

LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

un manuale per prendere buone decisioni

a cura di Laura Maria Padovani e Paola Carrabba

AGGIORNAMENTO 2017

LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Un manuale per prendere buone decisioni

Aggiornamento 2017

A cura di Laura Maria Padovani e Paola Carrabba

2017 ENEA
 Agenzia per le nuove tecnologie, l'energia e
 lo sviluppo economico sostenibile

ISBN 978-88-8286-346-3

Progetto grafico: Mauro Ciamarra, Cristina Lanari

Revisione editoriale: Marina Fortuna

Coordinamento editoriale: Giuliano Ghisu

Stampa: Laboratorio tecnografico – Centro Ricerche ENEA Frascati

Immagine di copertina e delle intestazioni interne: Marco Migliozzi

<http://migliozzi.wixsite.com/marco>



Il ruolo dell'economia*

Grazia Barberio, Claudia Brunori, Francesca Cappellaro, Laura Cutaia, Arianna Dominici Loprieno, Pier Giorgio Landolfo, Marco La Monica, Antonella Luciano, Fabio Musmeci, Luigi Petta, Mario Tarantini

L'economia circolare

L'Economia Circolare è un modello basato sull'efficienza delle risorse, per garantire una crescita economica e trasformare l'attuale paradigma economico lineare che “genera rifiuti”, in un sistema resiliente più sostenibile, in grado di garantire benessere economico, ambientale e sociale. L'economia circolare si realizza attraverso ecoinnovazione di prodotto, processo e di sistema, nuovi modelli di gestione delle risorse, di consumo e di business aziendali che tengano in conto orizzonti temporali più estesi del breve termine, coinvolgono molteplici attori con approccio partecipativo per innescare processi maggiormente cooperativi. La chiusura dei cicli delle risorse è dunque fine e mezzo per la transizione verso l'economia circolare attraverso l'ecoprogettazione, la minimizzazione di perdite e scarti lungo tutto il ciclo di vita di prodotti e servizi, la sostituzione (ove possibile) con risorse rinnovabili o materiali riciclati, l'estensione della vita dei prodotti (maggiore riparabilità e riuso), la riduzione dei consumi declinata anche attraverso il passaggio dall'acquisto dei prodotti all'acquisto dei servizi, il riuso di componenti e sistemi di riciclo in grado di garantire elevati standard di qualità dei materiali/prodotti riciclati.

Nell'opinione pubblica è sempre più forte la consapevolezza dell'importanza dell'uso efficiente delle risorse. Un recente sondaggio Eurobarometro¹ ha evidenziato che la maggior parte delle persone intervistate ritiene che un uso più efficiente delle risorse produrrebbe un effetto positivo sulla qualità della vita nel loro paese (86%), sulla crescita economica (80%), e sulle opportunità di lavoro (78%). Questa maggioranza considera, inoltre, che la riduzione e il riciclaggio dei rifiuti domestici (51%) e nei settori industriale ed edile (50%) siano le misure maggiormente influenti sull'efficienza nell'uso delle risorse.

La capacità di competere, innovare e sostenere una più sostenibile traiettoria di sviluppo tramite la corretta applicazione di tecnologie e di modelli di produzione e di consumo è alla base della transizione² verso un'Economia Circolare, per agevolare il disaccoppiamento tra la crescita economica e le pressioni ambientali, favorendo equità e benessere. Infatti, una delle principali ambizioni dell'Economia Circolare è quella di fornire le basi per riconciliare la promozione della produttività e l'inclusione delle esternalità che i processi produttivi e di consumo implicano. In questi processi circolari si integrano e collaborano diverse attività industriali e modalità di uso e consumo in modo da auto alimentarsi sinergicamente. La realizzazione di tali modelli si deve impennare su reti tra settori, su politiche di sviluppo basate sull'uso efficiente delle risorse lungo tutto il loro ciclo di vita, sulla promozione di comportamenti virtuosi di consumo e di ottimizzazione di gestione degli scarti, sull'incentivazione per la creazione di nuovi modelli di bu-

* I contributi presenti in questo capitolo sono stati realizzati dal Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali (SSPT) dell'ENEA.

¹ Inchiesta Eurobarometro flash 388: “Opinioni dei cittadini europei sulla gestione dei rifiuti e l'efficienza nell'impiego delle risorse”.

² Transizione Sostenibile è il processo di trasformazione radicale, a lungo termine e multi-dimensionale attraverso il quale modificare i sistemi socio-tecnici verso modelli più sostenibili di produzione e consumo (Markard, Raven and Truffer, 2012).

siness e di soluzioni innovative di collaborazione (tra imprese, cittadini ed istituzioni) caratterizzati da una forte integrazione tra prodotti e servizi quali, ad esempio, *l'open source*, il *pay per use*, la simbiosi industriale.

L'Economia Circolare, quindi, non si esaurisce in una strategia di risparmio dei costi basata sull'uso efficiente delle risorse, ma trova la capacità di generare crescita economica e dell'occupazione, qualità e benessere nella creazione di reti di relazioni intra-organizzative e approcci cooperativi che sono in grado di favorire lo sviluppo di un processo virtuoso in continua innovazione e strutturare la spina dorsale per lo sviluppo di un modello sociale sostenibile.

Pur non essendo un concetto nuovo, l'Economia Circolare ha acquisito particolare forza a partire dal *World Economic Forum* del 2012, dove è stata presentata come una delle principali strategie per il futuro. Oggi è un elemento chiave nell'agenda politica di tutti i principali paesi, pur con sfumature diverse, ma la sua attuazione è ancora nella fase di sviluppo iniziale e si focalizza principalmente sugli aspetti legati alla gestione dei rifiuti e al riciclo. La Commissione Europea ha individuato nell'Economia Circolare una delle principali strategie di sviluppo con un "pacchetto" sull'Economia Circolare³, pubblicato a fine 2015, che amplia lo spettro delle iniziative, affiancando alla tematica della gestione dei rifiuti altri aspetti importanti: i modelli di produzione e di consumo sostenibile, la valorizzazione degli scarti e la promozione dei processi di eco-innovazione. La Commissione Europea ha presentato azioni istituzionali nell'ambito del "pacchetto", sostenute dal contributo finanziario da parte dei Fondi di Investimento Strutturali (ESIF) e dei programmi *Horizon 2020* che includono: finanziamenti per oltre 650 milioni di euro provenienti da *Horizon 2020* e per 5,5 miliardi di euro dai fondi strutturali, cui si affianca (in seguito ad un emendamento del 2016) il programma *InnovFin - EU Finance for Innovators* per il supporto degli investimenti in innovazione promossa dalla banca Europea degli Investimenti. Parte integrante di tale piano di azioni è la revisione della normativa sui rifiuti, con nuovi obiettivi europei di riciclaggio dei rifiuti urbani (65%) e degli imballaggi (75%) da raggiungere entro il 2030; il piano prevede inoltre la promozione di misure per il riutilizzo di beni e per stimolare l'applicazione della simbiosi industriale, nonché incentivi economici per lo sviluppo di prodotti più ecologici. La Commissione ha anche indicato nella "*Roadmap to a Resource Efficient Europe*"⁴ diverse azioni per il triennio 2016-18 che prevedono sia attività "trasversali" lungo il ciclo di vita dei prodotti e delle risorse (progettazione, produzione, uso, recupero), sia settoriali (materie plastiche, materiali per le costruzioni, imballaggi, rifiuti biodegradabili ecc.) ed anche indicazioni sulle linee di investimento e sul monitoraggio dell'esecuzione della stessa *Roadmap*.

Nel contesto nazionale è importante evidenziare i punti di forza che il Paese possiede quali la vocazione industriale, il radicamento territoriale e il *know how*, nonché una apertura proattiva per l'implementazione di un nuovo modello economico. Infatti, la legge 221/2015 (Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di Green Economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali), chiamato Collegato Ambientale, contiene misure in materia di tutela della natura e sviluppo sostenibile, valutazioni ambientali, energia, acquisti verdi, gestione dei rifiuti e bonifiche, difesa del suolo e risorse idriche.

A livello regionale si segnala come la Regione Emilia Romagna abbia varato la prima Legge Regionale (LR 16/2015⁵) a sostegno dell'Economia Circolare. Oltre alle attività governative e legislative, in Italia questo tema è ormai al centro del dibattito sociale ed industriale ma, come visto nel panorama internazionale, spesso è focalizzato solo sul segmento relativo al riciclo dei rifiuti, mentre dovrebbe partire dalla prevenzione della loro produzione tramite interventi nei modelli di produzione e consumo attraverso l'eco-progettazione, la produzione ed il consumo sostenibili e la simbiosi industriale. In Italia meritano men-

³ Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle Regioni "L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'Economia Circolare" COM (2015) 614 Final.

⁴ Communication COM(2011) 571

⁵ Disposizioni a sostegno dell'economia circolare, della riduzione della produzione dei rifiuti urbani, del riuso dei beni a fine vita, della raccolta differenziata:

<http://bur.regione.emilia-romagna.it/nir?urn=regione.emilia.romagna:bur:2015;253>

zione anche le iniziative di approfondimento promosse da Confindustria e dalle Camere di Commercio, il progetto C.E.R.C.A. *Circular Economy* come Risorsa Competitiva per le Aziende, promosso da Assolombarda con la Università Commerciale Luigi Bocconi, le diverse indagini settoriali⁶ sviluppate da UnionCamere e Fondazione *Symbola*. Sul piano dei risultati raggiunti finora, l'Italia vanta primati di eccellenza nel campo del riciclo dei rifiuti da imballaggio e di metalli nel settore siderurgico^{7 8}, avendo centrato nel 2014, con sei anni di anticipo, l'obiettivo UE del 50% di avvio al riciclo, nelle regioni del Nord, cui si sono aggiunte Marche e Sardegna.

L'altro lato della medaglia di queste buone pratiche è rappresentato da un ritardo di sviluppo impiantistico, soprattutto nelle regioni meridionali, che sfavorisce azioni di valorizzazione delle risorse, attraverso recupero e riciclo di prodotti, con l'effetto di avere notevoli sprechi. Altra barriera è costituita dalla normativa che spesso non è armonizzata, così come la presenza di altri ostacoli procedurali, amministrativi, logistici nonché formativi/informativi. L'implementazione della Economia Circolare in Italia necessita di soluzioni mirate a superare tali ostacoli e a facilitarne la diffusione e l'applicazione. A tal fine sono necessari l'armonizzazione delle norme a livello territoriale così come la loro stabilità e certezza applicativa, la riorganizzazione del sistema di gestione dei rifiuti, degli scarti e dei sottoprodotti, lo sviluppo e il trasferimento tecnologico per la realizzazione di nuovi impianti, l'alta formazione e la riqualificazione in diversi settori e ambiti culturali, l'implementazione di sistemi informativi per stimolare approcci collaborativi, la transizione verso nuovi modelli di business nonché, fondamentali, investimenti in ricerca e innovazione. Tali soluzioni possono essere messe a sistema da un operatore, da individuare su scala livello nazionale, in grado di svolgere la funzione di Agenzia Nazionale per l'uso efficiente delle risorse a diretto supporto per lo sviluppo del territorio e delle imprese, con particolare riguardo alle PMI, per una gestione eco-efficiente delle risorse e dei materiali, per l'implementazione di processi produttivi a basso impatto ambientale, per l'individuazione di percorsi di eco-innovazione verso cui indirizzare gli investimenti pubblici e privati, attraverso la costituzione di partenariati pubblico/privati e la creazione di reti.

La gestione della risorsa idrica secondo i principi dell'economia circolare

La gestione appropriata della risorsa idrica è cruciale per tutti gli aspetti connessi alla vita e all'equilibrio dell'ecosistema terrestre ponendosi in diretta relazione con i cambiamenti climatici, l'agricoltura, la sicurezza alimentare e sanitaria, la crescita ed il benessere di miliardi di persone, e rappresentando 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 - secondo l'attuale modello di sfruttamento lineare delle risorse - 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. A ciò fanno fronte insufficienti strategie di gestione della risorsa idrica a livello globale, raramente caratterizzate da una sostenibilità di medio-lungo periodo. Basti pensare che a livello mondiale circa 750 milioni di persone non hanno accesso a fonti idriche sicure⁹ ed al 2012 circa 2,5 miliardi di persone nei paesi in via di sviluppo non potevano contare su una adeguata

⁶ Si cita la più recente "Il made in Italy abita il futuro - Il Legno Arredo verso l'Economia Circolare".

⁷ ISPRA (a cura di) Rapporto Rifiuti Urbani (230/2015) ISBN 978-88-448-0740-5 2014.

⁸ ANCI-CONAI (a cura di) "La Banca Dati 5° Rapporto sulla Raccolta Differenziata e il Riciclo", sul sito http://www.ea.ancitel.it/resources/cms/documents/RAPPORTO_Banca_Dati_ANCI_CONAI_2015_def.pdf

⁹ WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World. Paris, UNESCO.

gestione delle acque reflue^{10,11}. Si stima che entro il 2050 il fabbisogno idrico incrementerà di un ulteriore 55%, in gran parte connesso al settore produttivo e ai crescenti consumi urbani.

Si rende pertanto indispensabile un cambio di paradigma rispetto alla logica “*business as usual*” con il passaggio verso nuovi approcci di gestione del ciclo idrico integrati finalizzati a: fornire una risposta efficace ai problemi di approvvigionamento di risorsa idrica sicura per differenti usi, incluso quello idropotabile, riducendone il più possibile i consumi; garantire l’adeguato collettamento e trattamento depurativo dei reflui salvaguardando la qualità dei corpi idrici; provvedere alla gestione sostenibile degli effluenti sia dal punto di vista ambientale che economico. Gli interventi operativi da implementare lungo il ciclo idrico andranno affiancati da appropriati percorsi di educazione ed informazione degli utenti (e degli stessi operatori) sui benefici connessi ad un uso sostenibile della risorsa idrica, nonché da adeguate azioni finalizzate al riconoscimento del grado di efficienza e sostenibilità degli interventi realizzati in campo ambientale mediante l’introduzione di appositi indicatori di performance ambientale.

Per quanto concerne l’approvvigionamento idrico, ferma restando la necessità di garantire il servizio alle utenze anche in periodi siccitosi e di provvedere ad una appropriata valutazione e gestione del rischio lungo l’intera filiera delle acque destinate al consumo umano, 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 invece il quadro delle possibili opzioni di intervento applicabili al settore della gestione dei reflui, sia di origine civile che produttiva, caratterizzato da modalità operative che sono generalmente ancora ben lontane dalla “chiusura del ciclo”, ovvero dalla possibilità di riutilizzare, recuperare o riciclare tutto ciò che attualmente viene scartato come rifiuto o rilasciato come emissione. Anche laddove sia garantito il rispetto dei limiti allo scarico per gli effluenti depurati, i sistemi e processi comunemente applicati sono da ritenersi obsoleti dal punto di vista della sostenibilità ambientale ed economica, con particolare riferimento ai consumi di energia, alle emissioni di gas serra e al mancato recupero delle materie prime presenti nei reflui trattati, ivi inclusa la stessa risorsa idrica. La transizione verso una gestione dei reflui in linea con i principi dell’economia circolare deve necessariamente prevedere l’introduzione di linee di trattamento in grado di fornire una risposta concreta alle suddette criticità, contribuendo attivamente a fronteggiare problemi quali l’esaurimento delle materie prime e l’emissione di gas serra.

I sistemi di trattamento reflui oggi maggiormente diffusi sono di tipo centralizzato, basati sul concetto di collettamento unificato e depurazione *end-of-pipe*, prevedendo quindi onerosi trattamenti depurativi per l’intero volume in ingresso agli impianti senza tener conto delle specifiche caratteristiche dei diversi flussi che lo compongono. Ciò è vero sia in ambito produttivo che in ambito municipale: in entrambi i casi risulta opportuno valutare l’opzione alternativa rappresentata dalla separazione all’origine dei flussi e dal trattamento appropriato e decentralizzato di ciascuno di essi finalizzato al riutilizzo idrico e al recupero di materia.

Laddove sia possibile ipotizzare una separazione all’origine, i reflui/rifiuti di origine civile possono generare almeno tre diverse frazioni che si differenziano per qualità e, quindi, per tipologia di trattamenti ap-

¹⁰ Corcoran, E., C. Nellemann, E. Baker, R. Bos, D. Osborn, H. Savelli (eds). 2010. Sick Water? *The central role of wastewater management in sustainable development. A rapid response assessment*. United Nations Environment Programme. UNEP UN-HABITAT, GRID Arendal. www.grida.no. ISBN: 978-82-7701-075-S.

¹¹ WHO and UNICEF, *Progress on drinking water and sanitation: 2014 Update*. New York, Joint Monitoring Programme for Water supply and sanitation.

propriati da prevedere a valle delle fasi di collettamento e raccolta separate¹²: a) acque bianche, ovvero acque meteoriche di dilavamento, che dopo specifico trattamento di affinamento possono essere riutilizzate per varie applicazioni urbane; b) acque nere (feci) poco diluite, con o senza la componente delle acque gialle (urine), che insieme alla componente organica dei rifiuti possono essere sottoposte a stabilizzazione con contestuale valorizzazione energetica (produzione di biogas e/o energia elettrica) e recupero di materia (produzione di fertilizzanti di recupero), mediante i processi di digestione anaerobica, compostaggio, *microbial fuel cell* (MFC); c) acque grigie, ovvero le acque derivanti dalle operazioni di lavaggio e pulizia personale in ambito domestico, che si prestano a trattamenti di tipo aerobico (colture adese/biofilm, MBR ecc.) per un successivo riutilizzo locale. Le componenti non biodegradabili dei reflui e dei rifiuti possono essere riutilizzate come materie prime previ specifici trattamenti.

Tali pratiche di trattamento decentralizzato e separazione delle singole frazioni risultano particolarmente appropriate a servizio di piccole comunità e aree periferiche e peri-urbane (soprattutto in paesi in via di sviluppo), garantendo una maggiore sostenibilità di tipo economico connessa alla mancata necessità di reti di collettamento e adduzione ai sistemi centralizzati. Inoltre, garantiscono la possibilità di ricircolo locale della sostanza organica e dei nutrienti con il conseguente ripristino dei livelli di humus nei suoli, limitando il ricorso ai fertilizzanti di sintesi. Infine, consentono il risparmio e il recupero di energia con innegabili vantaggi rispetto ai sistemi di trattamento tradizionali.

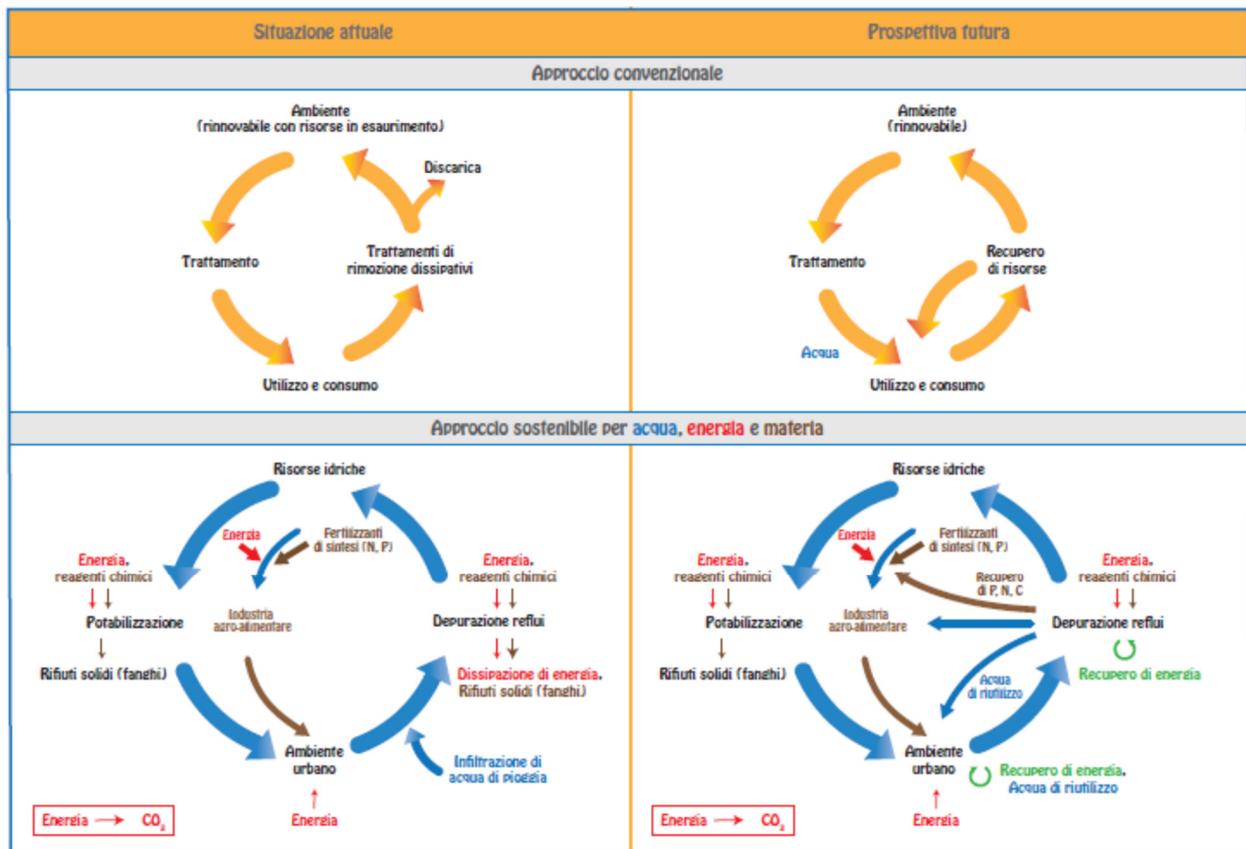
Per quanto concerne gli impianti di depurazione dei reflui municipali esistenti, nella maggior parte dei casi essi sono basati su sistemi a fanghi attivi convenzionali che, pur garantendo i necessari rendimenti di rimozione, sono caratterizzati da limitate efficienze in termini di recupero di materia, elevati costi gestionali (in primis consumi energetici e smaltimento fanghi) ed ingombri. Un rinnovato approccio di trattamento reflui 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).

Lo schema illustrato in Figura 25.1 mette a confronto l'approccio convenzionale di gestione delle acque reflue in ambito urbano (caratterizzato da elevati consumi energetici e conseguenti emissioni di CO₂ in atmosfera, oltre che da un rilevante consumo di reagenti chimici, senza perseguire in maniera sistemica alcun recupero di materia, incluso il riutilizzo idrico) con un approccio sostenibile auspicabile nel medio termine (che promuove il riutilizzo idrico, la valorizzazione energetica ed il recupero di materia, garantendo una sostenibilità sia ambientale che economica).

Per favorire l'implementazione di approcci gestionali sostenibili, in fase di trattamento depurativo andranno previsti: 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 inviati allo scarico finale; processi di stabilizzazione di tipo anaerobico dei flussi concentrati residuali per la valorizzazione energetica della componente biodegradabile mediante la produzione 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) finalizzati allo stoccaggio dei picchi di produzione di fonti energetiche rinnovabili; 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.

¹² Otterpohl, R., Grottker, M., Lange, J. (1997), 35 (9) 121-133 Water Sci. Tech.

Figura 25.1 - Confronto tra l'approccio convenzionale di gestione delle acque reflue in ambito urbano con un approccio sostenibile auspicabile nel medio termine



Fonte: elaborazione ENEA da Carcoran *et al.*, 2010²

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/anno¹³. La condizione indispensabile affinché tali margini divengano concreti e realizzabili è rappresentata dall'effettiva integrazione tra la catena di valore del ciclo idrico ed i contesti urbani e produttivi di riferimento, non solo in termini di condizioni di mercato ma anche e soprattutto dal punto di vista dell'accettazione da parte della società di un approccio di gestione circolare delle risorse.

¹³ 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.

Gestione sostenibile dei rifiuti da costruzione e demolizione secondo modelli di economia circolare

I Rifiuti da Costruzione e Demolizione (C&D *waste*) rappresentano una fetta consistente della produzione totale di rifiuti speciali, pari a poco meno della metà dei rifiuti speciali generati in Europa. In Italia, coprono circa il 40% della produzione annuale di rifiuti speciali. I dati più recenti¹⁴ riportano, infatti, una produzione nel 2013 di circa 50 milioni di tonnellate.

Nonostante un quadro apparente virtuoso tracciato dalle stime ufficiali inviate dai singoli Stati alla Ue in merito alle percentuali avviate recupero (70% secondo dati ISPRA), l'obiettivo imposto dalla direttiva quadro 2008/98/CE, e recepito dal D. Lgs 205/2010 (70% di recupero entro il 2020), è ben lontano dall'essere raggiunto. Secondo stime Associazione Nazionale Produttori di Aggregati Riciclati (ANPAR)¹⁵ la percentuale di recupero si attesterebbe intorno al 10%. La discrepanza nelle stime deriva dal fatto che una rilevante quantità di rifiuti da C&D elude la tracciabilità (piccole aziende esenti dalla dichiarazione MUD e pratica dell'abbandono illegale) e, quindi, sfugge alla sua contabilizzazione.

Se si considera che in Italia si producono annualmente circa 116 milioni di tonnellate di inerti da cava (elaborazioni ENEA da dati ISTAT 2011) e che, solo circa 5 milioni di tonnellate di rifiuti da C&D vengono riciclate (10% della produzione totale) ed utilizzate in sostituzione degli aggregati naturali, si comprende come la quasi totalità della domanda di aggregati venga soddisfatta da materiali naturali. Il raggiungimento del tasso di riciclo imposto dalla Direttiva Quadro consentirebbe di ridurre significativamente il ricorso agli aggregati naturali, diminuendo lo sfruttamento di suolo e l'inquinamento connesso alle attività estrattive. Una corretta gestione dei rifiuti da C&D, permetterebbe, inoltre, al settore privato di ampliare il suo spazio di intervento e determinare una crescita occupazionale nell'emergente mercato della sostenibilità. Innovazione nel settore del trattamento e valorizzazione dei materiali inerti, dell'eco-design, dei nuovi materiali da costruzione eco-sostenibili, delle attività di progettazione che includano l'analisi del ciclo di vita, delle tecniche di demolizione selettiva, rappresentano punti cardine su cui fondare questa opportunità.

In Italia non esistono impedimenti tecnici o motivazioni di natura normativa che ne impedirebbero l'utilizzo, ma nella realtà la diffusione di materiali provenienti dal recupero ha di fronte forti ostacoli.

Uno degli aspetti critici è rappresentato dalla mancanza in Italia di un Piano Nazionale delle Attività estrattive e di Recupero dei Rifiuti da C&D, da inserirsi in un quadro più ampio di pianificazione nell'uso efficiente delle risorse. A ciò si aggiunge la mancanza di dati affidabili su cui basare la programmazione di settore.

Altro aspetto critico è rappresentato dalla qualità degli aggregati riciclati e dunque dall'effettiva possibilità di riutilizzo che dipende dalle tecniche di recupero adottate e dal processo di demolizione. È, infatti, dalle demolizioni che si origina il maggior flusso di rifiuti C&D. Secondo dati della FIEC (Federazione dell'Industria Europea delle Costruzioni)¹⁶ circa il 53% proviene dalle microdemolizioni residenziali, il 39% da quelle non residenziali, l'8% dalle demolizioni di interi edifici¹⁷. Questo significa che gli interventi di demolizione diffusi e di piccola scala, attuati con tecniche selettive, potrebbero costituire una fonte inesauribile di materiali da riciclare soprattutto se si guarda al mercato della *deep renovation*. Nonostante un rifiuto adeguatamente selezionato già durante la fase di demolizione consentirebbe di risparmiare sui costi di smaltimento o trattamento e di ottenere un riciclato con un adeguato livello di qualità, la demolizione selettiva è oggi ancora poco praticata perché comporta costi elevati dovuti al maggiore impiego di mano-

¹⁴ ISPRA 2016, Rapporto Rifiuti Speciali, Ed. 2016.

¹⁵ Bressi G. Pavesi E. (2006) La produzione di rifiuti inerti in Italia. ANPAR (Associazione Nazionale Produttori di Aggregati Riciclati).

¹⁶ FIEC (Federazione dell'industria europea delle costruzioni), www.fiec.eu

¹⁷ www.fiec.eu

dopera e ai tempi più lunghi di esecuzione rispetto ad una demolizione non selettiva. Inoltre i capitolati raramente prevedono l'adozione di procedure selettive, anche se in molte Province, grazie agli "Accordi di Programma", sono stati fatti parecchi passi avanti. Se è vero che la demolizione selettiva consente un migliore e più remunerativo recupero dei rifiuti da C&D, ci sono casi in cui in cui tale pratica chiaramente non è attuabile, come nel caso di rifiuti originati da crolli (per effetto di terremoti, alluvioni, frane valanghe etc.); in tali situazioni la gestione delle macerie generate richiede particolare attenzione data la necessità di gestire in tempi brevi ed in territori ben definiti enormi quantitativi di materiali e di individuare idonee collocazioni dei materiali riciclati.

Ulteriori ostacoli al recupero dei rifiuti da C&D sono rappresentati, infine, dai bassi costi delle materie prime e dello smaltimento, dalla mancanza di un'offerta diffusa sul territorio e da una persistente diffidenza sui possibili utilizzi dei materiali riciclati. Nonostante l'adozione dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) da utilizzare per appalti di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri (G.U. serie gen. 16 del 21/1/2016), vi è ancora una bassa incisività di strumenti a disposizione delle pubbliche amministrazioni per incentivare e controllare il fenomeno. Bisognerebbe prevedere l'utilizzo di capitolati prestazionali per la realizzazione di opere pubbliche, che favoriscano l'utilizzo di inerti di recupero, in maniera uniforme sul territorio nazionale con il preciso scopo di orientare le stazioni appaltanti ad impiegare modalità di aggiudicazione delle gare che non solo consentano l'utilizzo di aggregati riciclati, ma anzi premino le imprese di costruzione che ne prevedono l'impiego (così come previsto dal D. Lgs. 50/2016 "Criteri premianti nella progettazione per la P.A." e dal recente DM del 24 maggio 2016).

Per poter superare gli ostacoli ancora esistenti per un riutilizzo degli aggregati riciclati sarebbe necessaria la definizione e l'emanazione dei criteri di "End of Waste (EoW)" per i rifiuti da C&D.

L'ENEA, Dipartimento **Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali (SSPT)** ha svolto e sta svolgendo diverse attività di analisi ed attuazione di strumenti volti a favorire percorsi virtuosi di economia circolare all'interno della filiera dell'edilizia e dell'attività estrattiva, nonché delle filiere ad essa connesse, come ad esempio lo Studio sul riutilizzo dei limi di segazione prodotti dalle aziende del Distretto Produttivo della Pietra Lavica dell'Etna, nell'ambito del progetto di Simbiosi Industriale in Sicilia^{18 19}, che ha portato a diverse possibilità di simbiosi nel settore dei materiali inerti e da costruzione²⁰, l'analisi dei flussi di risorse e rifiuti prodotti all'interno della filiera e provenienti da altri settori al fine di individuare e pianificare una strategia nazionale per l'uso efficiente delle risorse (Convenzione ENEA-MAT™), ed infine le attività a supporto del riposizionamento competitivo dell'intera filiera dell'edilizia e dell'attività estrattiva nella Regione Lazio.

¹⁸ Cutaia L., Luciano A., Barberio G., Scaffoni S., Mancuso E., La Monica M., Scagliarino C. (2015). The experience of the first industrial symbiosis platform in Italy. *Environmental Engineering and Management Journal* 14 (7): 1521-1533.

¹⁹ Cutaia L., Scaffoni S., Mancuso E., Barberio G., Luciano A., Scagliarino C., La Monica M. (2014) Un esempio di eco-innovazione di sistema attraverso la valorizzazione territoriale di risorse: nuovo approccio cooperativo tra mondo industriale, scientifico e istituzionale. *Energia, Ambiente e Innovazione*, 5: 76-88. DOI 10.12910/EAI2014-82.

²⁰ 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.

Esempi di buone pratiche

Progetto ASTRO: Il compostaggio di comunità²¹

L'ENEA, l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, dal 2011, con il **Progetto ASTRO** (Attività Sperimentale Trattamento Organico) si sta occupando del compostaggio di comunità. In particolare qualificando le principali macchine presenti sul mercato e coadiuvando la Pubblica Amministrazione e le Public Utilities nella progettazione e realizzazione di esperienze pilota e nella creazione di reti di compostaggio comunitario.

Il compostaggio si pone non solo come tecnica prioritaria per il trattamento del rifiuto organico, rispetto ad altre forme di gestione, ma come strumento fondamentale per un uso efficiente delle risorse e per la transizione verso una “*economia circolare*”. Anche in Italia, come in Europa, questa tecnica costituisce un elemento essenziale di un qualunque sistema integrato di gestione dei rifiuti.

Il compostaggio può essere effettuato in varie scale (industriale, compostaggio domestico) e con l'utilizzo di diverse tecniche. Attualmente i più moderni approcci alla tematica stanno aprendo nuovi spazi che suggeriscono azioni volte al trattamento e recupero rifiuti, da effettuarsi il più vicino possibile ai luoghi di produzione, attraverso piccoli impianti di trascurabile impatto.

In questo contesto, tra il compostaggio industriale e quello domestico si è aperto uno spazio molto promettente per l'introduzione di un settore intermedio: quello del compostaggio di comunità o di prossimità.

Questo passaggio nella gestione del rifiuto organico permette di introdurre nel sistema un percorso “eco-innovativo” aggiuntivo, in quanto attraverso questa tecnica si risponde alle esigenze mirate di molte realtà locali contribuendo, oltre alla riduzione della produzione dei rifiuti e degli impatti ambientali, a valorizzare il riutilizzo in loco del compost e ad aumentare le possibilità di attivare stili di vita più consapevoli nei cittadini.

Questo sistema è basato sull'uso di apparecchiature che possono essere statiche, ovvero piccole strutture in legno in cui l'areazione avviene in maniera naturale, o elettromeccaniche, dove il processo aerobico viene mantenuto e accelerato dal continuo apporto d'aria. Questa tecnica presenta un notevole potenziale per casi quali una comunità isolata, una frazione, un condominio, una mensa, un hotel ecc. Questo tipo di apparecchiature pongono delle problematiche tecniche e esigenze gestionali nuove e richiedono quindi, un necessario e adeguato monitoraggio. Sul mercato esistono pochi prodotti industriali di questo tipo, ma in Nord Europa sono già centinaia i compostatori di comunità installati anche in condomini.

Tecnicamente, i compostatori elettromeccanici, *in relazione alla movimentazione del materiale*, possono essere suddivisi in due tipologie: la prima tipologia, quelli a camera doppia (o tripla) che suddividono il processo nelle fasi di conferimento/pre-trattamento (fase attiva) nella prima camera e di maturazione nella seconda camera; la seconda tipologia, a camera unica, dove tutto il processo avviene nella stessa camera.

La movimentazione nella prima tipologia è fatta da bracci meccanici; nella seconda dalla rotazione dell'intero cilindro. La triturazione *del materiale in ingresso* consente di aumentare la superficie esposta all'attacco batterico (con conseguente aumento della velocità di processo). Di contro con la triturazione vi è la difficoltà di rimuovere eventuali impurità (tipicamente buste di plastica o materiale non organico). Senza triturazione è necessaria la vagliatura del materiale in uscita.

Le macchine sono dotate di sistema di areazione che oltre ad assicurare la totale areazione del materiale permette di espellere l'aria di trattamento. In tutte le macchine, sulla linea di estrazione aria, è presente un

²¹ <http://www.enea.it/it/comunicare-la-ricerca/news/astro-il-progetto-innovativo-per-il-compostaggio-di-comunita>

filtro che neutralizza l'aria saturata e gli odori in uscita. Nel processo di compostaggio è fondamentale l'utilizzo di strutturante per garantire l'aerazione (controllando di conseguenza il grado di umidità) e l'apporto di carbonio (richiesto per un corretto bilanciamento del rapporto C/N) alla massa sottoposta a trattamento biologico aerobico.

Nelle macchine per il compostaggio di comunità lo strutturante è fornito essenzialmente con l'apporto di pellet o di segatura, solitamente aggiunti contemporaneamente all'organico in ingresso, in modo automatico o manualmente da un operatore.

In base ai risultati ottenuti nelle campagne di sperimentazione pluriennali svolte con il *Progetto Astro*, si evince che: le tecnologie utilizzate mediamente non hanno fatto rilevare criticità tecnico/gestionali; il compost prodotto rappresenta in peso meno del 30%; lo strutturante rappresenta tipicamente circa 8-10%. I compostatori elettromeccanici consentono un appropriato monitoraggio del processo biologico aerobico e, soprattutto, il raggiungimento delle temperature richieste (la massa deve superare i 55 gradi per almeno tre giorni) per una garantita igienizzazione della massa. È comunque da sottolineare che il materiale all'uscita dalle due tipologie di compostatori in tutti i casi non è maturo (compost) per cui è richiesto un ulteriore periodo per il raggiungimento della sua completa maturazione. Il materiale dovrà essere predisposto in cumulo o in compostiere manuali o altro per un periodo totale di trattamento (compostatore + cumulo) di circa tre mesi.

L'attività sperimentale ha dimostrato che ottimi risultati sono anche stati ottenuti con l'uso di ramaglie e potature triturate e parzialmente essiccate come strutturanti alternativi. Questa soluzione, oltre a risparmiare pellet, permette il trattamento di un materiale che altrimenti diverrebbe rifiuto (con relativi costi).

Le apparecchiature elettromeccaniche hanno un ridotto impatto sia ambientale che sociale e possono essere collocate anche all'aperto sotto tettoie e in aree sensibili quali scuole, asili, campeggi, mense ecc. non limitando quindi l'applicazione ai soli piccoli paesi ma estendendolo anche ad aree particolari di aggregati urbani più grandi, possibilmente con la costruzione di una *rete di compostatori*.

Quadro normativo

L'approvazione del collegato ambientale del 28.12.2005 ha introdotto all'art. 38 la definizione del compostaggio di comunità come: *“compostaggio effettuato collettivamente da più utenze domestiche e non domestiche della frazione organica dei rifiuti urbani prodotti dalle medesime, al fine dell'utilizzo del compost prodotto da parte delle utenze conferenti”* e ha disposto che *“Entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della disposizione, con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, verranno stabiliti i criteri operativi e le procedure autorizzative semplificate per il compostaggio di comunità di rifiuti organici”*. Il Collegato ha salvaguardato le attività di compostaggio di comunità che, alla data di entrata in vigore del decreto, risultavano già autorizzate ai sensi degli articoli 208 o 214 del decreto, stabilendo che queste attività possano continuare ad operare sulla base dell'autorizzazione vigente sino alla sua scadenza.

Lo spirito della norma indicata nell'art. 38 e l'emanazione del decreto attuativo da parte del Ministero dell'Ambiente che ha già avviato la procedura per sua emanazione, prevista per inizio 2017, sicuramente potrà favorire l'adozione di questa tecnica in molte realtà.

L'economia circolare nelle aree industriali: le aree industriali sostenibili e le APEA

La transizione di un'area industriale verso l'Economia Circolare è un compito complesso che richiede numerose professionalità e competenze. L'ENEA nel corso di diversi progetti (progetto MEID, ECO-SCP-MED, MER) ha sviluppato alcuni strumenti che supportano i manager delle aree industriali, enti locali, imprese nell'applicazione concreta di tali principi. Gli strumenti sono stati raggruppati in un unico *toolkit* che comprende^{22,23}:

- modello di gestione per le aree industriali sostenibili, descritto in una linea guida che aiuta a identificare le possibili opzioni di miglioramento e delinea percorsi diversi secondo lo stato di sviluppo dell'area;
- una *checklist* per l'autovalutazione e il *benchmarking* internazionale dello stato di sviluppo dell'area;
- un database che facilita la ricerca e descrive più di 300 buone pratiche ambientali, economiche e sociali adottate nelle aree industriali di paesi del Mediterraneo, fornendo i contatti dei relativi gestori per gli eventuali approfondimenti;
- una linea guida per la progettazione eco-efficiente degli edifici industriali;
- una *checklist* per lo sviluppo di un sistema logistico efficiente;
- un software per calcolare le emissioni di CO₂ derivanti dalla gestione dei rifiuti urbani e assimilabili in aree industriali.

A livello di policy in Italia la transizione delle aree industriali verso un modello più sostenibile è avvenuta, e sta avvenendo, con l'introduzione e la progressiva implementazione delle APEA (Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate), come richiamate dal Decreto Bassanini²⁴ (D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112), e in cui la specifica disciplina è demandata alle Regioni²⁵.

Nel 2015 la Regione Lazio si è dotata di proprie linee guida per l'implementazione delle APEA²⁶. Queste aree, destinate ad attività produttiva industriale, artigianale, commerciale, agricola o mista, sono caratterizzate dalla gestione integrata da parte di un soggetto gestore unico di infrastrutture, servizi e risorse atti a garantire gli obiettivi di sostenibilità ambientale ed economica dello sviluppo locale e aumentare la competitività delle imprese insediate.

Da un punto di vista territoriale, secondo le linee guida del Lazio, le APEA possono avere carattere puntuale o diffuso. In particolare tra le condizioni abilitanti per la costituzione di una APEA vi è la necessità di realizzare percorsi di simbiosi industriale tra le diverse imprese dell'area finalizzati alla cessione e/o trasferimenti di energia, reflui, sottoprodotti, servizi e/o capacità.

Analisi e valutazione degli effetti economici e ambientali di percorsi di simbiosi industriale in un'area industriale del Lazio sono state condotte nell'ambito di un dottorato di ricerca in Economia e Territorio cofinanziato dall'Università della Tuscia ed ENEA nel periodo 2013-2016. La ricerca, terminata a metà

²² Tarantini M., Preka R., Dominici Loprieno A., Litido M., Segreto M.A., Di Paolo A. (2013), "Sustainable Industrial Areas in Mediterranean countries. Toolkit for SMEs and Local Authorities. MEID project", ENEA, Roma.

²³ http://www.ecoscpmed.eu/ecoscpmed/system/files/toolkit_ia_management_may_2015.pdf

²⁴ Repubblica Italiana (1998), Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59, Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112, Gazzetta Ufficiale n. 92 del 21 aprile 1998 - Supplemento Ordinario n. 77.

²⁵ Borrelli G., 2015 "La sostenibilità ambientale - Un manuale per prendere buone decisioni", a cura di Gaetano Borrelli. 2015 ISBN: 978-88-8286-313-5. <http://www.enea.it/it/pubblicazioni/edizioni-enea/2015/sostenibilita-ambientale/>

²⁶ Regione Lazio (2015), Azioni strategiche di promozione della green economy e della sostenibilità ambientale a favore del sistema produttivo regionale - Approvazione "Linee Guida APEA" per lo sviluppo delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate nel Lazio, Deliberazione della Giunta Regionale del 14 luglio 2015, n. 349, Bollettino Ufficiale della Regione Lazio del 28/07/2015 - n. 60.

2016, è stata articolata in tre fasi principali, basate anche sulla metodologia di simbiosi industriale già sviluppata da ENEA²⁷:

- 1) realizzazione di un processo di sensibilizzazione e di partecipazione attiva dei diversi stakeholder;
- 2) rappresentazione dello stato dell'arte del territorio oggetto di ricerca (analisi di contesto del territorio reatino-laziale e ricognizione dell'area industriale e del suo sistema produttivo);
- 3) analisi e valutazione di possibili scenari di simbiosi industriale attraverso l'identificazione delle possibili sinergie tra la domanda e l'offerta di risorse tra le aziende dell'area industriale e l'individuazione di soluzioni *win-win* in termini ambientali ed economici.

Per quest'ultimo punto in particolare sono stati organizzati due tavoli di lavoro con le imprese dell'area (25.06.2015, 11.09.2015) presso la sede del Consorzio a Rieti. A questi tavoli hanno partecipato ventisette imprese con ventinove delegati che hanno messo in condivisione 146 risorse. Sono state individuate 110 possibili sinergie: ottantadue riguardanti risorse materiali, diciannove risorse energetiche e nove servizi. Successivamente, al termine di un lavoro di elaborazione, sono stati individuati e approfonditi analiticamente cinque percorsi di simbiosi industriale per un complessivo valore di mercato stimato all'incirca in € 180.000,00 (Tabella 25.1). Quattro di questi hanno riguardato sinergie per il riuso di imballaggi in legno, di cartone, pallet EPAL e di altre dimensioni; il quinto percorso invece ha riguardato la gestione più efficiente delle biomasse legnose nell'area industriale.

Alla luce delle recenti iniziative della Regione Lazio per il rilancio del sistema produttivo e per lo sviluppo delle APEA, il lavoro svolto si configura come un avanzamento conoscitivo e metodologico rilevante da cui poter partire per avviare la transizione dell'area industriale di Rieti verso il modello APEA.

Tabella 25.1 - Possibili percorsi di simbiosi industriale nell'ASI di Rieti-Cittaducale²⁸

Sinergie					
Risorse	Quantità	Valore di mercato	Match	Aziende coinvolte	Scenario
Imballaggi di cartone	5000 unità	5.000 €	2	3	Riuso
Imballaggi in legno	50 unità	15.000 €	1	2	Riuso
Pallet - EPAL	9490 unità	123.370 €	12	7	Riuso
Pallet - Altre dimensioni	300 unità	5.200 €	10	7	Riuso
Efficientamento					
Risorse	Quantità	Valore di mercato	Match	Aziende coinvolte	Scenario
Biomasse legnose	300 tonnellate	34.000 €	8	9	Riciclo

²⁷ Cutaia L., Luciano A., Barberio G., Sbaiffoni S., Mancuso E., La Monica M., Scagliarino C. (2015). The experience of the first industrial symbiosis platform in Italy. *Environmental Engineering and Management Journal* 14 (7): 1521-1533.

²⁸ La Monica M. (2016), *Circular economy and industrial symbiosis. Possible Pathways in the Industrial Area of Rieti-Cittaducale*, Dissertation thesis, Dottorato di ricerca in Economia e Territorio, XXVIII Ciclo, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.

***Sharing Economy*: buone pratiche, potenzialità e azioni di supporto dell'economia collaborativa**

La *Sharing Economy* rappresenta un sistema sociale ed economico che favorisce l'accesso condiviso a beni, servizi, informazioni e competenze, con l'intento di ottimizzare e ridistribuire l'uso delle risorse. Nel recente rapporto Ellen MacArthur Foundation²⁹, si afferma che il consumo di risorse in Europa è dovuto per l'80% ai settori mobilità, cibo, edilizia e costruzioni. Tali settori costituiscono il 60% della spesa delle famiglie europee, ma gli sprechi nei suddetti settori rivelano una forte inefficienza sotto il profilo delle risorse; infatti si è stimato che mediamente a livello europeo:

- un autoveicolo rimane inutilizzato nei parcheggi per il 92% del tempo, con un tasso di utilizzo di 1,7 persone per auto;
- il 31% del cibo viene sprecato lungo la catena del valore;
- un locale uso ufficio viene utilizzato solo il 35-50% del tempo, anche durante le ore di lavoro.

Secondo la Commissione Europea, l'attuale modello di produzione e utilizzazione dei prodotti e delle risorse nei settori considerati costa all'Europa 7,2 miliardi di euro ogni anno. Su questo totale, i costi reali delle risorse sono pari a 1,8 miliardi di euro e altri costi relativi, che comprendono le spese sostenute dalle famiglie e la spesa pubblica correlata, ammontano a 3,4 trilioni di euro. Le esternalità, ossia le spese correlate a problemi ambientali quali la congestione del traffico, le emissioni di CO₂, l'inquinamento e il rumore sono pari a circa 2,0 miliardi di euro.

Le iniziative emergenti di *Sharing Economy* offrono nuove opportunità per una trasformazione radicale dei modelli di business verso un uso più efficiente delle risorse. Questi nuovi modelli si manifestano, tuttavia, in una moltitudine di forme e peculiarità e in un recente studio di ENEA³⁰ è stata svolta una specifica ricognizione ed analisi delle iniziative di *Sharing Economy*. La Tabella 25.2 mostra alcuni esempi di iniziative e i vantaggi correlati.

I concetti e le pratiche di “collaborazione” e “condivisione” affondano sicuramente le loro radici in tempi molto antichi, ma nuove forme di uso condiviso regolate da nuove regole del mercato si stanno sempre più diffondendo. La *Sharing Economy* è in forte espansione e diversi sono i mercati che si stanno sviluppando:

- P2P (*Peer-to-Peer*), lo scambio avviene tra individui intesi come “privati”;
- B2C (*Business-to-Consumer*), tra privati e aziende;
- B2B (*Business-to-Business*), tra aziende stesse.

Esempi di iniziative B2B tra imprese possono riguardare: la condivisione di utility ed infrastrutture; l'uso e gestione congiunta di risorse di uso comune quali gas, elettricità, acqua; la fornitura congiunta di servizi, quali i servizi pulizia, mensa, trasporto, gestione dei rifiuti; lo scambio di sottoprodotti cioè l'utilizzo di rifiuti e altri materiali tradizionalmente scartati in sostituzione di prodotti commerciali o materie prime, in un'ottica di Simbiosi Industriale.

²⁹ “Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe”, 2015.

https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf

³⁰ Convenzione ENEA - MATIM (2015) “Attività di studio ed analisi delle opzioni tecnologiche per l'efficienza nell'uso e gestione sostenibile delle risorse, per una strategia nazionale di sviluppo sostenibile e per il trasferimento tecnologico”.

Tabella 25.2 - Esempi di iniziative di *Sharing Economy*

<p>Settore mobilità</p>	<p><i>Le piattaforme di car sharing (Zipcar o peer-to-peer RelayRides) o car pooling (BlaBlaCar, Carpooling) potenziano l'efficienza dell'uso dei veicoli durante i tragitti. Il tasso di utilizzo arriva a 2,8 persone per auto con un risparmio di 1.000.000 tonnellate di CO₂ all'anno³¹.</i></p>
<p>Settore food</p>	<p><i>La piattaforma tedesca foodsharing, riporta che da quando è stata lanciata nel dicembre 2015, sono già stati "salvati" oltre 4100 kg di cibo, grazie alla partecipazione di quasi 17000 utenti del sito.</i></p> <p><i>Altre iniziative per la riduzione dello spreco di cibo come quelle dell'associazione Trentino Solidale parlano di 7 tonnellate di cibo recuperate ogni giorno dai cassonetti (2.000 tonnellate/anno) con un risparmio economico di € 2.300.000,00³².</i></p>
<p>Settore beni e immobili</p>	<p><i>La piattaforma italiana Subito.it di condivisione di beni usati tra cui motori, immobili, articoli per la casa e la persona, sport e hobby, ha stimato un risparmio annuo pari a 3.500.000 kg di CO₂e. La maggior parte dei benefici sono imputabili alla compravendita di auto usate, per la cui categoria lo studio ha calcolato un taglio delle emissioni pari a 2.664.260 kg di CO₂e, mentre il riuso di beni per la persona e gli oggetti di arredamento favoriscono un risparmio di 575.750 kg e la seconda vita di strumenti di elettronica di consumo evita l'immissione in atmosfera di più di 250.000 kg di CO₂e³³.</i></p>

La *Sharing Economy* prevede in genere tre categorie di attori: i fornitori di servizi che condividono beni, risorse, tempo e/o competenze, gli utenti di questi servizi e gli intermediari che spesso operano attraverso piattaforme collaborative. Il ruolo delle piattaforme è centrale perché collegano i fornitori con gli utenti e permettono le transazioni tra di loro. Queste hanno visto una forte crescita grazie soprattutto ai progressi fatti in campo digitale come Internet, applicazioni *mobile*, *social network* e servizi di geolocalizzazione.

Secondo un recente studio di Collaboriamo.org e Università Cattolica³⁴, in Italia nel 2015 si sono stimate 186 piattaforme collaborative. I principali settori di attività riguardano il *crowdfunding* (37%), i trasporti (12%), i servizi di scambio di beni di consumo (10%) e il turismo (9%). Secondo uno studio di PwC³⁵, il reddito lordo originato da piattaforme collaborative nell'UE è stato di circa 28 miliardi di euro nel 2015; ma questi numeri sono destinati ancora a crescere. In un recente studio pubblicato dal Parlamento europeo³⁶ si quantificano le potenzialità della *Sharing Economy* in circa 572 miliardi di euro di spesa annuale. Lo sviluppo della *Sharing economy* può creare quindi nuove opportunità per la dimensione economica, ma i modelli di condivisione portano anche vantaggi ambientali interessanti in termini di risparmio di risorse e rifiuti evitati.

³¹ BlaBlaCar. <https://www.blablacar.it>

³² F. Maino e M. Ferrera (2015), Secondo Rapporto sul secondo welfare in Italia 2015, Torino, Centro di Ricerca e Documentazione Luigi Einaudi. ISBN 97888909417-5-7.

³³ <http://secondhandeffect.it/il-report>

³⁴ Marta Mainieri, "Sharing Economy. Mappatura delle piattaforme italiane 2015" Collaboriamo.org

³⁵ PwC, 2015, The *Sharing Economy*. Consumer Intelligence Series.

<https://www.pwc.com/us/en/technology/publications/assets/pwc-consumer-intelligence-series-the-sharing-economy.pdf>

³⁶ European Parliament's Directorate-General for Parliamentary Research Services. "The Cost of Non-Europe in the *Sharing Economy*: Economic, Social and Legal Challenges and Opportunities", January 2016.

Secondo uno studio dell'agenzia francese ADEME³⁷, circa un terzo dei rifiuti domestici potrebbe trasformarsi in beni potenzialmente condivisibili e il 33% del totale degli impatti ambientali è evitabile attraverso modelli di economia collaborativa.

Secondo un recente rapporto europeo³⁸ più del 46% dei consumi domestici in Italia è classificato come recuperabile/riutilizzabile attraverso modelli di *Sharing Economy*. La *Sharing economy* permette quindi collegare in modo efficiente e sicuro le persone, ma anche sbloccare il potenziale eco-innovativo di beni e risorse inutilizzate in termini di ripensamento e progettazione di una nuova generazione di prodotti con un ciclo di vita più durevole.

Le condizioni favorevoli prospettate dalla *Sharing Economy* richiedono però azioni di supporto per un cambiamento sistemico nei comportamenti dei consumatori e nelle iniziative delle imprese. Come afferma la Risoluzione del Parlamento Europeo del 9 luglio 2015³⁹, sono infatti necessari *“incentivi sia legislativi, sia economici, nonché cambiamenti nella società e negli stili di vita e una gamma di strumenti a vari livelli politici, tenuto conto del principio di sussidiarietà”*.

A livello europeo, azioni a supporto della *Sharing Economy* sono già state presentate nel Piano d'azione per l'Economia Circolare⁴⁰, nel Pacchetto sull'Economia Circolare⁴¹ e nella recente *“Single Market Strategy”*⁴². A giugno 2016, la Commissione Europea, ha pubblicato l'Agenda europea per l'economia collaborativa⁴³, che prevede orientamenti sulle modalità di applicazione del diritto UE vigente ai modelli di business di *Sharing Economy*. In particolare, si sono identificati cinque punti fondamentali, ovvero: il mercato, la responsabilità, la protezione dei consumatori, la definizione del rapporto di lavoro e le questioni fiscali.

A livello italiano, il 26 gennaio 2016 è stata presentata la **proposta di legge n. 3564 sull'economia della condivisione** con l'obiettivo di favorire forme di consumo consapevole, la partecipazione attiva dei cittadini alla costruzione di comunità resilienti, nuove opportunità di crescita, occupazione e imprenditorialità, innovazione tecnologica e digitale.

Sharing Economy significa quindi meno sprechi, più efficienza, riduzione dei costi, nuove reti sociali, nuova imprenditorialità e profitto finanziario: si tratta una grande opportunità per la transizione verso un'Economia Circolare.

³⁷ ADEME (2012a). *Actualisation du Panorama de la deuxième vie des produits en France*. Ademe (2012b). Déchets: chiffres clefs.

³⁸ European Parliament's Directorate-General for Parliamentary Research Services *“The Cost of Non-Europe in the Sharing Economy: Economic, Social and Legal Challenges and Opportunities”*, January 2016.

³⁹ 2014/2208(INI).

⁴⁰ COM(2015) 614 final.

⁴¹ Circular Economy Package <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1453384154337&uri=CELEX:52015DC0614>

⁴² COM(2015) 550 final.

⁴³ COM(2016) 356 final.

