenibilità.

I sistemi di trattamento dei pannelli a fine vita sono diversi e tutti presentano vantaggi e svantaggi, sia economici che ambientali. È necessario individuare un processo che minimizzi gli impatti ambientali ma che allo stesso tempo sia economicamente sostenibile. A

tal riguardo ENEA ha sviluppato un brevetto (Tammaro e Migliaccio, n. 102017000033488) italiano sul trattamento dei pannelli in silicio cristallino a fine vita. Il processo brevettato, finalizzato al recupero dei componenti principali del pannello, consiste in un trattamento termico a basso impatto ambientale. Al fine di ottimizzare i parametri del processo utilizzato per il recupero del silicio, risulta di estrema utilità conoscere i materiali costituenti la cella fotovoltaica, monitorare il processo di trattamento ed infine valutare la qualità dei materiali recuperati. Questo aspetto è particolarmente rilevante nel caso dei pannelli in quanto, come detto, essi rappresentano un prodotto molto variegato con problematiche diverse quando si presenta il momento del trattamento. È fondamentale applicare un confronto intertecnico per avere il quadro più completo possi-

bile delle informazioni necessarie per impostare il successivo trattamento di recupero materiali. Tra le tecniche analitiche idonee a tale scopo e presenti nei laboratori ENEA vi sono la microscopia elettronica a scansione con microanalisi a dispersione di energia (SEM-EDS), la spettroscopia ottica vibrazionale (Raman e FTIR) e le tecniche di analisi termica. Esempi di applicazioni sono brevemente riportati in Tabella 1.

Conclusioni

La problematica riguardante la chiusura del ciclo dei pannelli fotovoltaici risulta estremamente complessa sotto il profilo tecnologico ed ambientale. Pertanto, per una gestione efficace del ciclo di vita, è richiesto un approccio integrato che metta a sistema competenze multidisciplinari come quelle messe in campo da ENEA.

BIBLIOGRAFIA

1. Global Data (2012), "Solar Module Recycling - a Necessary Step to Maximise Environmental Benefits of Solar PV Industry"
2. Held, M. (2009), "Life Cycle Assessment of CdTe Module Recycling," Proceedings 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference, Hamburg
3. IRENA (International Renewable Energy Agency) and IEA-PVPS (June 2016). End of life management – Solar Photovoltaic Panels
4. ITRPV. International Technology Roadmap for Photovoltaic Results 2016, 8th ed. 2017
5. Müller, A., S. Schlenker and K. Wambach (2008), "Recycling of Silicon, Environmental Footprints and Economics," *Proceedings for the 23rd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition 2008*, Valencia, Spain
6. Sander, K., et al. (2007), *Study on the Development of a Takeback and Recovery System for Photovoltaic Modules*, European Photovoltaic Industry Association, German Solar Industries Association, Berlin
7. Tammaro M. (ENEA) e Migliaccio P. (ex Betasystem), Nuovo processo a basso consumo energetico e a basso impatto ambientale per il recupero dei componenti principali dei pannelli fotovoltaici in silicio cristallino a fine vita, Brevetto N. 102017000033488, MISEA00_PIT.REGISTRO UFFICIALE U.O.0180568, (2019)
8. Tammaro M., Salluzzo A., Rimauro J., Schiavo S., Manzo S. (2016). "Experimental investigation to evaluate the potential environmental hazards of photovoltaic panels". *Journal of Hazardous Materials*, 306 pp. 395–405

Ottimizzare la filiera della costruzione e demolizione

Applicare i principi dell'economia circolare in un settore strategico come le costruzioni e demolizioni comporta rilevanti benefici per l'ambiente e opportunità per le imprese, le PA e i centri urbani. ENEA propone un approccio integrato che mira a favorire nuovi modelli di produzione per la filiera C&D e a superare le barriere esistenti, a minimizzare i rifiuti e ottenere maggior valore dalle risorse, ponendosi quale punto di aggregazione di enti e istituzioni, imprese, associazioni e altri soggetti coinvolti

DOI 10.12910/EAI2019-055

di **Francesca Ceruti e Antonella Luciano**, Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali e **Vincenza A.M. Luprano**, Laboratorio Materiali funzionali e tecnologie per applicazioni sostenibili - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali - ENEA

L'adozione del paradigma dell'economia circolare impone una relazione continua fra le risorse ambientali, la loro trasformazione e il loro riutilizzo. Nella Comunicazione COM(2015) 614 final, "L'anello mancante - Piano d'azione UE per l'economia circolare", la Commissione Europea ha individuato cinque ambiti di azione - la progettazione dei prodotti, la produzione, le dinamiche di consumo, la gestione dei rifiuti, il mercato delle materie prime seconde - e alcuni settori prioritari di intervento, tra i quali i materiali da costruzione e demolizione (C&D). Nello specifico, il Piano riconosce la necessità di migliorare la gestione dell'intera catena del valore e il relativo flusso di rifiuti mediante una corretta identificazione e raccolta separata per tipologia, impegnandosi a promuovere la diffusione di buone pratiche di riciclaggio e lo sviluppo di protocolli

volontari basati su norme comuni, per migliorare l'individuazione, la separazione alla fonte, la raccolta dei rifiuti, nonché la logistica, la trasformazione e la gestione qualitativa dell'intera filiera (Figura 1).

La descrizione della catena del valore parte dal concetto di design, ovvero dal disegno di un progetto di costru-

zione o ristrutturazione che prende in considerazione l'uso di materiali riciclati. Tale applicazione è percorribile se esiste la possibilità di includere materiali riciclati nel progetto e se l'edificio è concepito in modo tale che i materiali non perdano il loro valore o il loro potenziale di riuso al termine della vita utile dell'edificio. Nella fase

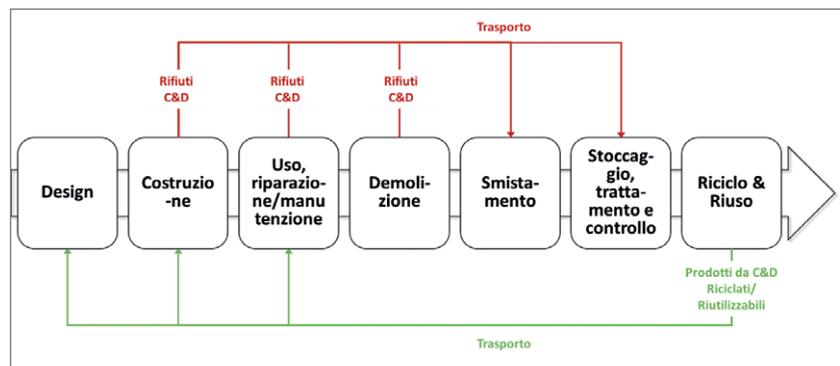


Fig. 1 La filiera circolare C&D



successiva, l'attenzione si concentra sui rifiuti derivanti da attività di costruzione che, se opportunamente gestiti in cantiere, possono mantenere il loro valore. Il terzo passaggio - la fase d'uso e le relative manutenzioni/riparazioni - considera la durata della vita dell'edificio. Nel "ciclo chiuso" questa fase svolge un duplice ruolo: da un lato può essere una fonte di creazione di rifiuti e, dall'altro, d'impiego di materiali riciclati.

La demolizione in un "ciclo chiuso" può essere di due tipologie. La prima prevede la separazione dei soli materiali ad elevato valore e/o smontabili mentre la seconda, chiamata anche demolizione selettiva, prevede la separazione in componenti (es. mattoni, calcestruzzo, legno) da destinare al recupero. La pratica della demolizione selettiva ha l'obiettivo di riutilizzare i materiali recuperati, ridurre al minimo l'onere per le discariche

comunali e le aree pubbliche di riempimento, di diminuire la produzione complessiva di rifiuti e quindi favorire l'ambiente. **Tanto più la demolizione si basa su un inventario completo e su un approccio pianificato e tanto maggiore sarà il potenziale di recupero a seguito dello smistamento.** La modalità di trasporto dei rifiuti C&D e dei materiali riciclati/da riutilizzare è definita dal mercato. Per il trasporto su strada di solito si trova una soluzione entro un perimetro di un massimo di 20-30 km dalla fonte dei rifiuti. Qualora disponibile, il trasporto via acqua consente di trasportare distanze e volumi maggiori.

L'accettazione e il controllo implicano la valutazione del potenziale materiale pericoloso - e del potenziale inquinamento associato - la natura del materiale e l'omogeneità del rifiuto da costruzione e demolizione in entrata presso il riciclatore. Da tale fase dipen-

dono le potenziali opportunità di mercato dei materiali riciclati. Il trattamento presso il riciclatore prevede l'accumulo, la frantumazione, la rottura, la setacciatura, il lavaggio, i test e il monitoraggio del materiale ottenuto. A quel punto i materiali ad alto valore (es. metalli, vetro, legno) possono essere riutilizzati tal quali, venduti ad altri settori per l'uso o inviati a riciclo; i materiali di valore inferiore trovano dopo il riciclaggio destinazioni alternative (es. sottfondi stradali, riempimenti).

Potenzialità e criticità dello sviluppo del settore

Il settore C&D ha un impatto notevole sull'uso delle risorse: recenti stime indicano che le costruzioni richiedono il 40% di energia globale, producono il 40% di rifiuti, emettono il 30% delle emissioni

di gas serra e utilizzano il 12% dei consumi totali di acqua, impiegando circa il 12% della forza lavoro (UNEP, 2017). A livello europeo, la Direttiva UE 2018/851 richiede che almeno il 70% dei rifiuti derivanti da attività di C&D debba essere riciclato e/o recuperato entro il 2020, al fine di ridurre l'impatto ambientale del settore edile. Non è da escludere inoltre che entro il 31 dicembre 2024 vengano introdotti nuovi obiettivi in materia di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti da C&D e le relative frazioni di materiale specifico. **I rifiuti da C&D rappresentano una produzione annua di circa 924 milioni di tonnellate, pari a circa il 36% di tutti i rifiuti generati nell'UE. In particolare in Italia, la produzione di tali rifiuti è di circa 54,5 milioni di tonnellate, pari al 6% della produzione europea (Eurostat, 2019).**

Ad oggi il livello di riciclaggio e recupero dei materiali dai rifiuti C&D varia notevolmente (tra meno del 10% e oltre il 90%) in tutta l'UE; **in Italia sono classificati come rifiuti speciali e lo smaltimento finale in discarica è di 3 milioni di tonnellate, circa il 30% dei rifiuti speciali totali smaltiti (ISPRA, 2018).** Sui tassi di recupero i dati oscillano dal 76% di ISPRA (2018) al 10% di Legambiente (2017).

Il recupero di questi materiali comporta benefici ambientali ed economici diffusi per enti, pubbliche amministrazioni, imprese e collettività in termini di riduzione dello smaltimento in discarica, di esaurimento delle risorse naturali e del loro recupero. Tuttavia, vi sono diversi

ostacoli che frenano lo sviluppo di meccanismi virtuosi e il rispetto dei principi di economia circolare di tipo finanziario, strutturale, operativo e tecnologico. Fra questi, ad esempio, la mancanza di dati certi sulla produzione dei rifiuti e il relativo recupero, l'adozione dei criteri End of Waste che farebbero cessare la qualifica di rifiuto, la diffidenza nell'impiego di prodotti derivanti da rifiuto, la competitività – in termini di prezzo – degli aggregati naturali rispetto a quelli riciclati e mancanza del relativo mercato, la scarsa separazione alla fonte dei rifiuti e l'utilizzo della demolizione selettiva, necessità di estendere l'applicazione dei CAM – Criteri Ambientali Minimi – nelle gare d'appalto e del Green Public Procurement – GPP.

Il ruolo ENEA per favorire la chiusura del ciclo

L'adozione dei principi di economia circolare in un settore come quello delle costruzioni offre grandi opportunità per le imprese, i governi e le città di minimizzare i rifiuti strutturali e ottenere maggior valore dalle risorse ambientali costruite. Appare evidente però come solo un approccio integrato per filiera possa contribuire al superamento delle barriere evidenziate. In questo contesto ENEA è divenuto negli anni punto di aggregazione di enti e istituzioni, imprese, associazioni di categoria e soggetti a vario titolo coinvolti nella filiera C&D. In particolare all'interno della piattaforma italiana degli attori per economia circolare (ICESP) è stato creato un sottogruppo di lavoro

specifico per gli operatori coinvolti nella filiera "circolare" C&D.

Agendo sulle varie fasi della filiera e favorendo il dialogo fra le parti interessate, è possibile definire procedure e protocolli in grado di sostenere le imprese e le associazioni di categoria operanti nel settore e, nel contempo, essere di supporto ai policy maker.

L'approccio integrato ENEA mira a favorire l'implementazione di nuovi modelli di produzione e consumo basati sui pilastri di economia circolare attraverso: lo sviluppo di input rinnovabili e bio-based; interventi di prevenzione e minimizzazione della produzione dei rifiuti; l'estensione della vita utile dei materiali inerti e la valorizzazione del fine vita, anche tramite processi di simbiosi industriale; la diffusione di esempi concreti di buone pratiche di filiera. Numerosi i progetti ad oggi finanziati all'interno della filiera C&D: DECORUM - Demolition & Construction Recycling Unified Management; SOS - Smart Operating Shelter; REEHUB - Regional Energy Efficiency HUB; CICERONE Circular Economy Platform for European Priorities Strategic Agenda; CONDEREFF - Construction & demolition waste management policies for improved resource efficiency.

L'applicazione di un metodo scientifico-tecnologico come quello adottato da ENEA consente di supportare la creazione di un sistema di gestione trasparente, efficiente, completo e agile della filiera dei materiali da C&D, attraverso anche analisi dei flussi e del relativo mercato, indispensabile per un'efficiente chiusura del ciclo.

Tecnologie avanzate per valorizzare i rifiuti da RAEE e imballaggi

La corretta gestione e smaltimento dei rifiuti plastici è una problematica particolarmente complessa. L'ENEA studia soluzioni tecnologicamente alternative e ambientalmente sostenibili per la gestione dei rifiuti plastici più complessi, con la produzione di filo per la stampa 3D e attraverso il riciclo chimico

DOI 10.12910/EAI2019-056

di **Lorenzo Cafiero**, **Doina De Angelis**, **Letizia Tuccinardi**, **Riccardo Tuffi**, *Laboratorio Tecnologie per il Riuso, il riciclo, il recupero e la valorizzazione di Rifiuti e materiali*, e **Roberto Terzi**, *Laboratorio materiali funzionali e tecnologie per applicazioni sostenibili, Dipartimento sostenibilità dei Sistemi produttivi e territoriali - ENEA*

A livello mondiale la produzione di plastica supera i 340 Mt/anno: di queste, la metà viene utilizzata solo una volta e il tasso di riciclo è inferiore al 5%¹; in Europa, invece, nel 2016 è stata raggiunta una percentuale del 31%, superando la quota di smaltimento in discarica (27%). Tuttavia, solo pochi polimeri hanno un mercato del riciclo consolidato e, di conseguenza, non tutta la plastica raccolta allo scopo viene reimmessa in circolazione. Inoltre, la recente messa al bando dell'importazione di rifiuti plastici da parte del Governo cinese ha profondamente colpito il settore del riciclo, soprattutto per quelle frazioni con una bassa qualità e con un mercato non stabile. D'altra parte, la simultanea saturazione degli impianti di incenerimento sta causando un preoccupante aumento di rifiuti plastici che rimangono stoccati in depositi non sempre autorizzati con rilevanti problematiche per l'ambiente e la sicurezza. In Italia, nel biennio 2017-2018 nei depositi di plastica

senza mercato si sono verificati oltre 300 incendi².

Poiché il ricorso alla discarica è una soluzione non sostenibile per mancanza di spazio, ma soprattutto per lo spreco di risorse, la ricerca di una alternativa idonea e complementare ai metodi di riciclo tradizionale è un tema prioritario. **L'ENEA mediante un approccio multidisciplinare studia soluzioni tecnologicamente alternative e ambientalmente sostenibili per la gestione dei rifiuti plastici. Si tratta di tecnologie complementari tra loro: una è rivolta alle frazioni da plastica omogenea con un unico polimero presente e l'altra alle frazioni di plastica eterogenea costituite da un miscuglio di polimeri diversi non separabili.**

Produzione di filo per la stampa 3D

Dei 4,5 milioni di tonnellate di rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE) raccolti in Europa, una percentuale fra il

10 e il 50 % è costituita da materiali plastici. Gli impianti di trattamento RAEE sono principalmente focalizzati sul recupero e la vendita dei metalli, ma per raggiungere gli obiettivi minimi stabiliti dalla Direttiva RAEE³ è fondamentale il recupero della frazione plastica. Si tratta però di un'operazione molto complessa a causa delle diverse dimensioni dei rifiuti da trattare (dallo smartphone al frigorifero), della variabilità dei polimeri impiegati e della presenza di quantità, a volte considerevoli, di additivi, utilizzati per fornire alle plastiche determinate caratteristiche. La plastica RAEE di buona qualità oggi è venduta ai riciclatori ad un valore compreso tra 0,1÷0,25 €/kg mentre il resto viene inviato a incenerimento o in discarica, con i relativi costi.

Una possibile soluzione alternativa è l'utilizzo come filamento per stampanti 3D⁴, dei polimeri a base stirenica, come l'acrilonitrile butadiene stirene o il polistirene ad alto impatto,

che rappresentano più del 50% in peso della plastica RAEE (Figura 1).

La stampa 3D ha innumerevoli applicazioni e la vendita di stampanti e filamenti è in costante crescita: il mercato della plastica per la stampa 3D è infatti proiettato a raggiungere i 1.965,3 milioni US\$ al 2023 ⁵.

I fili commerciali in plastica vergine sono venduti a 25÷50 €/kg a seconda delle qualità e caratteristiche peculiari: **di conseguenza, la produzione di filamenti per la stampa 3D da plastica RAEE potrebbe rappresentare una via più remunerativa per valorizzare questa frazione con i vantaggi ambientali annessi al recupero di materia attraverso il riciclo meccanico. L'ENEA sta conducendo uno studio sperimentale per verificare se le plastiche RAEE, o almeno alcune tipologie, possono essere sfruttate per questa applicazione.** In Tabella 1 sono riportate sinteticamente le diverse attività dello studio.

Venti plastiche appartenenti a diverse categorie di RAEE sono state campionate in due impianti di trattamento: tutti i campioni sono stati sottoposti a identificazione spettrofotometrica e a caratterizzazione chimico-fisica per

selezionare i più idonei a questo scopo, ovvero polimericamente omogenei, privi di impurezze e con un basso contenuto di alogeni e composti inorganici. In seguito, sono stati lavati, ridotti a una granulometria inferiore a 4 mm ed estrusi in filamenti di diametro di 1,75 mm. Il problema principale

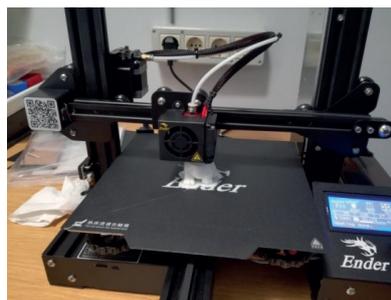


Fig. 1 Stampante 3D a deposizione fusa



Fig. 2 Riduttore di flusso per flebo ottenuto da stampa 3D

riscontrato durante l'estrusione dei filamenti è la presenza di piccole inclusioni di materiali diversi che possono rovinare la qualità di un intero lotto: questa criticità può essere risolta solo durante la selezione iniziale da parte degli impianti che devono dotarsi degli strumenti per identificare in modo sicuro le plastiche dai dispositivi disassemblati. I filamenti idonei sono stati usati per stampare modelli con differenti geometrie e dimensioni e oggetti complessi con una propria funzione (Figura 2).

Il controllo di qualità eseguito da uno scanner laser ha dimostrato che gli oggetti realizzati con plastica RAEE deviano dal modello CAD in modo solo leggermente superiore agli stessi oggetti stampati con fili commerciali. Inoltre, l'aggiunta di compatibilizzanti e additivi permette di aumentare il range di plastiche utilizzabili e migliorare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei filamenti.

Riciclo chimico di rifiuti plastici

Il riciclo meccanico richiede un elevato grado di efficienza delle tecnologie di separazione dei rifiuti per

	Indagine presso impianti di trattamento RAEE. Analisi infrarossa per l'individuazione dei polimeri componenti 20 campioni
	Caratterizzazione chimico-fisica dei campioni. Messa a punto dei metodi di preparazione degli standard e di calibrazione di un analizzatore a fluorescenza X per la determinazione del Cl e del Br in matrici plastiche
	Estrusione a filo dei campioni idonei. Analisi meccanica e al microscopio ottico dei fili prodotti. Realizzazione di oggetti attraverso la stampa 3D e analisi di confronto con il modello di riferimento CAD. Analisi dei VOC prodotti durante la stampa
	Produzione di mescole a diversa composizione tra polimeri differenti con o senza l'utilizzo di opportuni compatibilizzanti
	Review delle prestazioni ambientali del processo di riciclo della plastica RAEE per la stampa 3D
	Produzione di filo in polimero additivato per migliorare la conduzione termica ed elettrica. Realizzazione di un dispositivo a basso costo per la misura dei parametri di processo del compostaggio

Tab. 1 Descrizione sintetica dello studio ENEA sui filamenti 3D da plastica RAEE

poter generare dei flussi di materie plastiche, ognuno dei quali costituito da un unico polimero⁶. Purtroppo, questo non sempre corrisponde alla situazione reale sia a causa della natura stessa dei rifiuti e delle tecnologie di separazione attualmente disponibili sia di considerazioni sull'opportunità economica di una separazione così spinta.

Una valida e promettente alternativa per il trattamento di questi miscugli plastici è rappresentata dalla pirolisi che rientra nella categoria delle tecnologie di riciclo chimico. La pirolisi promuove la scissione termica in ambiente inerte delle catene polimeriche, conducendo alla formazione di composti chimici a basso peso molecolare valorizzabili come materia prima per la chimica di sintesi o come combustibile alternativo⁷. Questi prodotti consistono prevalentemente di composti idrocarburi nella forma di gas, olio/cera e un solido carbonioso.

L'ENEA studia processi di pirolisi applicati a tipologie di rifiuti plastici diversi, come il *plasmix* (residuo della separazione degli imballaggi in plastica) o le plastiche dei piccoli RAEE, per la produzione di combustili e *chemicals*. I principali obiettivi del lavoro riguardano:

1. l'individuazione delle condizioni operative di processo che permettano di ottenere da un determi-

- nato rifiuto prodotti valorizzabili;
- lo studio dell'influenza di catalizzatori sulla temperatura di degradazione del rifiuto, sulle rese e sulla composizione dei prodotti;
- la sintesi di catalizzatori a basso costo da materiali di scarto per la sostituzione dei catalizzatori commerciali.

Come esempio applicativo, in Figura 3 sono riportati i risultati ottenuti in termini di rese in composti monoaromatici utilizzando catalizzatori a basso costo⁸. L'aumento della concentrazione dei composti monoaromatici come benzene, stirene, toluene ed etilbenzene nell'olio di pirolisi aumenta il suo valore commerciale. I catalizzatori in questione sono stati preparati da *fly ash* (FA) della combu-

stione del carbone dopo trattamento acido (FAMA) o basico (FAMB) e sono costituiti essenzialmente da silico-alluminati amorfi. Come si può vedere tutti i catalizzatori utilizzati aumentano la produzione totale di monoaromatici. Il catalizzatore FAMB è risultato essere quello con le prestazioni migliori, raddoppiando la resa in stirene rispetto alla pirolisi termica. L'utilizzo di catalizzatori a basso costo ottenuti da materiali di scarto comporta un duplice vantaggio: da una parte il recupero di materia da un altro rifiuto ottenendo un prodotto ad elevato valore tecnologico e dall'altro la sostituzione dei catalizzatori commerciali che costituiscono uno dei costi maggiori in un impianto di pirolisi.

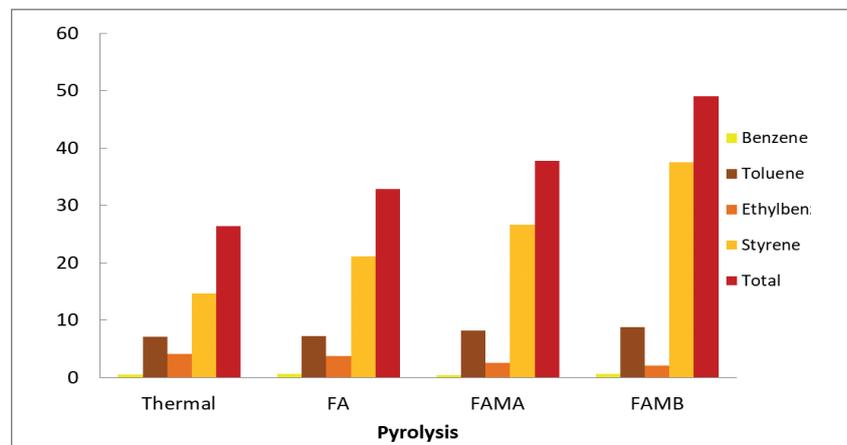


Fig. 3 Rese dei composti monoaromatici ottenute dalla pirolisi con catalizzatori a basso costo (FA, FAMA e FAMB) in confronto alla pirolisi termica⁸

¹ A circular economy for plastics. European Commission B-1049 Brussels Manuscript completed in January 2019

² I. Gilberto. "Raccolta rifiuti, l'Italia sommersa verso la paralisi totale". *Il Sole 24 ore*, 15 ottobre 2018

³ Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment

⁴ Il termine stampa 3D si riferisce ad un gruppo di tecnologie utilizzate al fine di stampare oggetti tridimensionali, a partire da un file CAD 3D che fornisce le istruzioni alla stampante

⁵ <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/3d-printing-plastic-market-21707470.html>. Ultimo accesso 26-08-2019

⁶ J. Brandrup. Hanser Publishers, 1996, 893

⁷ Kiran N, Ekinci E, Snape C E. *Resour Conserv Recy* 2000, 29: 273–283

⁸ Benedetti M, Cafiero L M, De Angelis D, Dell'Era A, Pasquali M, Stendardo S, Tuffi R, Vecchio Cipriotti S. *Front Env Sci Eng* 2017; 11, 11–21

Città e territori circolari: l'approccio ENEA

L'approccio integrato di ENEA, maturato, consolidato e affinato attraverso numerose competenze ed esperienze progettuali, ha permesso di definire un modello di sviluppo di aree urbane e territorio di tipo ecosistemico, sempre più efficiente ed intersettoriale per facilitare la transizione verso l'economia circolare

DOI 10.12910/EAI2019-057

di **Carolina Innella e Rocco Pentassuglia**, Sezione Supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare, **Marco Alvisi, Mario Jorizzo e Marcello Peronaci**, Sezione Supporto Strategico - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi produttivi e territoriali - ENEA

Oggi gli abitanti delle città sono 4,2 miliardi e secondo le previsioni del Dipartimento per gli affari economici e sociali delle Nazioni Unite nel 2050 saranno 6,6 miliardi, il 68% della popolazione mondiale. Nelle città avviene il consumo del 75% delle risorse naturali e la produzione del 50% dei rifiuti a livello globale, il 60-80% del consumo di energia mondiale e il 70-80% delle emissioni globali di gas serra, pur occupando soltanto il 3% della superficie del Pianeta.

Le città rappresentano da sempre il cuore della creatività, dell'innovazione, della cultura e della crescita, e giocano un ruolo centrale come motori dell'economia globale: esse sono la principale leva fisica e politica su cui intervenire per poter sviluppare nuovi modelli urbani basati sulla resilienza, sull'utilizzo e la gestione efficiente del territorio e delle sue risorse e sul benessere degli abitanti. Le città sono il principale luogo dove

si giocano le nuove sfide della società del 21° secolo, come enfatizzato dal Patto di Amsterdam¹, dalla Nuova Agenda Urbana delle Nazioni Unite² e dagli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030³. Il tema delle nuove "Agende Urbane" è quello della città che si organizza come ecosistema urbano, il cui approccio è di tipo sistemico e intersettoriale, e in cui la vera sfida è il passaggio dalla messa in pratica di una sommatoria di soluzioni individuali di risparmio, riuso e riciclo, a un vero e proprio sistema di gestione integrata e circolare del funzionamento urbano.

L'ENEA, in virtù delle competenze multidisciplinari e intersettoriali, ha sviluppato un modello di area urbana e di territorio fondato sulla crescita sostenibile e l'economia circolare, creando relazioni sinergiche tra tematiche che vanno dalla gestione efficiente delle risorse (acqua, rifiuti), allo sviluppo di nuove forme di agricoltura urbana e periurbana, dalla protezione e valorizzazione del patrimonio stori-

co-artistico, agroalimentare, naturale e culturale di un territorio a nuove forme di turismo e rigenerazione urbana, attraverso un coinvolgimento e una partecipazione attiva di tutti gli attori presenti su un territorio.

In questo articolo vengono descritti alcuni dei progetti che evidenziano l'approccio integrato e sistemico di ENEA in termini di strategie, metodologie, competenze e tematiche in ambito urbano e di territorio.

Progetto Matera ES-PA

A Matera nell'ambito del progetto ES-PA PON Governance 2014-20 l'ENEA sta implementando, insieme ad attori locali, un progetto integrato di sviluppo sostenibile per facilitare la transizione verso modelli di economia circolare e favorire la riqualificazione urbana, oltre che avviare anche lo sviluppo di nuove filiere produttive locali sostenibili e ad alto valore aggiunto.

L'obiettivo è di dar vita ad un Living



Una veduta dell'area industriale di Taranto

Lab sull'economia circolare dove sviluppare una delle principali strategie di sviluppo sostenibile con le più recenti metodologie di coinvolgimento della cittadinanza e smart governance. Un progetto di "innovazione urbana" che, partendo dal coinvolgimento dei giovani e delle scuole sui temi della sostenibilità e dell'economia circolare, permetta di sviluppare, con soluzioni tecnologiche innovative, nuovi modi di organizzare la governance, le economie locali, la politica sociale e culturale.

È inoltre in corso un intervento nella Casa Circondariale di Matera che prevede l'implementazione del compostaggio di comunità, l'avvio di una serra high tech per la coltivazione di micro-verdure e la costruzione di un vivaio per piante locali di particolare pregio: tale intervento oltre a riqualificare il plesso in ottica "circolare" lo rende un volano per nuove iniziative imprenditoriali sostenibili anche socialmente.

Inoltre, con l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, è stato avviato un percorso per la valorizza-

zione delle competenze di biorestauro sia come tecnica sostenibile di conservazione sia in ottica di filiera per la valorizzazione degli scarti di lavorazione di piante autoctone, come il fico d'india e la liquirizia, da cui poter ottenere gli estratti poi utilizzati nelle applicazioni sui beni artistico/architettonici. Tali iniziative, insieme al trasferimento di competenze alla PA locale e al coinvolgimento dei diversi stakeholder, vogliono essere un punto di partenza per dar vita ad un polo dell'innovazione urbana sostenibile, una sorta di "paradigma urbano" per la sostenibilità energetico/ambientale dell'area mediterranea basata sui principi dell'economia circolare e su un approccio integrato al territorio.

Progetto CIRCUI_T_Circular Cities Transition needs

Il progetto CIRCUI_T è stato finanziato da EIT (European Institute of Innovation and Technology) Raw Materials con gli obiettivi principali di individuare le carenze e le necessità e definire quali sono i fattori per poter

favorire la transizione delle città verso modelli di economia circolare.

L'economia circolare può rendere le città più vivibili e resilienti e concorrere a rispettare gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'agenda 2030 dell'ONU e quelli fissati dall'accordo di Parigi sul clima, ma occorre individuare quali sono le necessità e le carenze dal punto di vista tecnologico, sociale, legislativo, fiscale, culturale e di governance, e individuare le modalità e gli approcci più efficaci per favorire il processo di transizione verso un funzionamento circolare delle città.

CIRCUI_T, attraverso una raccolta ed analisi di documenti strategici, di risultati di altri progetti terminati o in corso, dalla raccolta di feedback da parte di stakeholder selezionati, intende individuare le carenze, le necessità e delineare i fattori che abilitano il processo di transizione verso pratiche urbane circolari.

CIRCUI_T si basa su un approccio integrato e considera le seguenti sfide che abbracciano l'efficienza delle risorse in ambito urbano:

- nuovi modelli di business;
- energia ed infrastrutture energetiche;
- risorse idriche;
- costruzioni;
- trasporto e mobilità;
- industria e pianificazione urbana.

I risultati di CIRCUI_T permetteranno di delineare anche la nuova agenda della EIT RM sull'innovazione delle "Lighthouse Circular Societies".

Partner di questo progetto, coordinato da ENEA, sono gli istituti di ricerca VITO e Tecnalia.

Collaborazione ENEA-Consorzio ASI di Taranto

L'ENEA ha supportato il Consorzio ASI di Taranto nella redazione di un progetto per attività di riqualificazione delle aree industriali sul proprio territorio, con approccio multidi-

sciplinare, all'insegna dell'economia circolare, volto a diminuire l'impatto ambientale del comparto produttivo locale attraverso lo sviluppo di sinergie di simbiosi industriale, promozione di una nuova governance del territorio, sostegno alla nascita di aziende a basso impatto ambientale.

I temi riguardanti la gestione sostenibile delle aree produttive sono di crescente rilevanza nello scenario delle politiche ambientali in quanto il comparto industriale e manifatturiero è tradizionalmente ritenuto responsabile di "esternalità" ambientali negative. Nuovi approcci di sistema possono portare ricadute positive e restituire ricchezza, competitività ed attrattività al territorio nonché qualità e benessere per la società.

La strategia elaborata da ASI Taranto ed ENEA prevede una serie di interventi che possono sintetizzarsi nei seguenti punti:

- realizzazione di un sistema di raccolta, depurazione e riuso di acque meteoriche e acque di scarto di attività produttive, da destinare agli stessi usi industriali, al fine di ridurre notevolmente l'uso di acqua potabile e di acqua prelevata dal mare;
- recupero di strutture, aree ed edifici esistenti per svolgere nuove attività e dare impulso alla nascita di nuovi business ispirati a modelli circolari, senza ulteriore consumo di suolo;

- realizzazione di una "borsa" di simbiosi industriale per favorire il recupero e il riutilizzo di materie prime seconde;
- realizzazione di un centro studi per la valutazione del danno sanitario da inquinamento;
- realizzazione di un centro servizi per autotrasportatori e centro di assistenza meccanica al fine di avviare a recupero materiali come gomme e olio esausto;
- realizzazione di un centro servizi per imprese sul modello del coworking;
- realizzazione di un centro di formazione che coniughi la cultura di impresa con la cultura di economia circolare per supportare la nascita di aziende innovative e ambientalmente compatibili, con il supporto di un incubatore di impresa gestito dalla stessa ASI;
- razionalizzazione della raccolta differenziata nelle aree industriali al fine di creare economie di scala tale da rendere utilizzabili in loco i materiali riciclati tramite impianti di trasformazione.

Questa strategia porterebbe il territorio di competenza ASI di Taranto verso un sistema produttivo ambientalmente avanzato e lo renderebbe attrattivo per altri investitori, innescando quel processo di diversificazione produttiva e incidenza positiva anche in ambito sociale e culturale

che è alla base dell'approccio integrato ENEA per lo sviluppo di un territorio.

Conclusioni

L'approccio integrato di ENEA, maturato, consolidato e affinato attraverso numerose competenze ed esperienze progettuali, ha permesso di definire un modello di sviluppo, di aree urbane e territorio, di tipo ecosistemico ed intersettoriale, delineando strategie e metodologie che, in linea con i principali documenti strategici a livello internazionale, possono rappresentare esempi di aree urbane e territoriali il cui funzionamento può diventare di tipo ecosistemico e permettere la "transizione" verso modelli sempre più efficienti e circolari.

Si tratta di un processo complesso in cui tutti gli attori, dalle pubbliche amministrazioni centrali e locali al mondo della ricerca, dall'industria alla società civile, devono essere coinvolti attivamente in modo da costruire sinergie che possano delineare e sviluppare i fattori abilitanti lo sviluppo e la crescita.

Gli esempi dei progetti e delle attività descritte sono soltanto alcune delle azioni che l'ENEA svolge in ambito urbano e di territorio e possono rappresentare modelli di strategie e metodologie da mettere in atto per poter affrontare le grandi sfide del 21° secolo.

¹ http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf

² <https://unhabitat.org/new-urban-agenda-adopted-at-habitat-iii/>

³ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>

La Piattaforma Italiana del Fosforo

Il fosforo, elemento di fondamentale importanza per la salute e l'economia, è una materia critica per l'Europa e in particolare per l'Italia che dipende quasi completamente dalle importazioni da Paesi extra europei. Il Ministero dell'Ambiente ha promosso la nascita della Piattaforma Italiana del Fosforo, affidandone la gestione all'ENEA e individuando come obiettivi prioritari l'autosufficienza del ciclo di questo elemento su base nazionale e il coordinamento con le politiche europee

DOI 10.12910/EAI2019-058

di **Roberta De Carolis**, Sezione supporto al coordinamento delle attività sull'Economia Circolare, **Alessandro Spagni**, Laboratorio tecnologie per l'uso e gestione efficiente di acqua e reflui, **Sergio Cappucci**, Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle strutture e la prevenzione del rischio sismico e idrogeologico e **Daniela Claps**, Sezione Supporto Tecnico Strategico - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi produttivi e territoriali - ENEA

Il fosforo è un nutriente indispensabile e di fondamentale importanza per la nostra economia. I suoi impieghi più noti risiedono nell'industria agricola e ittica, ma anche l'Hi-Tech lo utilizza, se pensiamo che le batterie di accumulo di ultima generazione si basano sulla chimica del litio ferro-fosfato. I prodotti di consumo ne contengono oltre 1,5 kg a persona¹ annui: con circa 60 milioni di abitanti in Italia si arriva dunque a circa 90.000 tonnellate annue. Il nostro continente

scarseggia di questo elemento ed è quasi totalmente dipendente da Paesi extra-europei per l'approvvigionamento; la Commissione Europea lo ha inserito nell'ultima lista dei Critical Raw Materials pubblicata nel 2017² (la roccia fosfatica o fosforite era già nella lista del 2014), sottolineandone la scarsa reperibilità come risorsa primaria, nonché la difficoltà di recupero da fonti secondarie (Tabella 1). Nel nostro Paese si possono stimare circa 300.000 t/anno di fosforo impor-

tate, di cui 35.000 t/anno esportate e 130.452 t/anno perdute nel ciclo antropico, ovvero circa il 43% del fosforo complessivo acquistato³. Per questo il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), ha promosso la nascita della **Piattaforma Italiana del Fosforo**, con la finalità, tra le altre, del raggiungimento dell'autosufficienza del ciclo di questo elemento su base nazionale e coordinamento con le politiche europee, individuandone ENEA quale

Materie prime	Tasso di dipendenza dalle importazioni	Indici di sostituzione EI/SR*	Tasso di riciclo delle materie a fine vita**
Fosforite	81%	1,0/1,0	17%
Fosforo	100%	0,91/0,91	0%

Tab. 1 Estratto da 'Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni concernente l'elenco 2017 delle materie prime essenziali per l'UE

* L'"Indice di sostituzione (SI - Substitution Index)" misura la difficoltà di sostituire la materia prima calcolata e ponderata in tutte le applicazioni ed è calcolato separatamente per i due parametri 'Importanza economica (EI - Economic Importance)' e 'Rischio di approvvigionamento (SR - Supply Risk)'. I valori sono compresi tra 0 e 1, dove il numero 1 indica la meno sostituibile

** Rapporto tra il riciclo di rottami metallici e la domanda dell'UE di una determinata materia prima, dove quest'ultima corrisponde all'approvvigionamento dell'UE di materie prime primarie e secondarie

gestore⁴. La Piattaforma è costituita da stakeholder attivi sul ciclo del fosforo e vede la partecipazione di centri di ricerca, istituzioni pubbliche e private, aziende e associazioni per la difesa dell'ambiente. L'iniziativa nasce a valle di un'analoga europea⁵ e accanto ad altre costituite in altri Paesi del nostro continente.

Contesto, obiettivi e struttura

La Piattaforma Italiana del Fosforo costituisce una buona pratica nell'ambito dei lavori del Gruppo di Lavoro 4 (GdL4) 'Sistemi di progettazione, produzione, distribuzione e consumo sostenibili e circolari', della **Piattaforma Italiana degli Stakeholder dell'Economia Circolare (ICESP)**, pur non essendo nata all'interno di questa iniziativa. ICESP e in particolare il (GdL4) ha infatti come obiet-

tivo la promozione di *best practices* di chiusura del ciclo su catene di valore. La Piattaforma del fosforo mira nel lungo termine a **rendere il nostro Paese autosufficiente nel suo approvvigionamento**, e, nel breve-medio termine, di limitarne il più possibile la dipendenza dalle importazioni attraverso un approccio basato sui principi dell'economia circolare, della **chiusura del ciclo su tutta la catena del valore**, dalla produzione primaria al recupero da fonti secondarie.

Parte integrante della Piattaforma è un Tavolo Tematico che ha l'obiettivo strategico di coprire i 4 settori della società, quali: Istituzioni, Imprese e associazioni di categoria, Ricerca e della formazione, Società civile. Attualmente sono circa 60 le organizzazioni aderenti, distribuite come riportato in Figura 1.

I gruppi di lavoro

La Piattaforma è articolata in quattro gruppi di lavoro che affrontano la tematica secondo una visione olistica, che comprende gli aspetti tecnologici, normativi ed economici (Tabella 2).

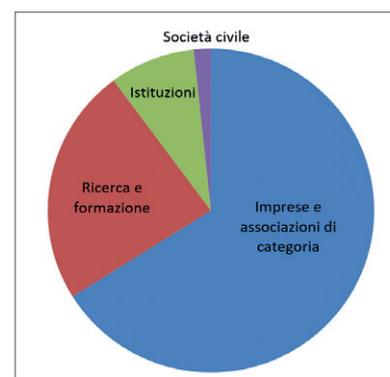


Fig. 1 Tipologia delle organizzazioni aderenti alla Piattaforma

	Gruppo di lavoro	Keyword	Prodotti attesi
GdL1	Analisi di possibili limitazioni alla collocazione sul mercato relativo a prodotti di recupero del fosforo	Mercato	<ul style="list-style-type: none"> Studio comparato delle politiche europee sui flussi di fosforo (P3) Analisi dei giacimenti primari di fosforo e degli utilizzi attuali di fosforo in Italia e in Europa e stima dei costi di approvvigionamento (P7)
GdL2	Caratterizzazione delle fonti secondarie di fosforo per diversi settori (acque reflue, rifiuti, combustione/pirolisi, effluenti allevamenti, industriali, agricoli ecc.) e produzione di fertilizzanti di recupero contenenti fosforo	Tecnologie e buone pratiche	<ul style="list-style-type: none"> Le migliori tecnologie disponibili per il recupero del fosforo (P4) Le buone pratiche esistenti sul recupero e gestione del fosforo (P5)
GdL3	Elaborazione di proposte tecnico-giuridiche finalizzate a rimuovere gli ostacoli esistenti in tema di riciclo dei nutrienti e per il loro impiego sostenibile in agricoltura, finalizzate a una armonizzazione dei fertilizzanti innovativi	Normativa	Proposte tecnico-giuridiche per il riciclo dei nutrienti e per il loro impiego sostenibile in agricoltura (P6)
GdL4	Piano di promozione e studio di sostenibilità a lungo termine della piattaforma	Promozione e sostenibilità	<ul style="list-style-type: none"> Sito web (P8) Piano di promozione della Piattaforma Italiana del Fosforo (P9) Piano di fattibilità a lungo termine della Piattaforma Italiana del Fosforo (P10)

Tab. 2 Gruppi di lavoro della Piattaforma Italiana del Fosforo



Gruppo di lavoro 1 'Mercato'

Obiettivi

- Obiettivo a breve termine: raccolta di informazioni sulla catena del valore del fosforo e la relativa chiusura del ciclo, attraverso fattori abilitanti ed eventuali barriere.
- Obiettivo a lungo termine: analisi di fattibilità di un sistema nazionale autosufficiente per il ciclo del fosforo in armonia con le politiche europee dedicate.

Descrizione dei prodotti

- Report con analisi comparata delle policy europee per favorire un'economia circolare del fosforo.

Contenuti: la politica europea per favorire un'economia circolare del fosforo; le politiche nazionali esistenti sui flussi di fosforo con un'analisi del contesto, degli attori coinvolti, delle prospettive future; studio comparato delle politiche europee in ottica di economia circolare.

- Report sulla catena del valore del fosforo.

Contenuti: la catena del valore del fosforo; l'offerta primaria e secondaria di fosforo; la domanda di fosforo;

le stime di mercato.

- Organizzazione di seminari/workshop per mettere in comunicazione i vari attori della filiera.
- Paper scientifici e articoli divulgativi sui risultati ottenuti.

Gruppo di lavoro 2 'Tecnologie e Buone Pratiche'

Obiettivi

- Obiettivo a breve termine: raccolta di informazioni sulle tecnologie e pratiche di gestione del fosforo attualmente disponibili ed in via di sviluppo. Caratterizzazione delle matrici da utilizzare a monte e dei prodotti a valle delle tecnologie e processi.
- Obiettivo a lungo termine: favorire l'applicazione di tecnologie e buone pratiche per il recupero del fosforo, in prospettiva di un sistema nazionale autosufficiente coerente con le politiche europee.

Descrizione dei prodotti

- Report che individui e descriva le migliori tecnologie disponibili per il recupero del fosforo. Contenuti: Descrizione delle tecnologie

(e processi) disponibili a livello nazionale; livello di sviluppo (possibilmente individuato con TRL); caratterizzazione delle matrici utilizzate per l'applicazione delle tecnologie/processi; caratterizzazione del prodotto finale dell'applicazione delle tecnologie e processi; performance delle tecnologie/processi e confronto con le tecnologie/processi a livello internazionale (europeo ed extraeuropeo). Eventuale individuazione di settori tecnologici che necessitino di sviluppo.

- Report delle buone pratiche esistenti sul recupero e gestione del fosforo. Contenuti: Descrizione delle buone pratiche disponibili ed eventualmente applicate a livello nazionale ed internazionale. Valutazione dei costi e dei benefici.
- Organizzazione di seminari/workshop.
- Documenti scientifici e/o divulgativi.

Gruppo di lavoro 3 'Normativa'

Obiettivi

- Obiettivo a breve termine: raccolta ed analisi delle normative di settore.

- Obiettivo a lungo termine: individuazione degli ostacoli normativi e proposte tecnico-giuridiche condizionate.

Descrizione dei prodotti attesi

- Report sullo stato dell'arte delle normative di interesse per l'economia circolare ed il recupero del fosforo.
Contenuti: Legislazione Europea, Nazionale e Regionale inerente i settori ritenuti strategici delle diverse fonti di approvvigionamento del fosforo.
- Report sulla individuazione degli ostacoli normativi in tema di riciclo di nutrienti.
Contenuti: individuazione degli ostacoli esistenti in tema di riciclo dei nutrienti e del loro impiego sostenibile in agricoltura ed elaborazione di proposte tecnico giuridiche condivise.
- Organizzazione di seminari/workshop con l'obiettivo di mettere in comunicazione i vari attori della filiera.

- Paper scientifici e/o articoli divulgativi sui risultati ottenuti.

Gruppo di lavoro 4 'Promozione e Sostenibilità'

Obiettivi

- Elaborazione di un sito web che funga sia da strumento di comunicazione e promozione dell'iniziativa, sia come mezzo di interazione tra gli stakeholder della piattaforma.
- Elaborazione di un piano di promozione della piattaforma.
- Definizione di un piano di fattibilità per la sostenibilità a lungo termine della piattaforma, in considerazione dei gap e delle esigenze individuate dagli stakeholder nel corso dei lavori.

Descrizione dei prodotti attesi

Obiettivo: fornire uno strumento operativo di confronto e di promozione delle attività (sito web) e un piano operativo per la comunicazione e la sostenibilità a lungo termine.

A chi si rivolge: a tutti gli stakeholder attivi o interessati alla piattaforma e alle istituzioni direttamente o indirettamente impegnate sul tema.

Conclusioni

La Piattaforma italiana del fosforo è il primo esempio nazionale di azione integrata per la chiusura del ciclo lungo la catena di valore di un materiale critico, a seguito dell'iniziativa europea ma con modalità operative e obiettivi specifici disegnati sulla realtà italiana. **Si ritiene che questa iniziativa possa tracciare la strada per affrontare la tematica anche per altre catene di valore e nel caso di singoli materiali soprattutto per quelli critici. Il report di sostenibilità, previsto a fine anno, tratterà le conclusioni operative con dedicate "linee guida" anche in questa direzione, sulla base dell'esperienza maturata nel corso del lavoro.**

¹ Van Dijk et al. 'Phosphorus flows and balances of the European Union Member States', Science of the Total Environment, 542 part B (2016): 1078-1093

² <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/IT/COM-2017-490-F1-IT-MAIN-PART-1.PDF>

³ Roberto Canziani, Roberto Di Cosmo, Stato dell'arte e potenzialità delle tecnologie di recupero del fosforo dai fanghi di depurazione. Ingegneria dell'Ambiente Vol. 5 n. 3/2018

⁴ Decreto direttoriale RIN-DEC-2018-0000155 del 13/11/2018, articolo 2, comma 2

⁵ <https://phosphorusplatform.eu/>