

Verso l'economia circolare

a cura di Antonella Paolini





Verso l'economia circolare

a cura di Antonella Paolini

eum

Volume pubblicato con il contributo del Dipartimento di Economia e diritto.

isbn 978-88-6056-590-7

Prima edizione: dicembre 2018

©2018 eum edizioni università di macerata

Centro Direzionale, Via Carducci snc – 62100 Macerata

info.ceum@unimc.it

<http://eum.unimc.it>

Impaginazione: Giorgio Cipolletta

Il presente volume è stato sottoposto a *peer review* secondo i criteri di scientificità previsti dal Protocollo UPI (Coordinamento delle University Press Italiane).

Indice

- 7 Introduzione
 di Antonella Paolini
- Riccardo Evangelista
- 17 Alle radici dell'economia circolare. Spunti teorici per una
 riflessione di politica economica comparata
- Claudio Soggi, Andrea Karim El Meligi, Francesca Severini
- 31 Attività produttive e sostenibilità ambientale: criteri di
 valutazione
- Roy Cerqueti, Leo Fulvio Minervini
- 65 La gestione dei rifiuti come problema di rete
- Francesca Bartolacci, Antonella Paolini, Luisa Scaccia, Michela
 Soverchia
- 79 Cost and environmental efficiency in municipal solid waste
 management
- Federica Simonetti, Ksenia Silchenko, Fabio Fraticelli
- 99 Economia circolare e reputazione (sociale). Evidenze da un
 caso studio nel settore del recupero dei rifiuti
- Emanuela Giacomini, Nicoletta Marinelli, Mihaela Nicolau
- 141 The state of art and challenges to finance green and circular
 economies
- Alessandro Giovanni Grasso
- 167 Il finanziamento di investimenti di lungo termine attraverso
 la cartolarizzazione di strumenti d'indebitamento. Il caso dei
 servizi idrici

Introduzione

di Antonella Paolini

Verso l'Economia Circolare nasce per analizzare un tema di sicura attualità economica, sociale e giuridica, vale a dire dai diversi punti di vista degli autori che hanno partecipato alla stesura della presente collettanea.

Da qualche anno si discute dei temi convergenti verso l'economia circolare perché le emergenze legate all'inquinamento globale in generale, a quello collegato ai rifiuti più in particolare, sono state oggetto di più approfondite analisi anche per gli effetti della crisi economico-finanziaria dei paesi occidentali che, iniziata nel 2007, si è a lungo protratta (in Italia per un decennio).

L'Unione Europea ha inserito nei piani strategici l'economia circolare. L'obiettivo è trasformare l'Europa in un'economia efficiente con risorse più competitive. La realizzazione del piano strategico richiederà l'attivazione di un sistema complesso che potrà funzionare attraverso politiche ed iniziative sostenute da risorse dedicate e convergenti.

L'economia circolare richiede, appunto, un intervento in tutte le fasi del ciclo di progettazione e realizzazione dei beni (prodotti e servizi): dall'estrazione, scelta, creazione delle materie prime allo studio e selezione dei materiali; dalla progettazione del prodotto/servizio alla sua produzione in senso stretto; dalla distribuzione e consumo alla riparazione; dalla fattibilità della rigenerazione e riutilizzo alla gestione dei rifiuti e al riciclaggio.

L'attenzione alle iniziative volte a ridurre i rifiuti attraverso la promozione dei mercati delle materie prime secondarie o tramite progettazione di nuovi prodotti rigenerabili, possono essere di ostacolo per settori ed aziende strettamente allineati al siste-

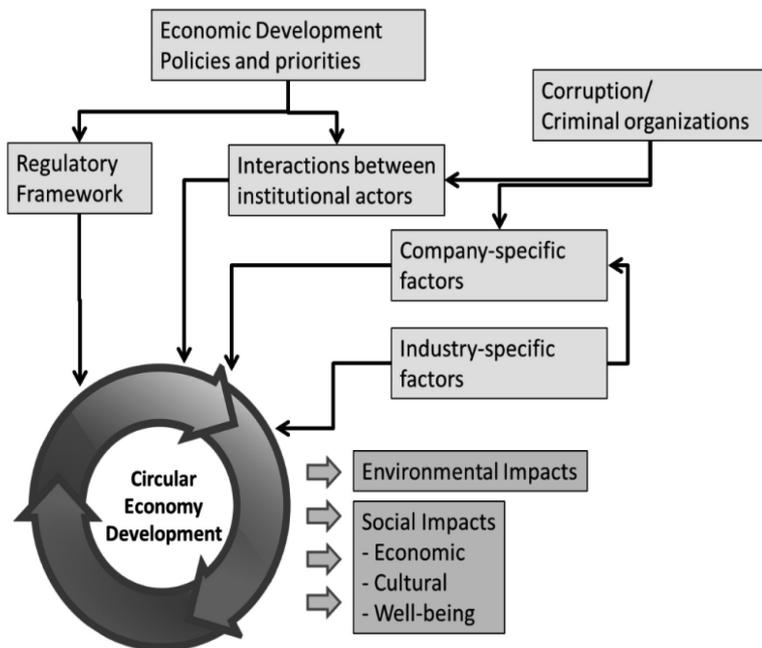


Figura 1. Quadro ipotesi economia circolare.

ma economico attuale, come, ad esempio, le aziende produttrici d'imballaggi o le aziende che promuovono la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi piuttosto che tentare di ridurli.

L'Unione Europea è nella condizione di dover bilanciare interessi contrastanti, con il rischio di produrre incertezza nel quadro normativo e forse anche di ridurre l'enfasi sull'economia circolare, con la conseguenza di limitare gli investimenti e le iniziative.

Il quadro di ipotesi è sintetizzato in Figura 1.

L'incertezza a livello governativo potrebbe avere un impatto sul quadro normativo e sulle interazioni tra attori istituzionali.

Il quadro normativo prevede un sistema di incentivi per favorire un cambiamento verso lo sviluppo dell'economia circolare, ad esempio la tassazione dei rifiuti, gli incentivi fiscali o altro.

I principi dell'economia circolare inducono a ricercare, dal punto di vista delle aziende, nuovi modelli di business utili per futuri eco-imprenditori; modelli di business che le imprese po-

tranno utilizzare per essere inserite in un nuovo sistema economico, quello che dovrebbe sostituire, o almeno affiancare, l'attuale economia lineare. In altri termini, per le aziende di produzione la riflessione "circolare" sul proprio business significa reinventarlo, considerando un sistema di approvvigionamento-produzione-vendita ancorato a ri-alimentare continuamente il circuito economico. I nuovi modelli aziendali potrebbero contribuire ad allargare la cultura dell'economia circolare, ad esempio convertendo i consumatori dai prodotti usa e getta ai servizi basati sul noleggio e sulle riparazioni.

Lo sviluppo di un'economia circolare non è in contrasto con lo sviluppo economico, anche se vi sono economisti che lo sostengono soprattutto perché, anche in ambito economico-politico, si è perso il senso di alcuni principi dell'economia che ci vengono ricordati nel primo contributo, quello di Riccardo Evangelista (*Alle radici dell'economia circolare. Spunti teorici per una riflessione di politica economica comparata*). L'autore riprende uno scritto del 1757 dell'economista fisiocratico francese Quesnay e ci offre una rappresentazione del sistema economico fondata sulle interdipendenze settoriali, nonché sul principio di rigenerazione dei fattori iniziali come condizione necessaria per ripetere la produzione. Quindi l'economia circolare degli anni Duemila non è originale se già secoli addietro qualcuno ha descritto l'economia come un flusso circolare contrassegnato da interrelazioni necessarie tra la produzione e il consumo, che a loro volta dipendono dall'ambiente naturale. Evangelista ci ricorda poi che fu la svolta marginalista ottocentesca (caratterizzante anche la teoria economica contemporanea) a non mostrare più la produzione in modo circolare, piuttosto un processo rigorosamente lineare: dalla combinazione dei fattori produttivi (terra, lavoro e capitale) per arrivare al prodotto, in un processo fondato sull'allocazione efficiente di risorse scarse in un contesto astratto. Il primo scritto di questa raccolta contribuisce ad attribuire all'economia circolare un valore teorico, non quindi una serie d'incentivi alle buone pratiche, quanto piuttosto impostazioni metodologiche più conformi a una lettura del processo economico che metta al centro proprio le interdipendenze settoriali e la rigenerazione dei fattori produttivi.

In ambito di politica economica, il secondo contributo, quello di Claudio Soggi, Andrea Karim El Meligi e Francesca Severini (*Attività produttive e sostenibilità ambientale: criteri di valutazione*), affronta il tema della valutazione dell'impatto che le attività produttive hanno sull'ambiente. La determinazione dei mutamenti, qualitativi e quantitativi, delle risorse naturali non è semplice e gli autori intendono arrivare a proporre algoritmi di calcolo da inserire nella contabilità economica nazionale. In altri termini, come si modificano le acque, l'aria, le foreste e le montagne, rispetto al loro sfruttamento? Come incidono le scelte comportamentali degli operatori economici sullo sfruttamento di tali risorse? In particolare, l'identificazione del livello di inquinamento associato agli agenti economici impone una variazione nella metodologia di rilevazione/contabilizzazione nel sistema di contabilità nazionale cosicché risulti compatibile con la teoria dell'economia pubblica e con l'economia del benessere. Per riuscire a fare ciò gli autori indicano la necessità di ricostruire, in via preventiva, l'entità e le caratteristiche dell'inefficienza ambientale attribuendola a ciascuna attività produttiva e settore istituzionale. L'approccio multisettoriale che utilizzano rappresenta uno strumento funzionale alla sistemazione contabile e alla quantificazione del fenomeno ambientale. Il contributo arriva a predisporre uno schema di contabilità economica nazionale integrato, esso prevede il diretto collegamento tra i flussi ambientali provenienti dai conti satellite ed i flussi economici della contabilità nazionale standard. Gli autori applicano la similitudine delle modifiche ambientali ai servizi non destinati alla vendita per implementare un metodo di valutazione monetaria dell'aspetto ecologico legato ai processi produttivi. Essi, inoltre, pongono l'accento sul fatto che la conoscenza dei coefficienti tecnici d'immissioni (medi per settori di attività) e il loro uso per la determinazione dei coefficienti di immissione relativi ai singoli flussi di beni intermedi assorbiti nei processi produttivi, è ancora legato ad un passaggio teorico e non ad una rilevazione diretta come coerenza imporrebbe. La rilevazione diretta dei coefficienti di immissione è legata all'analisi dettagliata dei processi di attività produttiva per l'identificazione delle quantità di agenti inquinanti. Lo schema contabile integrato proposto fornisce una base statistica di

partenza per la determinazione dell'indirizzo e dell'efficacia delle politiche economiche nella direzione ambientale. La costruzione mostra quale attività produttiva comporta il più alto grado d'inquinamento e di conseguenza necessita di interventi endogeni e esogeni per porvi rimedio. Il modello multisettoriale ambientale costruito permette di testare l'efficacia degli interventi effettuati, mediante la determinazione delle variazioni strutturali, ovvero tecnologiche, dei processi produttivi, atti a ridurre le immissioni, oppure all'identificazione delle variazioni intervenute nella tecnologia orientata ad un minore impatto ecologico che derivano da incentivi o coercizione esterna.

Entrando nel merito della produzione e della gestione dei rifiuti – che nell'economia circolare riveste un ruolo determinante – il terzo contributo di Roy Cerqueti e Leo Fulvio Minervini (*La gestione dei rifiuti come problema di rete*) analizza il problema della gestione dei rifiuti mediante una “rete pesata” dove la misurazione consente la valutazione del fenomeno. Il fondamento scientifico del lavoro poggia sull'evidenza che il meccanismo di gestione dei rifiuti possa essere visto come un sistema composto da diversi elementi interconnessi tra loro che, se identificati nella loro essenza e nei loro legami, risulta possibile la valutazione di politiche di gestione improntate all'efficienza dello smaltimento e al riuso ottimale dei prodotti di scarto. Le tecniche utilizzate per l'implementazione dell'analisi risiedono nella teoria delle misure di rete; in particolare, la gestione degli scarti delle attività umane si può configurare e modellizzare con una struttura di rete pesata e bidirezionale al cui interno rimane innestata una sottorete indipendente. La ricerca è in una fase iniziale e contribuisce all'identificazione del tema dei rifiuti a livello di letteratura e d'identificazione dei nodi della rete.

Sempre in tema di rifiuti si colloca il contributo di Francesca Bartolacci, Antonella Paolini, Luisa Scaccia e Michela Soverchia (*Cost and environmental efficiency in municipal solid waste management*) che, ispirandosi al concetto di efficienza delle risorse dell'UE per l'economia circolare, mira ad analizzare il livello di efficienza delle aziende che trattano la gestione dei rifiuti solidi urbani sotto due diverse prospettive: quella economica e quella ambientale. La prima prospettiva è quella aziendale (buone per-

formance economico-finanziarie delle aziende di rifiuti solidi urbani), mentre la seconda tiene conto degli effetti positivi derivanti dalla raccolta differenziata (primo momento di recupero). In entrambi i casi, l'efficienza è stata valutata attraverso un'analisi di *data envelopment* (DEA) che cerca di verificare se entrambe le categorie di efficienza possono coesistere. L'opportunità di aumentare l'efficienza economico-aziendale è legata alla riduzione delle risorse per la massimizzazione dei rifiuti raccolti (quelli prodotti dalla popolazione di riferimento), in altri termini le aziende di gestione dei rifiuti devono operare in termini di equilibrata redditività anche laddove il soggetto economico sia pubblico. La condizione di redditività è cruciale in quanto influenza la capacità delle aziende di fornire importanti servizi pubblici alla comunità. L'opportunità di aumentare la vivibilità ambientale è rappresentata dalla possibilità delle aziende di garantire un buon livello di raccolta differenziata, una pre-condizione per il riciclo dei materiali, nonché per il rispetto dell'obiettivo dell'UE relativo alla raccolta/gestione dei rifiuti solidi urbani. L'indagine è stata realizzata attraverso un'elaborazione di dati relativi ad un gruppo di cinquantadue aziende che raccolgono e gestiscono i rifiuti in quasi tutte le regioni italiane. I risultati mostrano che per quanto riguarda l'efficienza economica, solo un'azienda è stata in grado di raggiungerla in termini tecnici e di economie di scala (costi decrescenti), parimenti la stessa azienda mostra i migliori valori di tipo ambientale, calcolati mediante l'aumento della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti. Il lavoro considera anche la popolazione servita (fattore che influisce sull'efficienza economica che migliora nelle aziende che servono aree altamente popolate grazie alle economie di scala) che dovrebbe fungere da volano per l'efficienza ambientale, ma nel caso dell'azienda con le migliori prestazioni, la dimensione della popolazione servita non sembra avere un effetto significativo; tuttavia i dati complessivi sembrano attestare un lieve legame tra efficienza economica ed efficienza ambientale (come sopra definite).

Ancora sul tema dei rifiuti si colloca il caso aziendale del quinto contributo di Federica Simonetti, Ksenia Silchenko e Fabio Fraticelli (*Economia circolare e reputazione (sociale). Evidenze da un caso studio nel settore del recupero dei rifiuti*). Gli autori

cercano di spiegare la relazione esistente tra economia circolare, reputazione aziendale e *corporate social responsibility*, attraverso lo studio empirico del caso Orim S.p.A., azienda leader nel settore dello smaltimento e del recupero dei rifiuti industriali. Il caso di studio è stato sviluppato integrando dati primari e secondari e si arriva a mettere in luce come l'assenza di una reputazione sociale da parte dell'azienda, soprattutto per un mancato coinvolgimento di alcune categorie di soggetti della società civile, possa innescare un circolo vizioso capace di ostacolare la transizione verso una logica "circolare" del modello economico. Nel complesso, i problemi di reputazione che Orim affronta sono riconducibili al fatto che gli *stakeholder* con conoscenze tecniche associano l'attività di Orim agli ampi vantaggi dell'economia circolare, mentre le altre categorie di *stakeholder* (soprattutto cittadini residenti e governi locali) la associano a una struttura malsana e sporca, pericolosa per l'ambiente e per la società. I dati raccolti mostrano che una parte del *gap* reputazionale che l'azienda fronteggia è dovuto al mancato riconoscimento di esponente dell'economia circolare, sia internamente che esternamente. Gli autori sviluppano molti punti di vista arrivando a sostenere che non è sufficiente sostenere investimenti (come la Orim ha pur effettuato) in innovazione e sviluppo, nella gestione delle risorse umane, nella *corporate governance*, nella predisposizione di carte dei valori ancorate ai principi della responsabilità ma che occorre selezionare gli investimenti verificando che gli stessi siano funzionali a favorire l'inquadramento dell'azienda in un "*mindset* terzo" (in questo caso, rappresentato dai valori fondamentali associati al paradigma dell'economia circolare), all'interno della quale l'agire organizzativo sia percepito come raccomandabile per le diverse categorie di *stakeholder* con le quali l'azienda si relaziona.

Il volume s'arricchisce di ulteriori due contributi apparentemente più lontani dall'economia circolare dato che affrontano le problematiche finanziarie sul tema. Emanuela Giacomini, Nicoletta Marinelli e Mihaela Nicolau (*The state of art and challenges to finance green and circular economies*) spiegano infatti che il ruolo della finanza nello sviluppo dell'economia circolare ha attirato meno attenzione. Tuttavia, la finanza può essere uno strumento importante per l'approdo all'economia circolare dato

che i modelli di business circolari necessitano di molteplici forme di capitale andando ad individuare le barriere finanziarie. Successivamente analizzano se, come e in che misura gli attuali strumenti di investimento possano sostenere i principi dell'economia circolare. Si soffermano poi sui cosiddetti "investimenti verdi", le attività di investimento focalizzate su società o progetti orientati alla produzione e alla scoperta di fonti energetiche alternative, alla conservazione delle risorse naturali e ad altre pratiche commerciali rispettose dell'ambiente. In questa prospettiva, le autrici offrono una panoramica sugli strumenti di finanziamento in grado di supportare progetti verdi (prestiti, azioni, fondi di investimento, obbligazioni), prestando particolare attenzione ai *green bond* a causa del loro sviluppo estremamente rapido negli ultimi anni. Le considerazioni dell'analisi portano tuttavia le autrici a sostenere che i modelli di business circolari non godono ancora di molta fiducia tra gli investitori istituzionali e privati. Gli ostacoli incontrati nell'accedere ai finanziamenti per i nuovi modelli di business si riferiscono alla scarsa credibilità della loro concreta applicazione, alla difficoltà di valutare correttamente la sostenibilità finanziaria del progetto, all'elevato livello di rischio sistemico. La maggior parte di questi problemi è comune anche alle "aziende verdi" che stanno già usufruendo di soluzioni e pratiche finanziarie, anche se diverse in termini di contenuto e fase di sviluppo tra i vari paesi. Gli strumenti finanziari dedicati all'economia circolare sono, da un lato, meno conosciuti e, dall'altro, ancora ad uno stadio iniziale. Lo studio arriva a sostenere che gli strumenti finanziari dedicati all'economia circolare potrebbero essere sviluppati molto più rapidamente e con meno rischi adattando gli strumenti esistenti per il finanziamento "verde".

Come anticipato, anche l'ultimo contributo di Alessandro Giovanni Grasso (*Il finanziamento di investimenti di lungo termine attraverso la cartolarizzazione di strumenti d'indebitamento. Il caso dei servizi idrici*) pur scegliendo una casistica propria dell'economia circolare – il migliore utilizzo dell'acqua – si pone nell'ottica di come al meglio finanziare le aziende che operano nel settore. In particolare è presentato l'effetto moltiplicativo che può avere l'emissione di strumenti d'indebitamento nella forma di un'operazione di cartolarizzazione nel progetto Hydrobond 1

& 2: gruppo di imprese italiane del settore idrico che hanno raccolto sul mercato dei capitali un ammontare consistente di risorse finanziarie ed a costi competitivi. Nella sostanza il lavoro allarga la prospettiva indicando le possibilità di ricorrere a forme complementari di finanziamento rispetto al tradizionale canale bancario per operatori presenti nei servizi di pubblica utilità. L'operazione di cartolarizzazione di strumenti di indebitamento rappresenta un esempio di disintermediazione rispetto al sistema creditizio e il caso riportato si è realizzato grazie al raggiungimento della massa critica necessaria per l'accesso al mercato dei capitali; un'operazione così articolata produce effetti diretti in capo agli emittenti ed externalità positive in capo alla comunità. Oltre a rafforzare la solidità patrimoniale e finanziaria delle società coinvolte, la cartolarizzazione consente di ottenere externalità positive tramite la creazione di un sistema territoriale che, attraverso il continuo reinvestimento nello sviluppo delle infrastrutture impiantistiche, contribuisce a garantire una crescita sostenibile e crea, nell'immediato, un rilevante indotto economico-industriale con impatti positivi sull'occupazione nel territorio. L'autore conclude sostenendo che la cartolarizzazione è uno degli strumenti finanziari attraverso cui può essere raggiunto l'obiettivo di un'economia circolare, rispondendo all'esigenza finanziaria di lungo periodo da parte di operatori che devono affrontare considerevoli investimenti infrastrutturali e soggetti a difficoltà di reperimento delle risorse necessarie.

L'insieme degli interessanti contributi della presente colletanea è uno spaccato di un filone di ricerche che non si esauriranno rapidamente come, d'altronde, ci anticipa il titolo *Verso l'economia circolare*; essi quindi rappresentano un momento iniziale di ricerca affinché i principi e gli strumenti che dovrebbero caratterizzare l'economia e la politica si possano affermare poi concretamente per migliorare l'ecosistema in cui viviamo.

Intendo ringraziare sentitamente tutti i colleghi che hanno voluto dare il loro contributo a quest'opera colletanea ed anche la nostra responsabile dell'unità organizzativa ricerca del Dipartimento, dott.ssa Silvana Tartufoli.

Macerata, Università degli Studi, gennaio 2018

Riccardo Evangelista¹

Alle radici dell'economia circolare. Spunti teorici per una riflessione di politica economica comparata

Abstract

L'economia circolare trova una sua prima e peculiare formulazione nel paradigma teorico del cosiddetto *Tableau Economique*, piccolo saggio schematico scritto dall'economista fisiocratico francese François Quesnay e pubblicato inizialmente nel 1757. Nell'opera emerge un'interessante rappresentazione del sistema economico fondata sulle interdipendenze settoriali, nonché sul principio di rigenerazione dei fattori iniziali come condizione necessaria per ripetere la produzione. Una parte del grano, secondo il modello del *Tableau*, deve essere accantonata e utilizzata come semente l'anno successivo, pena l'interruzione del processo produttivo o una sua decadenza. Affiora così un principio che conserva una proficua attualità: l'economia è descritta come un flusso circolare contrassegnato da interrelazioni necessarie tra la produzione, il consumo, che a loro volta dipendono dall'ambiente naturale.

A partire dalla svolta marginalista, diffusasi dalla seconda metà dell'Ottocento e caratterizzante anche la teoria economica contemporanea, la produzione ha smesso di essere concepita e rappresentata in modo circolare, diventando, al contrario, un processo rigorosamente lineare. Si parte infatti dalla combinazione dei fattori produttivi (terra, lavoro e capitale) per arrivare al prodotto, in un processo fondato sull'allocazione efficiente di risorse scarse in un contesto astratto. Il nuovo paradigma opera di fatto un ribaltamento rispetto all'intuizione originaria di Quesnay: non più interdipendenze sistematiche e reali all'interno di un processo chiuso di tipo circolare, bensì uno schema unidirezionale che parte dalle dotazioni delle risorse e arriva alla soddisfazione delle preferenze, eludendo le condizioni fisiche di produzione.

¹ Dottore di ricerca in Sviluppo economico, politiche e teorie, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (riccardo87e@hotmail.it).

Il contributo intende dimostrare che la valorizzazione dell'economia circolare non può esaurirsi negli incentivi alle buone pratiche, per quanto necessari, ma richiede anche la riscoperta delle impostazioni metodologiche più conformi a una lettura del processo economico che metta al centro proprio le interdipendenze settoriali e la rigenerazione dei fattori produttivi.

1. *L'economia circolare tra passato e futuro: un'introduzione*

In un'opera postuma, pubblicata nel 1991, Italo Calvino ha spiegato le ragioni per cui è ancora importante, anzi necessario, leggere i classici. Tra le tante e convincenti motivazioni, una emerge su tutte, forse per la sua predisposizione a un'applicazione interdisciplinare: un classico «è un libro che non ha mai finito di dire quello ha da dire» (Calvino, 1991). Motivo per cui, si potrebbe aggiungere, è opportuno interrogarlo quando le circostanze lo richiedono.

Ogni disciplina delle scienze umane e sociali annovera tra gli scaffali delle sue biblioteche i propri classici, quegli autori e quelle correnti di pensiero che, talvolta in modo sotterraneo e altre in modo più dirompente, configurano e definiscono i problemi più urgenti da affrontare, nonché le direzioni per tentare di risolverli. Esiste forse un'eccezione, rappresentata dalla teoria economica. Nell'ambito della "triste scienza", di cui Thomas Malthus ratificava l'impotenza nei confronti delle leggi naturali, è infatti diffusa la convinzione che sia più opportuno e proficuo affrontare le questioni alla frontiera della conoscenza, dato che le teorie economiche evolvono dall'errore alla verità, in un continuo processo di perfezionamento. Voltarsi all'indietro, se non per mera curiosità intellettuale, è pertanto metodologicamente sterile perché l'apparato di strumenti teorici oggi a disposizione contiene, depurate dalle inesattezze, le intuizioni di ieri che si rivelano ancora utili e valide nel presente.

Percorrendo però il sentiero suggerito da Calvino e rifiutando le semplificazioni di un approccio meramente cumulativo che annulla le differenze e non riconosce la valenza delle visioni "eretiche" nel progresso della conoscenza scientifica, è possibile sostenere che l'economia circolare si presti particolarmente a uno studio, quantomeno introduttivo, finalizzato a ricercare proprio nella storia del pensiero economico, quindi nel passato, le sug-

gestioni di quegli autori, ritenuti classici, in grado di aumentare la consapevolezza analitica e rafforzare la diffusione di pratiche che mirano alla sostenibilità ambientale dei processi economici². E ciò nonostante la naturale vocazione al futuro dell'economia circolare, anzi proprio a ragione di questa.

Per introdurre l'obiettivo di fondo del contributo, è opportuno far riferimento alla comunicazione che la Commissione Europea ha diffuso nel dicembre 2015, intitolata emblematicamente *L'anello mancante: un piano d'azione europeo per l'economia circolare*. Ad essere analizzate nel documento sono proprio le interdipendenze di tutti i processi che si susseguono sulla catena del valore: l'estrazione delle materie prime e la progettazione dei prodotti, la produzione e la distribuzione, il consumo e lo smaltimento, il riuso e il riciclo. Sin dalle pagine introduttive si possono leggere affermazioni solenni e molto ambiziose, che stridono non poco con il normale funzionamento dei processi economici odierni, in cui predomina la massima velocità nella circolazione delle merci, l'usa e getta, nonché l'obsolescenza programmata come molla del consumo:

La transizione verso un'economia più circolare, in cui il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse è mantenuto quanto più a lungo possibile e la produzione di rifiuti è ridotta al minimo, è una componente indispensabile degli sforzi messi in campo dall'Unione Europea per sviluppare un'economia che sia sostenibile, rilasci poche emissioni di biossido di carbonio, utilizzi le risorse in modo efficiente e resti competitiva. Questa transizione offre all'Europa l'occasione di trasformare l'economia e generare nuovi vantaggi competitivi sostenibili³.

La transizione annunciata non è per nulla facile e scontata: viene richiesto innanzitutto un enorme sforzo di politica economica, finalizzato a generare gli investimenti a monte adeguati e, quando possibile, a intervenire sull'agenda delle priorità di ogni governo. Sono infatti necessari forti impulsi innovativi non solo

² Si legge nel celebre rapporto Brundtland delle Nazioni Unite, che nel 1987 ha posto solennemente la questione ecologica al centro della politica internazionale: «Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che garantisce i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri» (United Nations, 1987: p. 37).

³ Commissione Europea, 2015: p. 2.

sul piano della tecnologia (la progettazione dei prodotti, la trasformazione dei rifiuti, le modalità di consumo, ecc.), ma anche dal punto di vista dell'organizzazione complessiva della società, a partire dai modelli di mercato e di impresa:

Il piano d'azione è incentrato su misure a livello di Unione aventi elevato valore aggiunto, ma perché l'economia circolare divenga realtà occorre un impegno a lungo termine a tutti i livelli – Stati membri, regioni, città, imprese e cittadini [...]. Il presente piano d'azione servirà a raggiungere entro il 2030 gli obiettivi di sviluppo sostenibile [delle Nazioni Unite, *ndr*], in particolare l'obiettivo n. 12, volto a garantire modelli di consumo e produzione sostenibili⁴.

Nei paragrafi che seguiranno si cercherà di dimostrare perché, se si vuole perseguire con efficacia la grande trasformazione richiesta dall'economia circolare, non è sufficiente disporre degli strumenti oggi comunemente utilizzati dalla teoria economica convenzionale e diventa invece necessario guardarsi indietro per riportare alla luce certi schemi analitici oggi quasi del tutto dimenticati, che contengono alcuni spunti utili per comprendere in modo teoricamente più consapevole il presente. Dopotutto, come ebbe a dire l'economista Piero Sraffa, il modo migliore per fare storia del pensiero è a ritroso: partire da un problema attuale e cercare di comprendere quanto ancora abbiano da dirci e possano correggerci le «vecchie teorie»⁵ (che, così facendo, tornano ad essere giovani). I classici di Calvino chiedono ancora la parola.

2. *Il Tableau Economique e i fondamenti di un'economia circolare*

La Ellen MacArthur Foundations, tra le istituzioni private più attive nel campo delle tematiche ambientali, spiega in maniera molto chiara le peculiarità dell'economia circolare:

⁴ *Ibidem*.

⁵ «L'unico sistema è di far storia a ritroso e cioè: stato attuale dell'economia; come vi si è giunti, mostrando la differenza e la superiorità delle vecchie teorie. Poi, esporre la teoria. [...] Il mio scopo è: I) esporre la storia, che è veramente l'essenziale; II) il farmi capire: per il che si richiede che io vada dal noto all'ignoto» (cit. in Lunghini, 2014: p. 196).

È un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera⁶.

Come già accennato, il processo descritto esige una costante interdipendenza tra produzione e consumo, in cui i rifiuti di alcuni diventano evidentemente risorse per altri e tornano quindi nel circuito economico, in un processo che sposa appieno la seconda legge della termodinamica, secondo cui nulla si crea o si distrugge in un sistema chiuso, ma tutto è soggetto a trasformazione.

Alla luce di caratteristiche così peculiari e prettamente moderne, le cui ragioni sono cioè emerse con la crisi ecologica delle società contemporanee, è abbastanza sorprendente che alla metà del Settecento un gruppo di intellettuali radicati nella Francia ancora feudale dell'*Ancient Regime*, autodefinitisi nei loro numerosi organi di divulgazione *Les Économistes*, iniziò a concepire il sistema economico proprio sulla base delle interdipendenze settoriali e la circolarità, con un'attenzione specifica alla rigenerazione delle condizioni iniziali vigenti nel settore agricolo.

Scrive al riguardo Voltaire con la sua consueta, ma mai sterile, ironia: «Verso il 1750 la nazione, sazia di versi, di tragedie, di commedie, di opere, di romanzi, di storie romanzesche e di riflessioni morali più romanzesche ancora, e di dispute teologiche sulla grazia e sulle convulsioni, si mise a ragionare sui grani» (Voltaire, 2006: p. 14). François Quesnay fu il principale fautore della cosiddetta svolta fisiocratica, che mise davvero l'agricoltura al centro dell'analisi economica e da cui discese una concezione della società come un tutto, mosso da principi armonici, che una saggia scienza avrebbe dovuto comprendere per fornire ai regnanti le giuste indicazioni di politica economica.

Quesnay fu un personaggio di ingegno acuto e nel corso della sua vita, oltre a svolgere la professione di medico alla corte reale, pubblicò numerose edizioni di una piccola opera, per certi aspetti ancora enigmatica, intitolata *Tableau Economique*. Alla

⁶ What is a Circular Economy? Ellen MacArthur Foundation, <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy>>.

prima versione del 1757 ne seguirono altre, probabilmente tre, che ebbero una vasta diffusione e divennero quasi oggetto di venerazione da parte di alcuni intellettuali contemporanei, che ne leggevano il segreto delle leggi naturali e del rapporto di queste con quelle umane. Il nucleo e l'obiettivo dell'opera rimasero sempre le stesse tra le diverse versioni, rendendone possibile una lettura unica: fornire una rappresentazione il più possibile esauritiva, ancorché schematizzata, del funzionamento effettivo del sistema economico.

Nei manuali Quesnay e i fisiocratici vengono solitamente ricordati per l'idea secondo cui all'agricoltura spetta la capacità esclusiva di generare valore. La terra riesce cioè a produrre, per il disegno divino che si rispecchia nei processi naturali, un sovrappiù in grado di far prosperare la specie umana. Gli altri settori dell'economia sono capaci solamente di trasformazioni relative a uno stock di prodotto dato e appaiono, di conseguenza, tecnicamente improduttivi⁷. Oggi l'errore teorico appare evidente, quasi grossolano, e già Adam Smith lo sottolineò qualche anno dopo i principali scritti dei fisiocratici, contribuendo molto al successivo oblio della scuola, trattata dagli economisti successivi come una sorta di bizzarra parentesi nella storia delle idee. Scrive Smith:

L'errore fondamentale di questo sistema sembra consistere nel suo rappresentare la classe degli artigiani, dei manifatturieri e dei mercanti come del tutto sterile e improduttiva [...]. Nel rappresentare il lavoro impiegato nella terra come l'unico produttivo, i suoi concetti sono forse troppo ristretti e limitati⁸.

Convenendo sulla critica teorica, non si può però dimenticare il giudizio complessivo: «Questo sistema, nonostante tutte le sue imperfezioni, è forse la più vicina approssimazione alla verità che sia mai stata pubblicata relativamente all'economia politica» (Smith, 1973: p. 668). L'approssimazione alla verità a cui si rife-

⁷ Per un approfondire le idee dei fisiocratici, sia dal punto di vista filosofico che economico, un'ottima lettura è il volume di Miglio, 2001. Presente anche una traduzione italiana della terza edizione del *Tableau Economique*, utilizzata qui come fonte.

⁸ Smith, 1973: p. 668.

risce Smith risiede proprio nella capacità di descrivere, in particolare negli schemi di riproduzione del *Tableau Economique*, le condizioni di esistenza e di sopravvivenza di un sistema economico concreto, essendo quest'ultimo, qualsiasi ne sia la natura e il livello di sviluppo tecnologico, necessariamente fondato sulla circolarità che garantisce la reintegrazione delle sue dotazioni iniziali, alla luce delle trasformazioni accorse lungo il processo.

Per comprendere meglio i fondamenti del problema, è opportuno sintetizzare l'analisi di Quesnay attraverso la descrizione dei flussi merceologici e di denaro contenute proprio nel suo modello, ponendo attenzione non tanto allo scambio in sé, quanto alle condizioni affinché esso possa continuare in una fase successiva, concepita come identica in un'ipotesi di riproduzione semplice⁹.

La situazione originaria descritta nel *Tableau Economique* è quella di un'economia monetaria piuttosto semplificata, i cui attori principali appartengono a sole tre classi sociali: gli aristocratici, i manifatturieri e gli agricoltori. Nella condizione iniziale, il sistema si trova in una situazione di equilibrio che vede gli aristocratici disporre di due unità di denaro, i manifatturieri (definiti anche classe sterile) di tre unità di manufatti, mentre gli agricoltori (la sola classe produttiva) possedere tre unità di prodotti agricoli e due di materie prime.

In una situazione del genere non è evidentemente possibile iniziare un nuovo ciclo produttivo: gli agricoltori hanno bisogno di manufatti come mezzi di sussistenza e di produzione, oltre che del denaro per pagare le rendite; i manifatturieri necessitano di prodotti agricoli per nutrirsi e di materie prime per lavorare; perfino gli aristocratici richiedono prodotti alimentari e manufatti che gli permettano di mantenere il loro alto tenore di vita. Ad emergere è pertanto la necessità di uno scambio, che si configura subito come un movimento circolare di merce contro denaro ed è destinato a coinvolgere tutte le classi sociali. Quesnay descrive il processo in una maniera apparentemente elementare, quasi meccanicistica. Inizialmente i nobili spendono il proprio denaro (due unità) per acquistare manufatti e prodotti agricoli, la classe sterile utilizza il denaro ricevuto per acquistare un'unità di

⁹ Lo schema è ripreso in parte da Roncaglia, 2012: pp. 108-117.

prodotti agricoli e a sua volta la classe degli agricoltori spende il denaro ricevuto dai nobili per comprare dei manufatti dalla classe sterile, che a sua volta acquista dagli agricoltori un'unità di materie prime.

La situazione, al termine del primo ciclo, è quindi la seguente: i nobili hanno un'unità di prodotti agricoli e una di manufatti, i manufatturieri un'unità di prodotti agricoli, una di materie prime e una di mezzi di produzione, gli agricoltori due unità di denaro, una di prodotti agricoli, una di materie prime e una di mezzi di produzione. A questo punto il processo può ricominciare daccapo: i nobili consumano i prodotti agricoli e i loro manufatti, ricevendo dagli agricoltori due unità di denaro per l'affitto dei terreni; la classe manufatturiera utilizza i propri mezzi di produzione e i manufatti per produrre tre unità di manufatti; gli agricoltori usano tre unità di mezzi di sussistenza e di produzione per utilizzare cinque unità di prodotto (tre di prodotti agricoli e due di materie prime).

Tra le righe di quello che può sembrare un banale esercizio contabile, emerge in realtà il grande contributo di Quesnay all'analisi economica: nessun sistema produttivo può sussistere senza rispettare le sue condizioni di riproduzione. Negli schemi prima abbozzati queste sono garantite da una consapevolezza, di origine consuetudinaria, che appartiene a tutte le classi sociali e caratterizza quindi il sistema economico nel suo complesso: dal prodotto netto, ossia dalla quantità di beni che rimangono dopo aver soddisfatto i bisogni della classe produttiva, vanno necessariamente sottratti e accantonati i mezzi naturali (ad esempio le sementi) da utilizzare l'anno successivo.

In altri termini, il *Tableau Economique*, seppur alla luce di un'economia agricola oggi definibile arcaica, ci consegna, un monito per certi aspetti grandioso, a fondamento dell'economia ecologica odierna: il consumo non può mai intaccare la capacità del sistema di rigenerare se stesso, pena una decadenza generale nel lungo periodo. Il flusso circolare è la sola garanzia affinché ciò non accada e il processo produttivo possa continuare nel tempo.

L'economista Pierangelo Garegnani, tra i più noti critici della linearità astratta che è implicita nella teoria economica convenzionale, evidenzia la grande intuizione di Quesnay nel prestigioso

dizionario di teoria economica *The New Palgrave*, proponendo un'ottima sintesi di quanto sostenuto finora:

Quesnay saw that if the social product – which he considered to consist entirely of agricultural commodities – was to reproduce itself year after year without increase or diminution, a part of it had to be put in back into production. Besides the necessary replacement of the means of production, this part included the subsistence of the agriculture labourers. What remained of the annual product after deducing this part constituted a 'surplus', or 'produit net', of which society could dispose without impairing the conditions of its survival¹⁰.

Come sottolinea anche John Kenneth Galbraith (2016: pp. 58-69) nella sua avvincente *Storia dell'economia*, il *Tableau Economique* ha consegnato alle generazioni future alcuni lasciti molto preziosi: non solo le idee di interconnessione e di circolarità, ma anche la necessità di contestualizzare l'analisi economica e il rifiuto dell'astrazione fine a se stessa, che può fatalmente distogliere l'analisi della realtà, prima premessa di politiche economiche fallimentari.

3. *Dalla circolarità alla linearità: la cornice analitica dell'economia convenzionale*

Se i successivi economisti (tra tutti David Ricardo) ripresero alcuni aspetti dello schema analitico di Quesnay e lo adattarono alle esigenze della nascente industria capitalistica, nel giro di mezzo secolo praticamente nulla è rimasto, dal punto di vista teorico, di quelle interdipendenze settoriali che descrivevano i processi circolari del sistema economico.

Storicamente è individuabile un chiaro punto di svolta nel pensiero economico, rappresentato dalla cosiddetta rivoluzione marginalista. Gli anni sono quelli tra il 1871 e il 1874, triennio nel corso del quale furono pubblicate, all'inizio con poca fortuna, le opere maggiori dei tre grandi padri (Jevons in Inghilterra, Walras in Francia e Menger in Austria) della scienza economica così come viene oggi largamente concepita. Pur nelle differen-

¹⁰ Garegnani, 2000: p. 560.

ze specifiche delle diverse correnti, talvolta anche notevoli, la scuola marginalista può ritenersi tale dal momento che condivide una peculiare concezione soggettivistica del valore e della distribuzione, in grado di distinguerla nettamente dalle teorie economiche che l'avevano preceduta.

A differenza della teoria cosiddetta classica, il marginalismo non determina più dai costi di produzione, a loro volta espressione oggettiva del lavoro sociale, l'ammontare del prodotto. Ad essere messo al centro dello schema analitico è invece il concetto di massimizzazione dell'utilità individuale sotto vincolo di bilancio, il quale genera la determinazione di un equilibrio dinamico tra prezzi e quantità, come rappresentato dalle celebri curve di domanda e offerta.

Senza entrare troppo nel merito delle differenze tra le due scuole, tema tanto affascinante quanto complesso e foriero di enormi dibattiti¹¹, ad essere rilevanti ai fini di un'indagine sui fondamenti perduti dell'economia circolare è soprattutto la specifica cornice analitica all'interno della quale il marginalismo agisce, costituendo, come detto, l'approccio convenzionale (ossia largamente dominante) della teoria economica odierna. Secondo quest'ultima, il problema economico coincide con quello del calcolo razionale, diventando la risposta a un quesito logico e quindi come tale suscettibile di una rassicurante trattazione matematica: come ottenere il massimo risultato da un dato ammontare di risorse disponibili. La funzione di produzione $Y = f(K, L)$ è il primo passo per venire a capo della questione. Date infatti determinate quantità di capitale (K) e di lavoro (L), il compito della teoria economica è quello di indicare quale combinazione sia quella in grado di massimizzare l'utilità degli agenti economici e quindi, per aggregazione lineare, il benessere sociale.

Fino a questo punto le ragioni dell'incompatibilità di principio tra concezione marginalista ed economia circolare possono forse sembrare, a ragione, piuttosto oscure. Se, infatti, nel *Tableau Economique* di Quesnay si presenta più lampante e diret-

¹¹ Per un approfondimento si rimanda alla consultazione di uno dei manuali di storia del pensiero economico che meglio solleva e descrive tale contrapposizione, evidenziandone anche le premesse ideologiche: Dobb, 1999.

ta l'affinità con il processo di produzione e riproduzione fondato sul ripristino delle condizioni iniziali, nel caso della teoria economica convenzionale è necessaria una disamina ulteriore.

A compierla in una direzione affine agli scopi qui perseguiti, seppur con diversi e ben più alti obiettivi, è stato il già citato Piero Sraffa, economista italiano di stanza a Cambridge. Questi, a partire dagli anni Venti del secolo scorso, aveva iniziato a proporre una radicale critica allo schema analitico del marginalismo¹², espressa in modo compiuto in un volumetto pubblicato nel 1960 e dal titolo abbastanza criptico: *Produzione di merci a mezzo di merci*. L'obiettivo era dimostrare l'insostenibilità teorica della funzione di produzione marginalista e al contempo rivalutare lo schema analitico degli economisti classici (partendo proprio da Quesnay), definito dallo stesso Sraffa circolare. Si legge nelle pagine finali dell'opera, ritenuta una delle più importanti della teoria economica contemporanea:

Nell'approccio classico è individuabile la presentazione del sistema della produzione e del consumo come processo circolare [...], in netto contrasto con l'immagine offerta dalla teoria moderna di un corpo a senso unico che porta dai fattori della produzione ai beni di consumo¹³.

Parole che danno conto di quanto sino ad ora sostenuto: la teoria marginalista (definita da Sraffa moderna) rifiuta implicitamente il processo circolare di produzione, definibile anche a spirale se si vuole entrare nel merito di una riproduzione allargata che Quesnay ancora non contemplava, e ne abbraccia uno lineare, che si configura come il percorso unidirezionale di una freccia, scoccata nel momento della disposizione dei mezzi di produzione e arrivata a destinazione con la determinazione del prodotto, attraverso la soddisfazione delle preferenze individuali sotto vincolo di bilancio.

¹² L'acceso dibattito teorico tra i cosiddetti sraffiani e gli economisti marginalisti, conosciuto come lo scontro tra le due Cambridge (dai nomi delle città inglese e statunitense, sedi delle rispettive università), costituisce una delle pagine più affascinanti e rilevanti di tutta la storia del pensiero economico. Per una disamina della posta in gioco si possono leggere le opere di Pierangelo Garegnani, tra i maggiori protagonisti della disputa, in particolare *Il capitale nelle teorie della distribuzione*, 1978.

¹³ Sraffa, 1960: p. 121.

In uno schema così concepito, che tanto ha fatto la fortuna della teoria economica perché l'ha resa matematicamente trattabile e universalmente applicabile, è impresa ardua imporre a livello di scelte economiche concrete il principio teorico secondo cui un alto coefficiente di prodotto deve ritornare ad essere fattore produttivo. Nella dimensione astratta all'interno della quale l'approccio marginalista agisce, «viene infatti abbandonata l'idea di prendere come punto di partenza dell'analisi economica le condizioni della produzione in un dato momento» (Ingrao, Ranchetti, 1996: p. 547) e le merci non figurano più tanto fra i mezzi di produzione come fra i prodotti. Tutto il processo economico è quindi espresso all'interno di una rassicurante, quanto poco realistica, indeterminazione storica, al pari delle scienze naturali.

Queste alcune delle ragioni per cui, alla luce di tale idiosincrasia, gli obiettivi connaturati all'economia circolare possono essere visti come l'occasione per un profondo riesame dei fondamenti stessi della teoria economica dominante e per un recupero di schemi del passato ingiustamente ritenuti desueti, innestandoli proficuamente nel presente per affrontare con gli strumenti più efficaci le sfide inedite che il contesto storico propone. Dopotutto anche la scienza economica, come l'intera cultura moderna, ha oggi bisogno di una certa dose di sincretismo per non diventare antiquata.

4. *L'economia circolare e il ruolo delle idee: conclusioni*

Il ritorno ai classici, come ci ricorda Calvino, non è mai uno sterile salto all'indietro.

Il *Tableau Economique* di Quesnay dimostra quanto il sentiero dell'economia circolare sia stato, dal punto di vista metodologico, già battuto dagli economisti del passato ma, allo stesso tempo, progressivamente abbandonato dalla teoria economica moderna. È una perdita grave, che oggi può ostacolare il cambiamento, primariamente dal punto di vista della politica economica, verso una riconfigurazione istituzionale che abbia al centro la sostenibilità ambientale dei processi economici.

Proprio per il ruolo strategico che l'economia circolare assume, sia dal punto dello sviluppo economico che degli equilibri

ecologici, il suo studio e la sua promozione necessitano di una maggiore consapevolezza teorica. E dal momento che i principi dell'economia marginalista sembrano chiudersi in sterili assunzioni lineari che esulano dalle condizioni reali della produzione, diventano necessari ampliamenti della teoria economica attraverso innesti di altre scuole di pensiero. Il caso della scuola fisiocratica è solo un esempio in tal senso, di cui si è cercato di dimostrare la rilevanza.

Qualora voltarsi indietro per migliorare il presente sembrasse paradossale, così come la ricerca di linguaggi moderni in disamine antiche, allora sarebbe bene ascoltare la voce sibillina di John Maynard Keynes, che da lontano ammonisce sul presunto pragmatismo delle proposte concrete, sempre propense a rinnegare la teoria sulla quale per forza di cose sono costruite:

Le idee degli economisti e dei filosofi politici, così quelle giuste come quelle sbagliate, sono più potenti di quanto comunemente si ritiene. In realtà il mondo è governato da poche cose all'infuori di quelle. Gli uomini della pratica, i quali si credono affatto liberi da ogni influenza intellettuale, sono in realtà schiavi di qualche economista defunto [...]. Presto o tardi sono le idee, non gli interessi costituiti, che sono pericolose nel bene come nel male¹⁴.

Anche l'economia circolare non può fare a meno di interrogarsi sui suoi fondamenti teorici, le idee di cui parla Keynes, e sui vincoli causati da schemi analitici ad essa poco conformi. Il rischio, qualora si insistesse in un superficiale pragmatismo, sarebbe un precoce fallimento delle migliori proposte, nonostante i successi temporanei e diffusivi delle buone pratiche promosse a ogni livello decisionale.

Riferimenti bibliografici

Calvino I. (1991), *Perché leggere i classici*, Mondadori, Milano.

Commissione Europea (2015), *L'anello mancante. Piano d'azione dell'Unione Europea per l'economia circolare*, Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni, 614, Bruxelles.

¹⁴ Keynes, 2013: p. 577.

- Dobb M. (1973/1999), *Theories of values and distribution since Adam Smith*, Cambridge University Press, Cambridge; tr. it. *Storia del pensiero economico. Teorie del valore e della distribuzione da Adam Smith a oggi*, Editori Riuniti, Roma.
- Galbraith J.K. (1987/2016), *Economics in Perspective*, Houghton Mifflin Company, Boston, 1987; tr. it. *Storia dell'economia*, Rizzoli, Milano.
- Garegnani P. (1978), *Il capitale nelle teorie della distribuzione*, Giuffrè, Milano.
- Garegnani P. (2000), *Surplus approach to value and distribution*, in J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman (eds.), *The New Palgrave: Dictionary of Economics*, Palgrave MacMillan, London.
- Ingrao B., Ranchetti F. (1996), *Il mercato nel pensiero economico*, Hoepli, Milano.
- Keynes J.M. (1936/2013), *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, Macmillan, London; tr. it. *Teoria generale dell'occupazione, dell'interesse e della moneta*, Utet, Torino.
- Lunghini G. (2004), *Sraffa e il contesto*, «Economia politica», vol. XXI, 2, pp. 195-211.
- Miglio B. (a cura di) (2001), *I fisiocratici*, Laterza, Roma-Bari.
- Roncaglia A. (2012), *La ricchezza delle idee*, Laterza, Roma-Bari.
- Smith A. (1776/1973), *Inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*, W. Strahan and T. Cadell, London; tr. it. *Indagine sulla natura e le cause della ricchezza delle nazioni*, ISEDI, Milano.
- Sraffa P. (1960), *Produzione di merci a mezzo di merci*, Einaudi, Torino.
- United Nations (1987), *Our Common Future*, Report of the World Commission on Environment and Development (Chairman G.H. Brundtland), UN.
- Voltaire (1764/2006), *Dictionnaire philosophique*, Genève; tr. it. *Dizionario Filosofico*, Garzanti, Milano.

Claudio Socci¹, Andrea Karim El Meligi², Francesca Severini³

Attività produttive e sostenibilità ambientale: criteri di valutazione

Abstract

La valutazione dell'impatto che gli agenti economici e in particolare le attività produttive hanno sull'ambiente rappresenta una delle questioni rilevanti nelle moderne economie industrializzate. La determinazione dei mutamenti, qualitativi e quantitativi, delle risorse naturali come le acque, l'aria, le foreste e le montagne, richiede una variazione nel trattamento delle stesse all'interno della contabilità economica nazionale in modo da fare emergere l'interazione tra le scelte comportamentali degli operatori economici e lo sfruttamento di tali risorse. L'identificazione del livello di inquinamento associato agli agenti economici impone una variazione dell'orientamento nella metodologia contabile che risulti compatibile con la teoria economica, in particolare con l'economia pubblica e con l'economia del benessere. Tali obiettivi, tuttavia, richiedono di ricostruire in via preventiva l'entità e le caratteristiche dell'inefficienza ambientale attribuita a ciascuna attività produttiva e settore istituzionale.

La costruzione di una base dati in cui sono rappresentati gli operatori e le relative interdipendenze ambientali-economiche permette di sviluppare modelli complessi in grado di misurare l'impatto economico-ambientale-sociale considerando simultaneamente gli impatti diretti e indiretti.

L'approccio multisetoriale rappresenta uno degli strumenti funzionali alla sistemazione contabile e alla quantificazione del fenomeno ambientale sfruttando a pieno la peculiarità di operare in termini puntuali in merito a processi produttivi e alle funzioni di utilizzazione del reddito. L'obiettivo

¹ Professore associato di Politica economica, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (claudio.socci@unimc.it).

² Dottore di ricerca in Metodi Quantitativi per la Politica Economica, AdvisEU STUDIO Project, Spin-off dell'Università degli studi di Macerata (a.elmeligi@unimc.it).

³ Dottore di ricerca in Economia Politica, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (francesca.severini@unimc.it).

di questo studio, pertanto, consiste nella predisposizione di uno schema di contabilità economica nazionale integrato in cui si prevede il diretto collegamento tra i flussi ambientali provenienti dai conti satellite ed i flussi economici della contabilità nazionale standard.

Premessa

La valutazione dell'impatto economico-ambientale rappresenta nelle moderne economie industriali una delle questioni centrali. La determinazione dei mutamenti qualitativi e quantitativi delle risorse naturali come le acque, l'aria, le foreste e le montagne, richiede una variazione nel trattamento delle stesse all'interno della struttura di contabilità nazionale in modo da fare emergere l'interazione tra le scelte comportamentali degli operatori economici e lo sfruttamento di tali risorse.

Nel quadro centrale delle direttive emanate, sia nell'ultimo manuale delle Nazioni Unite, il *System of National Accounts* (SNA) (European Commission *et al.*, 2009), sia dal Sistema Europeo dei conti nazionali e regionali (Eurostat, European Commission, 2013), adottato dagli Stati membri dell'Unione Europea, con la definizione "risorse naturali" si intendono tutte le risorse che entrano nel processo produttivo e di consumo escluse quelle che non sono sotto il diretto controllo dell'uomo. Questo meccanismo comporta la non rilevazione nella formazione del PIL di tutte le risorse naturali che sono impiegate nella creazione di valore con un'evidente sopravvalutazione degli aggregati di contabilità economica. Le risorse naturali impiegate, direttamente e indirettamente, nei processi produttivi, data l'assenza di un mercato di riferimento, non permettono una adeguata valutazione dei costi realmente sostenuti nei processi produttivi, con una mancata incidenza sulla formazione del valore aggiunto.

L'esigenza di una contabilità ambientale è in forte crescita nella società civile e nell'ambito della comunità scientifica. Molti economisti hanno dedicato negli ultimi decenni un ampio sforzo alla ricerca economica ambientale.

In alcuni studi sulla competitività tra le imprese si dimostra che la coesistenza tra profitto ed ambiente è possibile e auspicabile (Porter, Van der Linde, 1995). In molti studi si procede alla

determinazione della tassazione ottimale per i settori produttivi e alla quantificazione dei consumi finali inquinanti, ma l'aspetto interessante potrebbe risiedere nella valutazione dell'efficienza ambientale, nella tecnologia adottata e nel comportamento degli agenti economici. I produttori potrebbero essere valutati dal lato ambientale in base alla tecnologia di produzione, mentre i consumatori finali in base al comportamento e alla tecnica di eliminazione delle scorie.

Attualmente negli schemi di contabilità economica nazionale la contabilità ambientale è relegata alla contabilità satellite per motivazioni economiche ed operative. Data l'evidente difficoltà nella valutazione in termini monetari dei flussi ambientali, le attuali direttive della contabilità nazionale prevedono la costruzione di appositi conti secondari in cui sono presenti aggregati per l'ambiente esclusivamente in termini fisici.

L'indirizzo generale è quello di transitare verso una contabilità primaria integrata con i flussi ambientali sulla base di assunzioni teoriche che permettano la valutazione degli aggregati economici corretti per l'ambiente ed espressi in termini monetari.

L'identificazione del livello di inquinamento associato agli agenti economici impone pertanto una variazione dell'orientamento nella struttura contabile che risulti compatibile con la teoria economica, in particolare con l'economia pubblica e con l'economia del benessere.

Interventi sulla base dati sono quindi necessari per mirare ad una valutazione dell'ambiente che tenga in considerazione il comportamento degli agenti economici nei processi produttivi e nei consumi finali. L'identificazione dei livelli di inquinamento legati alle funzioni economiche implica una variazione dell'orientamento nella metodologia contabile compatibile con la teoria economia, in particolare con l'economia pubblica e del benessere. L'indirizzo generale dovrebbe consistere nel transito verso una contabilità integrata primaria, ambientale, sotto assunzioni teoriche che permettano la valutazione degli aggregati economici corretti, in termini monetari. Una quota di inquinamento è legata ai processi produttivi, incentrare l'attenzione su tale fase potrebbe condurre all'identificazione delle tecniche di riduzione e minimizzazione dell'inefficienza della tecnologia utilizzata, ma

tale obiettivo richiede il ritorno ad una fase antecedente, cioè lo studio e la determinazione dell'inefficienza.

L'approccio multisettoriale è sicuramente lo strumento migliore per la sistemazione contabile e la quantificazione di tale fenomeno, relativamente alla fase produttiva. L'obiettivo dell'articolo consiste nella possibilità di implementare uno schema contabile integrato che riconduca l'ambiente dai conti satelliti alla contabilità standard sotto ipotesi teoriche ben note nella letteratura economica.

1. *I modelli multisettoriali e l'ambiente*

L'approccio multisettoriale nella costruzione della contabilità ambientale deriva dai modelli Input-Output. I principali filoni sono:

- i modelli *input-output generalizzati* con l'inclusione dell'ambiente nella struttura fondamentale attraverso l'inserimento di una riga e una colonna intestate all'uso di risorse ambientali come fattori produttivi e produzione di beni ambientali (l'inquinamento);
- i modelli *ecologici-economici* che tentano di includere l'ambiente attraverso la modellizzazione delle interrelazioni tra la parte economica e quella ambientale in una struttura *I-O*;
- i modelli *Make e Use* ambientali che utilizzano la struttura necessaria per la costruzione di una tavola *I-O* simmetrica.

Il primo filone di ricerca è orientato all'inserimento dell'ambiente nel cuore dello schema contabile attraverso la costruzione di tavole *I-O* ambientali. Le motivazioni alla base di questa scelta sono di origine operativa e applicativa. Il modello *I-O* rappresenta uno strumento molto flessibile e di facile applicazione anche per soggetti che non hanno specifica competenza nel settore e il trattamento dell'ambiente è simile a quello riservato a tutti i settori produttivi. L'inserimento nel *core* del modello evidenzia le interrelazioni con tutti gli altri settori produttivi e istituzionali. Il settore produttivo "ambiente" che indica le immissioni di agenti inquinanti si innesta all'interno della struttura dei beni intermedi e viene così inglobato nel modello base di Leontief (1970), attraverso ipotesi ben precise. La domanda

finale del settore istituzionale “famiglie”, contiene a sua volta una riga aggiuntiva relativa all’ambiente. L’ammontare complessivo delle immissioni possono essere in questo modo ridotte attraverso tecniche particolari che stimano costi aggiuntivi per la produzione e consumo.

La formalizzazione del modello avviene con la classica struttura Input-Output: la matrice dei coefficienti tecnici (A), il vettore della domanda finale (df), il vettore della produzione settoriale (x), un vettore riga dei flussi di immissioni provenienti dai settori produttivi e un vettore colonna delle immissioni delle famiglie. La soluzione in assenza di ambiente è:

$$Ax + df = x \quad [1]$$

essendo nota la matrice A e il vettore della domanda finale df è possibile ricavare:

$$x = (I - A)^{-1} \cdot df \quad [2]$$

la soluzione generale attraverso l’inversa permette di determinare i fabbisogni diretti e indiretti dei settori produttivi per i livelli di domanda finale stabiliti.

A questa formulazione può essere aggiunta l’ipotesi: ogni settore di attività, nell’espletare la propria funzione, effettua delle immissioni di inquinamento strettamente connesse alla tecnologia utilizzata e, quindi, una produzione secondaria indesiderata. La valutazione dei flussi è espressa in termini fisici e lo scorporo delle relative quantità avviene per riga. La tavola dei flussi intersettoriali, modificata con l’aggiunta delle interrelazioni del settore produttivo ambiente, sarà così espressa:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} + df_1 + 0 &= x_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} + df_2 + 0 &= x_2 \\ \dots & \\ x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} + df_n + 0 &= x_n \\ x_{c1} + x_{c2} + \dots + x_{cn} + 0 + e_c &= x_c \end{aligned} \quad [3]$$

Il sistema di equazioni evidenzia il settore c ambiente con i flussi di immissione dei vari settori produttivi. All'incrocio con la domanda finale si ha valore zero secondo l'ipotesi di assenza e domanda ambientale (df_c) e il flusso e_c rappresenta il quantitativo di inquinamento del consumo. La costanza dei coefficienti tecnici ambientali e non ambientali è sostenuta dall'assunzione di un prodotto secondario involontario strettamente legato all'attività.

Se consideriamo la normale struttura del modello, il coefficiente tecnico⁴ si ottiene con una normalizzazione per colonna:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \quad [4]$$

applicando tale metodo al nuovo sistema di equazione si ottiene:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j} \quad \text{con } j=1, \dots, n, c \text{ e } i=1, \dots, n, c \quad [5]$$

il coefficiente tecnico a_{ij} rappresenta la quantità di immissione della j -esima attività. Da cui si può scrivere:

$${}^A A = \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & \cdot & a_{1j} & \cdot & a_{1n} & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{i1} & \cdot & a_{ij} & \cdot & a_{in} & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & \cdot & a_{nj} & \cdot & a_{nn} & 0 \\ \hline a_{c1} & \cdot & a_{cj} & \cdot & a_{cn} & e_c \end{array} \right) \quad [6]$$

L'equazione [2] è composta dalla matrice dei coefficienti tecnici e dai vettori riga e colonna dell'ambiente.

In forma compatta possiamo scrivere:

$${}^A Ax + {}^A df = {}^A x \quad [7]$$

⁴ Il coefficiente tecnico è espresso in termini fisici.

Sotto le ipotesi classiche del modello l'inversione della matrice ${}^A A$ garantisce una soluzione⁵:

$${}^A x = (I - {}^A A)^{-1} {}^A df \quad [8]$$

tale soluzione considera l'aspetto ambientale dal lato produttivo.

L'impatto delle politiche industriali sull'ambiente e il sostegno a determinati settori di attività può indurre un aumento o una diminuzione delle immissioni: dal modello, nelle varie formulazioni, si può valutare l'impatto del mutamento tecnologico sull'habitat e le conseguenze da innovazioni di processo; la costruzione di indicatori classici derivanti dal modello input-output per identificare l'impatto delle variazioni di determinati aggregati sulla domanda finale e sull'ambiente, e costruire i moltiplicatori di inquinamento.

Il modello potrebbe essere ampliato inserendo i costi legati alla riduzione del livello delle immissioni che scaturiscono dai differenti processi produttivi. L'attività di bonifica viene assimilata, nel trattamento, al resto dei settori produttivi e i flussi di beni intermedi sono inseriti in una relativa colonna intestata al disinquinamento⁶. Il vettore della domanda finale presenta un valore negativo del settore inquinamento giustificato dalla possibilità che non tutto l'inquinamento può essere eliminato e quindi assorbito dai settori istituzionali. La costruzione semplificata poggia sull'assunzione dell'esistenza di una sola tecnica di ripulitura e un unico agente inquinante. La costruzione del modello può essere fatta anche nella versione dei prezzi per valutare il costo dell'eliminazione delle immissioni prendendo come riferimento i costi della regolamentazione.

Le due versioni focalizzano l'attenzione sul fattore immissione e sulle risorse necessarie per procedere all'eliminazione di queste scorie. L'ipotesi base del modello è l'inserimento del settore ambiente attraverso una riga per poter riattribuire, in base ai coefficienti di immissione, le produzioni secondarie indesiderate. La

⁵ Per una soluzione semplice del modello si può aggiungere l'ipotesi di assenza di inquinamento dei consumatori ($e_c=0$).

⁶ Nel caso in cui le tecniche di bonifica sono molteplici le colonne sono di pari numero, per semplicità si è assunto in precedenza un solo agente inquinante.

lettura classica della tavola dei flussi intersettoriali indica per colonna le quantità di beni intermedi assorbita dal settore j per la produzione da tutti gli altri settori. Il flusso attribuito al settore ambiente dovrebbe rappresentare l'ammontare di immissioni che il settore j assorbe dagli altri settori. Nella tavola *I-O* i flussi registrati nell'incrocio di tutte le colonne con la riga dell'inquinamento non rappresentano la spesa per beni intermedi delle attività produttive, bensì la quantità in termini fisici di immissione della stessa attività. La tavola resta, quando si passa dalla valutazione in termini fisici a quella monetaria, divisa in due blocchi, con differenti unità di misura. La valutazione monetaria dell'inquinamento è legata alla determinazione esclusiva dei costi di bonifica.

La seconda tipologia d'approccio segue il modello base di Leontief (1970), ma si differenzia per l'uso di matrici aggiuntive esogene che evidenziano le relazioni tra ambiente ed economia. Prendiamo in considerazione una *NAM* (*National Accounting Matrix*) in cui sono riportati tutti i dati contenuti nelle tavole intersettoriali e nei conti nazionali.

	<i>Produzione</i>	<i>Famiglie</i>	<i>Capitale</i>	<i>P.A.</i>	<i>RdM</i>
<i>Produzione</i>	AX	C	I	G	E
<i>Famiglie</i>	Y				
<i>Capitale</i>		S_f		S_g	F
<i>P.A.</i>		T			
<i>RdM</i>	M				

Tabella 1. *NAM* (*National Accounting Matrix*) aggregata⁷.

L'inserimento dell'ambiente avviene mediante l'allargamento della matrice con l'inserimento di una coppia di riga e colonna intestate al bene ambiente sia come fattore produttivo sia come bene finale. In queste matrici, denominate *NAMEA* (*National Accounting Matrix and Environmental Account*), i flussi rilevati

⁷ AX = produzione totale, Y = PIL, C = consumi finali, I = investimento, M = importazioni, E = esportazioni, G = spesa pubblica, S_f = risparmio famiglie, S_g = risparmio P.A., F = accreditamento / indebitamento.

sono le risorse naturali, che entrano nel processo produttivo dei settori industriali come fattori primari, e i flussi relativi alle variazioni del livello di risorse naturali come bene di investimento e di consumo finale.

Da questa costruzione scaturisce una variazione nel livello degli aggregati di riferimento in quanto nelle equazioni fondamentali del sistema contabile si ricava un'aggiunta di variabili nella determinazione delle poste a saldo. La determinazione classica del PIL non muta, ma cambiando il numero delle componenti si ottiene una variazione quantitativa nel suo calcolo. Sono aggiunte tutte le poste che sono registrate nelle celle delle *NAMEA*, da cui scaturisce la definizione di *PILA* (Prodotto Interno Lordo Ambientale). Tale aggregato è sicuramente minore rispetto al precedente perché include nel calcolo costi di produzione e fattori che, nella struttura precedente, erano esclusi.

	<i>Produzione</i>	<i>Famiglie</i>	<i>Form. Capitale</i>	<i>P.A.</i>	<i>RdM</i>	<i>Risorse n.</i>	<i>Ambiente</i>
<i>Produzione</i>	AX	C	I	G	E	R _O	P _O
<i>Famiglie</i>	Y					Ra	Pa
<i>Form.Capitale</i>		Sh		Sg	F		
<i>P.A.</i>		T					
<i>RdM</i>	M						
<i>Risorse n.</i>	R _I						
<i>Ambiente</i>	P _I						

Tabella 2. *NAMEA* (*National Accounting Matrix and Environmental Account*) aggregata.

La *NAMEA* può essere analizzata nei suoi tre blocchi fondamentali: il primo è costituito dalla classica struttura della tavola input-output, dalla domanda finale e dalla distribuzione primaria e secondaria del reddito e tutti gli aggregati sono espressi in termini monetari; il secondo rileva i flussi in termini fisici delle risorse naturali impiegate nei processi produttivi (R) come input e output per il ripristino delle condizioni iniziali; il terzo rileva il quantitativo di immissioni di agenti inquinanti che derivano dai

processi produttivi e quelli relativi ai consumi finali (P). Il numero di righe e colonne del secondo e terzo blocco sono decisi in base alle risorse naturali che si vogliono evidenziare (acque, foreste e montagne) e al blocco delle scorie ritenute più importanti per l'ecosistema e la salute umana (SO_2 , NO_2 , ecc.).

Altro aspetto interessante introdotto nella matrice riguarda i flussi di immissione che derivano dall'atto del consumo. I consumi finali delle famiglie sono disaggregati per beni e servizi che producono agenti inquinanti (trasporto, riscaldamento e rifiuti urbani).

La matrice *NAMEA* si basa sul principio di assicurare la coerenza tra i dati statistici del blocco economico e del blocco ambientale. Tale risultato è di difficile realizzazione perché si tratta di definizioni e concetti non derivanti dagli schemi classici della contabilità nazionale. Quando l'analisi ambientale si limita alle sole risorse naturali non prodotte, utilizzate o no nei processi produttivi, questa coerenza emerge, anche se non tutte le variazioni possono essere quantificate.

I problemi di tale approccio sono relativi al metodo di valutazione dei flussi. La contabilità può essere espressa in termini fisici oppure in termini monetari. Le rilevazioni in termini fisici potrebbero essere un buon indicatore dell'impatto ambientale sull'intero sistema, rilevando le variazioni delle risorse naturali in termini di degradazione e di diminuzione. Il passaggio a una contabilità espressa in termini monetari comporta numerosi problemi in merito alla parte di domanda finale, non è espressione di mercato. I flussi monetari non possono scaturire dalla moltiplicazione prezzo \times quantità e quest'esigenza comporta approcci differenti connessi alla necessità di avere una valutazione monetaria coerente per i flussi fisici registrati.

La variante della *NAMEA* è l'uso di una struttura basata sul modello *Make e Use*, in cui l'inserimento dell'aspetto ambientale avviene sempre con la medesima metodologia, ma si ha il vantaggio di non incorrere nel problema del trattamento delle produzioni secondarie. I modelli furono utilizzati da Isard *et al.* (1968) secondo una struttura contabile *commodity by industry*. Victor (1972) ne fece un uso particolareggiato mediante l'uso di matrici particolari riferite all'immissioni e alle risorse naturali

(Miller and Blair, 2009) che costituisce il modello su cui si basa l'odierno schema della NAMEA.

2. *La determinazione dei coefficienti di immissione*

Le attività necessarie all'uomo provocano mutamenti nella qualità e nella quantità delle risorse naturali. Le stesse attività produttive conducono al fenomeno principale di inquinamento, che in gergo tecnico è denominato "immissione". Gli effetti ambientali sono quantificati mediante la rilevazione e l'elaborazione di dati economici e ambientali, evidenziando aspetti qualitativi e quantitativi. Altro fenomeno ambientale, non meno rilevante, è la riduzione delle risorse naturali, diretta e indiretta, legata alla funzione produttiva.

La nostra normativa interna distingue tra emissioni e immissioni: le prime si riferiscono a tutte le scorie⁸ che scaturiscono dai processi tecnici all'interno del perimetro delle attività produttive; mentre le seconde a tutte le scorie che sono immesse nella zona adiacente⁹.

La nostra attenzione si concentra sulle seconde essendo di quantità superiore alle prime e di difficile smaltimento nel momento in cui fuoriescono da un perimetro limitato.

L'incremento normativo in ambito ambientale è un forte segnale che molti soggetti sono, direttamente e indirettamente, interessati alla cura dell'ambiente quotidiano e di tutto ciò che ad esso è collegato. La cura delle foreste, falde acquifere, atmosfera e dell'intero territorio rappresenta il principale obiettivo. Tale esigenza, di natura pubblica e privata, può essere identificata come "domanda di ambiente".

L'ordinamento legislativo prevede numerose norme e regolamenti che disciplinano e sottopongono a stretto controllo le attività di immissioni di particelle inquinanti. Il monitoraggio

⁸ I principali sono: CO₂ (biossido di carbonio), SO_x (ossidi di zolfo), NO_x (ossidi di azoto), N₂O (protossido di azoto), NH₃ (ammoniaca), CH₄ (metano).

⁹ La normativa definisce la zona adiacente come l'area al di fuori del perimetro della proprietà privata in cui si svolge l'attività produttiva, che questa comprende la terra, l'aria e le acque.

delle condizioni ambientali, in senso spaziale e temporale, pone sotto stretto controllo le funzioni esercitate dall'uomo. Ciò può essere assimilato al rilevamento dello stock di risorse naturali e all'identificazione, in seguito, dei flussi di variazione in un arco di tempo. La determinazione delle qualità e quantità delle risorse naturali impone dei limiti all'attività di immissione secondo vari parametri. L'intervallo può variare in base alle condizioni "iniziali" dell'habitat e zona geografica, mentre i valori limite sono legati ai cosiddetti corpi recettori, cioè l'entità da cui dipende la capacità dell'ambiente di incamerare tutte le immissioni, ovvero dal livello qualitativo in cui versa l'eco-sistema.

L'attività produttiva nella maggior dei casi determina immissioni di agenti inquinanti nel sistema ambientale, legati alla struttura tecnologica dei processi stessi. Produrre beni o servizi determina la spontanea immissione di scorie e l'uso di risorse naturali non prodotte. Entrambi sono mutamenti involontari, ma obbligati nell'espletamento di ogni attività.

L'analisi dei processi produttivi evidenzia in pieno il meccanismo che determina il fenomeno denominato inquinamento legato alla tecnica e al comportamento degli agenti. In molti settori produttivi, dalla *old* alla *new economy*, la produzione di agenti inquinanti è evidente. L'agricoltura, silvicoltura e pesca effettuano il 100% del prelievo diretto di biomasse, emettono complessivamente più del 90% dell'ammoniaca (NH_3), più del 60% del protossido di azoto (N_2O) e il 47% circa del metano (CH_4), mentre risulta più basso il contributo percentuale di queste attività alle immissioni (deterioramento dell'habitat) degli altri inquinanti e alla variazione delle risorse naturali, ad esempio di legno e combustibili fossili (13%). In merito all'attività di estrazione di minerali, il fenomeno di rilievo è la diminuzione delle risorse naturali.

Nella tabella 3 sono riportati i valori degli agenti inquinanti che scaturiscono dalle macro classi di attività produttive.

Questa visione è limitata se si pensa che oltre alla funzione produttiva risulta inquinante anche quella del consumo. L'atto del consumo comporta, per specifici prodotti, la determinazione di scorie che vengono riversate, se non trattate in modo particolare, nel sistema eco-ambientale.

CO ₂	<i>gas nat.</i>	<i>ol. com.</i>	<i>gasolio</i>	<i>benz.</i>	<i>g.p.l.</i>	<i>legna</i>	<i>petr. risc.</i>	<i>carbone</i>	<i>biomasse</i>
Agricoltura	2336	3119	3065	2868	2610	3950	3035	0	2,64
Industria	2336	3119	3065	0	2610	3950	3035	3340	2,64
Civile	2336	3119	3065	0	2610	3950	3035	3340	2,64
Trasporti (strad.)	0	0	3065	2868	2610	3950	3035	0	0

SO _x	<i>gas nat.</i>	<i>ol. com.</i>	<i>gasolio</i>	<i>benz.</i>	<i>g.p.l.</i>	<i>legna</i>	<i>petr. risc.</i>	<i>carbone</i>	<i>biomasse</i>
Agricoltura	0	47,74	5,89	0,84	0	0	0	0	6,41
Industria	0	47,74	5,89	0	0	0	0	5,01	6,41
Civile	0	47,74	5,89	0	0	0	0,84	5,01	6,41
Trasporti (strad.)	0	0	3,99	0,75	0	0	0	0	0

NO _x	<i>gas nat.</i>	<i>ol. com.</i>	<i>gasolio</i>	<i>benz.</i>	<i>g.p.l.</i>	<i>legna</i>	<i>petr. risc.</i>	<i>carbone</i>	<i>biomasse</i>
Agricoltura	2,09	6,27	48,2	2,34	2,09	0	48,95	0	0,26
Industria	4,18	5,85	3,34	0	2,09	0	0	8,02	0,26
Civile	2,09	6,27	2,09	0	2,09	3,34	2,09	8,02	0,26
Trasporti (strad.)	0	0	32,4	27,38	33,31	0	0	0	0

PST	<i>gas nat.</i>	<i>ol. com.</i>	<i>gasolio</i>	<i>benz.</i>	<i>g.p.l.</i>	<i>legna</i>	<i>petr. risc.</i>	<i>carbone</i>	<i>biomasse</i>
Agricoltura	0,28	2,45	5,68	1,25	0,08	0	5,68	0	3893
Industria	0,07	0,89	0,14	0	0,08	0	0,15	0,67	3893
Civile	0,28	2,45	0,15	0	0,08	12,54	0,15	0,67	3893
Trasporti (strad.)	0	0	3,97	0,88	0,08	0	0	0	0

Tabella 3. Fattori di immissione (kg/ktep).

Nella letteratura scientifica molteplici sono gli indicatori tecnici di tali fenomeni e nella maggior parte dei casi sono rapporti tra quantità di prodotti espressi in differenti unità di misura.

In alcune occasione alcuni ricercatori in base ai propri interessi scientifici hanno tentato di adattarli per raggiungere risultati particolari. Esempio tipico di indicatore nella valutazione dell'impatto ambientale è l'indice di pressione industriale (IP), con cui si identifica il livello di immissione di ogni settore produttivo ed è espresso in termini fisici. Esistono altre varianti più complesse: versioni dell'indice di pressione industriale che mette a rapporto le immissioni in termini fisici con indicatori di tipo economico e sociale data l'evidente importanza dell'ambiente per l'intera collettività. In particolare, l'indicatore è espresso in termini di rapporto tra le immissioni, il valore aggiunto e il numero di abitanti per la zona geografica di analisi.

La nostra attenzione si concentra nell'ambito dei settori produttivi in merito al fenomeno delle immissioni e alla determinazione dei quantitativi che ne scaturiscono. Le quote riversate nel sistema ambientale sono strettamente connesse all'analisi dei fattori impiegati nella produzione, secondo le relazioni tecniche strutturali identificate. La produzione tecnica all'interno delle attività produttive è strettamente connessa alla tecnica produttiva ovvero alla combinazione degli input intermedi per ottenere una unità di prodotto principale. Le immissioni connesse a tale attività sono note:

$$E_j^1 = d_j^1 \cdot x_j \quad [9]$$

dove d_j rappresenta la quantità di immissioni (E^1) per una unità di prodotto dall' j -esima attività.

Per la maggioranza degli agenti definiti inquinanti possono essere identificati settori di attività propri in cui rappresentano il prodotto principale e, quindi, è possibile determinare i coefficienti tecnici di produzione mediante la funzione di produzione propria. Le relazioni tecniche possono essere formalizzate con una funzione di produzione a coefficienti fissi, la quale ammette una sola o poche tecniche alternative e, quindi, bassa sostituibilità tra i fattori di produzione:

$$E_j^1(m, d) = \min \left(\frac{1}{d_{ij}} \cdot m_{ij} \right) \quad i=1, \dots, n \quad [10]$$

L'identificazione di un settore di attività propria e dei relativi coefficienti

$$E_{ij}(m_{ij}; ie_{ij}) = \min(ie_{ij} \cdot m_{ij}) \quad [11]$$

in idonee strutture delle scorie in questione potrebbe determinare, attraverso l'applicazione delle stesse procedure produttive, le porzioni dei beni impiegati, abbinando i legami tecnologici, necessarie per avere specifiche quantità di immissioni. Le relazioni tecniche possono essere formalizzate con una funzione di produzione a coefficienti fissi che ammette una sola o poche tecniche alternative e, quindi, bassa sostituibilità tra i fattori di produzione:

$$E_{ij}(m_{ij}; ie_{ij}) = \min(ie_{ij} \cdot m_{ij}) \quad i=1, \dots, n \text{ e } j=1, \dots, s \quad [12]$$

da una unità di bene ($m_{ij} = 1; \geq 0$) si ottengono ie_{ij} immissioni.

Concentrando l'attenzione sui flussi di beni assorbiti nei processi produttivi e applicando tali relazioni è possibile costruire degli indicatori ambientali per la quantificazione delle particelle inquinanti sprigionate dal trattamento nel ciclo tecnico. La determinazione dei coefficienti tecnici d'immissione passa attraverso l'informazione esogena dei quantitativi di agenti inquinanti identificati per ogni unità di prodotto del settore d'attività. Sotto l'assunzione semplificatrice di un solo agente inquinante (omogeneità) è data la seguente relazione:

$$E_j^1 = d_j^1 \cdot X_j \quad \text{con } j=1, \dots, s \quad [13]$$

dove d_j rappresenta la quantità di immissioni per una unità di prodotto dall' j -esima attività.

Moltiplicando ambo i lati per il coefficiente tecnico di produzione della [13] si ottiene:

$$a_{ij} \cdot E_j^1 = a_{ij} \cdot d_j^1 \cdot X_j \quad [14]$$

si passa alla relazione esistente tra i singoli beni intermedi utilizzati e il livello di immissione procurati. Il lato sinistro identifica il quantitativo di bene intermedio necessario per la produzione complessiva di immissione del settore di attività. Assumendo che il valore aggiunto non concorre alla produzione di immissioni, possiamo definire $a_{ij} \cdot E_j^1 = E_{ij}$.

Il trattamento dell'*i-esimo* bene intermedio con la tecnologia del *j-esimo* settore di attività determina attraverso la quantità E_{ij} (immissioni):

$$ie_{ij}^1 = \frac{E_{ij}^1}{m_{ij}} \quad [15]$$

dove ie_{ij} rappresenta il coefficiente di immissione¹⁰ riferito al bene intermedio.

Nella maggior parte dei casi i flussi di beni intermedi sono noti in termini monetari quindi la medesima relazione implica la determinazione del valore monetario dei beni intermedi utilizzati per la produzione di immissioni. Mediante tale relazione si può identificare il valore della produzione complessiva di immissioni per settore d'attività al costo dei fattori. Ogni attività assorbe teoricamente una quantità m di beni intermedi per la sua produzione; conoscendo il relativo coefficiente di immissione e prezzo di mercato (p), otteniamo la spesa (C^E) per la produzione involontaria di immissioni:

$$C^E(E, p) = ie \cdot m \quad [16]$$

in base alla [11] possono essere necessari più beni. La spesa complessiva sarà:

$$C_{ij}^E(E_{ij}, p_i) = \sum_{i=1}^n ie_{ij} m_{ij} \quad [17]$$

¹⁰ I coefficienti di immissione risultano minori dell'unità in base alla condizione di Hawkins-Simons.

dove C_{ij} rappresenta la spesa collegata alla produzione principale per i quantitativi di immissioni effettuati.

L'obiettivo del presente lavoro è la possibilità di implementare un metodo multifunzionale applicabile alle attività produttive e ai settori istituzionali per la valutazione in termini monetari dei fenomeni ambientali. La produzione, il consumo e l'accumulazione del capitale implicano assorbimento degli stessi beni e servizi e, di conseguenza, rispecchiano le medesime relazioni tecniche, supportando la possibilità di applicare lo stesso schema. L'analisi può essere allargata, al fine di includere la valutazione ambientale di altri settori istituzionali, quali le famiglie e la pubblica amministrazione. Numerosi sono gli esempi di inquinamento legati alla domanda finale, la cui importanza merita un ulteriore approfondimento nell'aspetto metodologico.

3. *L'ambiente nella struttura Make and Use*

La tavola input-output e il modello teorico rappresentano una tecnica raffinata per rilevare e trattare in modo adeguato la questione ambientale nell'ambito della modellistica collegata alla contabilità nazionale. Il metodo utilizzato ricalca la logica del modello leonteviano e si basa sull'impostazione *Make & Use*. Il modello allargato poggia sulla rilevazione dei dati dalle unità elementari (stabilimento) e sulle assunzioni di tecnologia per il trattamento delle produzioni secondarie. Lo scopo è di riportare centrale un aspetto che il manuale *SNA 2008* tratta nei conti satelliti, per le note problematiche legate alla valutazione dei flussi in termini monetari.

Il trattamento delle produzioni secondarie¹¹ e le assunzioni stringenti del modello di Leontief (1970) rappresentano le motivazioni dell'adozione del metodo *Make & Use*. La metodologia è ispirata da un modello di Von Neuman (1971) e proposta da Stone (1961). Lo schema contabile presenta due tavole dei flussi per la rilevazione delle produzioni o risorse e degli assorbimenti delle attività produttive.

¹¹ Le metodologie di trattamento delle produzioni secondarie saranno affrontate in dettaglio nella parte successiva.

Le rilevazioni presso lo stabilimento delle produzioni comportano una struttura della tavola dei flussi monetari denominata matrice *Make* o *Supply (industry by commodity)*. La tavola può essere quadrata o rettangolare e lungo la diagonale rileva la produzione principale delle attività, mentre fuori le produzioni secondarie. La forma rettangolare dipende dal fatto che il numero di attività produttive (s) può non corrispondere a quello dei beni (n): $s \neq n$. I totali di riga e colonna possono non corrispondere, avendo un significato differente, ma la produzione complessiva nel sistema economico chiuso deve avere lo stesso valore per colonna e per riga¹². La matrice M di dimensioni $(s \times n)$.

$$M = \begin{pmatrix} m_{11} & \cdot & m_{1j} & \cdot & m_{1n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ m_{i1} & \cdot & m_{ij} & \cdot & m_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ m_{s1} & \cdot & m_{sj} & \cdot & m_{sn} \end{pmatrix} \quad \text{con } i=1, \dots, s \text{ e } j=1, \dots, n [18]$$

La produzione complessiva di ogni attività, cioè il totale di riga, è:

$$x_i = \sum_{j=1}^n m_{ij} \quad [19]$$

mentre la produzione totale dei beni, cioè al totale di colonna, è:

$$q_j = \sum_{i=1}^s m_{ij} \quad [20]$$

L'elemento m_{ij} rappresenta la quantità prodotta di bene j dall' i -esimo settore di attività. Nel caso in cui $i = j$ il flusso indica la produzione principale, mentre per $i \neq j$ le produzioni secondarie.

La tavola permette di ottenere una matrice di *coefficienti di output* (B):

$$B = M(\hat{q})^{-1} \quad [21]$$

¹² In un sistema aperto alle risorse interne si aggiunge un vettore riga delle importazioni di beni e servizi per la domanda finale.

dove \hat{q} è la matrice diagonale della produzione complessiva di ogni bene. Il generico elemento b_{ij} indica la percentuale del bene j prodotta dal settore i e l'intera colonna della matrice fornisce le percentuali di produzione del bene di ogni attività (*Market Share Hypothesis*) (Bulmer Thomas, 1982).

La rilevazione degli assorbimenti comporta una tavola dei flussi, chiamata *Use (commodity by industry)* che registra tutti i flussi di beni intermedi utilizzati da ogni settore d'attività, a cui è aggiunto il vettore della domanda finale e valore aggiunto. La nuova tavola ha una struttura simile a quella della tavola *I-O*, ma con cornice differente. Il totale di riga rileva il valore dei beni per domanda intermedia e domanda finale, mentre il totale di colonna registra il valore delle acquisizioni per ogni attività per i fattori produttivi. La matrice è scomposta in tre blocchi:

$$Use = \left(\begin{array}{cccc|c} u_{11} & . & . & u_{1s} & df_1 \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ \hline u_{n1} & . & . & u_{ns} & df_n \\ \hline va_1 & . & . & va_s & 0 \end{array} \right) \quad [22]$$

dove u_{ij} rappresenta il flusso di bene intermedio del bene i assorbito dall'attività produttiva j -esima. df_i è la domanda finale, in questo caso aggregata per tutti i settori istituzionali, dell' i -esimo bene, va_j è la quantità di valore aggiunto della j -esima attività produttiva. Può essere riscritta:

$$Use = \left(\begin{array}{c|c} U & df \\ \hline va & 0 \end{array} \right) \quad [23]$$

La produzione complessiva in valore dell'attività industriale è:

$$x_j = \sum_{i=1}^n u_{ij} + va_j \quad j = 1, \dots, s \quad [24]$$

e rappresenta un vettore riga di dimensione $(1 \times s)$.

Mentre la quantità complessivamente prodotta da tutte le attività produttive del bene i è:

$$q_i = \sum_{j=1}^s u_{ij} + df_i \quad [25]$$

e rappresenta un vettore colonna di dimensione ($n \times 1$).

Dalla [25] si ottiene una matrice dei coefficienti tecnici degli assorbimenti (A) dei settori di attività:

$$A = U(\hat{x})^{-1} \quad [26]$$

in cui \hat{x} è la matrice diagonale dei totali di colonna. Il generico a_{ij} ha il significato del modello classico con la differente struttura della tavola iniziale dei flussi.

La [25] può essere espressa in forma matriciale, sapendo che, $\hat{q} \cdot i = q$ e $\hat{x} \cdot i = x$, come:

$$q = Ax + df \quad [27]$$

L'inserimento della contabilità ambientale nello schema contabile standard avviene attraverso l'uso della struttura contabile su menzionata, caratterizzata dalla distinzione delle attività produttive dai beni prodotti. La relazione tecnica identificata nel primo paragrafo rappresenta il punto di partenza. Il coefficiente [15], cioè (ie_{ij}) la quantità dell' i -esimo bene necessaria per produrre una unità di E dall'attività j -esima, permette di ricavare la spesa riferita ad ogni bene utilizzato e a quella complessiva del settore di attività per tale produzione secondaria.

Il meccanismo si esplica attraverso due passi sequenziali sulla *Use* e *Make*¹³. Il primo consiste nella ripresa della tavola *Use*, riferendoci solo al blocco dei beni intermedi. Ponendo l'attenzione sul flusso u_{ij} , è possibile stabilire, attraverso la relazione tecnica, la quota del costo per il bene intermedio i assorbito dal settore industriale j destinata alla produzione di immissioni. La ricostruzione della spesa totale per ogni attività richiede l'individuazione della matrice dei coefficienti tecnici di immissione.

La relazione tecnologica è rappresentata dal coefficiente [15] da cui è possibile costruire una matrice S :

¹³ Per semplificare la formalizzazione si opera sotto l'assunzione di un unico agente inquinante.

$$S = \begin{pmatrix} ie_{11} & \cdot & ie_{1j} & \cdot & ie_{1s} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ ie_{i1} & \cdot & ie_{ij} & \cdot & ie_{is} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ ie_{n1} & \cdot & ie_{nj} & \cdot & ie_{ns} \end{pmatrix} \quad [28]$$

Tale matrice costruita attraverso un'indagine tecnica, all'interno delle attività, identifica la quantità dei beni intermedi che la tecnica distrugge per ottenere una unità d'immissione, data la tecnologia.

Riprendiamo dalla [23] la U e, mediante la S , determiniamo la matrice delle quote di costo di bene intermedio destinate alla produzione di immissioni attraverso il prodotto irregolare di Hadamard (Basilevsky, 1983):

$$C = U * S \quad [29]$$

la matrice dei costi per il singolo bene intermedio sarà:

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & \cdot & c_{1j} & \cdot & c_{1s} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ c_{i1} & \cdot & c_{ij} & \cdot & c_{is} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ c_{n1} & \cdot & c_{nj} & \cdot & c_{ns} \end{pmatrix} \quad [30]$$

il generico elemento c_{ij} indica la quota di costo del bene intermedio i sostenuta dal j -esimo settore produttivo per la produzione di immissioni. La matrice U^* dopo lo scorporo è data dalla differenza tra la spesa per ogni flusso e la quota determinata attraverso i coefficienti di immissione:

$$U^* = U - C \quad [31]$$

La matrice dei costi d'immissione può essere trasformata in un vettore riga c in cui sono indicati i costi complessivi di ogni settore produttivo per la produzione involontaria mediante il vettore unitario somma colonna i' :

$$c = i' C \quad [32]$$

L'identificazione di questo nuovo vettore riga permette di definire una nuova tipologia di bene fittizio, i cui flussi sono espressi in termini monetari, assorbito nei processi produttivi, denominato "input ecologico".

Il vettore [32] è di dimensioni $1 \times s$ e può essere associato alla matrice U che diventa rettangolare:

$${}^A U = \begin{pmatrix} U^* \\ \dots \\ c \end{pmatrix} \quad [33]$$

La nuova struttura rappresenta la matrice ambientale dei flussi degli assorbimenti delle attività produttive del sistema economico, in cui sono rappresentati s attività produttive e $n+1$ beni.

Una dimostrazione della procedura applicata sulla tavola Use viene chiarita attraverso l'esempio numerico che segue. Nella tabella 4 è riportata una tavola Use per tre macro settori di attività e tre beni prodotti, con domanda finale e valore aggiunto. Il totale di riga indica il valore della quantità di bene prodotto nel sistema economico da tutti i settori di attività, mentre il totale di colonna riporta il valore totale della produzione dei vari settori di attività.

		Attività			Domanda finale	
		agricola	industriale	servizi	df	
Bene	agricolo	20	30	50	60	160
	industriale	40	60	100	100	300
	servizi	60	80	160	120	420
	valore agg.	30	110	70		
		150	280	380		

Tabella 4. Tavola degli assorbimenti o Use .

I flussi di beni intermedi all'interno della tavola registrano le quantità assorbite dai settori di attività per la produzione di uno o più beni (output industriale) e essendo la tavola espressa in termini monetari, i flussi registrano la spesa di produzione dei settori di attività. Le quantità di beni intermedi sono assorbite al fine di ottenere determinate quantità di beni finali, comprese le immis-

sioni nell'ambiente. Per ogni settore di attività è possibile individuare, attraverso lo studio dei processi produttivi, la quantità di risorse intermedie computate alla produzione di inquinamento. Tale modo di procedere evidenzia l'inefficienza ambientale dello stato della tecnologia nei settori di attività. L'individuazione di tale inefficienza conduce alla determinazione diretta dei costi di produzione dell'output ecologico. Lo scorporo avviene attraverso l'uso di una matrice di coefficienti di immissioni che permette di rilevare le quote dei flussi di beni intermedi destinate a questo output involontario.

		<i>Attività</i>		
		agricola	industriale	servizi
<i>Bene</i>	agricolo	0,01	0,05	0,00
	industriale	0,10	0,05	0,03
	servizi	0,10	0,01	0,03

Tabella 5. Matrice dei coefficienti di input ecologico.

Le quote di costo rilevate, applicando tale matrice alla tavola *Use*, sono evidenziate dalla tabella 6. I flussi rappresentano il valore delle risorse intermedie scorporate.

		<i>Attività</i>		
		agricola	industriale	servizi
<i>Bene</i>	agricolo	1	10	0
	industriale	10	10	8
	servizi	10	1	10

Tabella 6. Matrice dei flussi di spesa.

La lettura per riga identifica la quantità di bene agricolo (11) che sarà destinata alla produzione di immissione in tutti i settori di attività e, quindi, lo stesso si ottiene per tutti gli altri beni. Il passo successivo consiste nell'attribuzione dei valori evidenziati

dalla Tabella 6 alla tavola originaria *Use*. L'inserimento avviene attraverso l'aggiunta di una riga intestata all'input ecologico, in cui sono inseriti il valore di spesa complessivo per ogni settore di attività destinate alla produzione secondaria di immissione.

La tavola *Use* in questo caso ha una forma rettangolare con una riga intestata all'input ecologico che registra il valore scorporato. Dalla [32] abbiamo:

$c_1 = 1 + 10 + 10 = 21$ costo complessivo per la produzione di immissioni del primo settore agricolo;

$c_2 = 1 + 10 + 10 = 21$ costo complessivo per la produzione del settore industriale;

$c_3 = 0 + 10 + 8 = 18$ costo complessivo per la produzione di immissione del settore servizi.

		Attività			Domanda finale	
		agricola	industriale	servizi	df	totale
Bene	agricolo	19	20	50	60	149
	industriale	30	50	92	100	272
	servizi	50	79	150	120	399
	input ecol.	21	21	18	0	60
	valore agg.	30	110	70		
	totale	150	280	380		

Tabella 7. *Use* ambientale (in valore).

L'elemento di novità è rappresentato dalla definizione di un nuovo input intermedio all'interno della struttura economica produttiva. Si tratta di un costo di produzione differente da quello imposto dalla *policy* per la riduzione delle immissioni, delle concessioni, delle licenze e altre spese imposte dalla regolamentazione. In questo caso si analizza solo la struttura dei flussi intersettoriali cercando di identificare la quota di costo dei settori produttivi che sfocia nella produzione di inquinamento come meccanismo spontaneo.

Il completamento del meccanismo richiede il riesame anche della tavola *Make*. Riprendiamo la matrice M i cui flussi sono

i beni e servizi prodotti da ogni settore di attività e le risorse importate per domanda finale. Il trattamento dell'ambiente nella struttura avviene attraverso la definizione di un prodotto secondario involontario, dei processi produttivi, denominato immissione o output ecologico che permette di modificare la struttura della *Make* con l'inserimento di una colonna intestata a tale bene. La matrice originaria, che per ipotesi era quadrata, diventerà rettangolare. Una simile struttura permette di valutare le quantità di immissioni totale che derivano da tutti i settori di attività in termini di produzioni secondarie. L'operare di questo metodo è legato all'introduzione dell'ipotesi secondo cui la produzione di immissioni viene trattata alla stregua delle produzioni legate a quei beni che non avendo mercato evidenziano problemi di valutazione: esempio tipico, all'interno della contabilità economica nazionale, è la produzione della pubblica amministrazione per i servizi non destinati alla vendita. Questo settore, la cui assenza di un mercato di riferimento è dovuto alla presenza di beni pubblici (*public goods*), impone la valutazione della produzione al costo dei fattori. L'inquinamento in generale e le immissioni legate ai processi produttivi sono definite "mali pubblici" (Acocella, 2015) che comportano fenomeni classici di assenza di mercato, di *free rider* e non rivalità. Il comportamento dei produttori può essere affrontato evidenziando e valutando l'inefficienza tecnica legata alla quota di risorse intermedie assorbite nei processi tecnologici che sprigionano quantitativi di immissioni relazionate all'alchimia attuata. Definito l'output ecologico come le immissioni effettuate dai processi produttivi nell'ecosistema, la valutazione avviene al costo dei fattori, rappresentato dall'ammontare di beni intermedi destinati a questa tipologia di inefficienza:

$$\underline{r} = Ci \quad [34]$$

il vettore r ($s \times 1$) rappresenta il valore delle produzioni secondarie di output ecologico di ogni settore di attività. La matrice *Make* dopo lo scorporo diventa:

$$M^* = M - C' \quad [35]$$

In particolare, la struttura si presenta come una matrice con s attività produttive e $n+1$ beni:

$${}^A M = \left(M^* \begin{array}{c} \vdots \\ r \end{array} \right) \quad [36]$$

Anche in questo caso è possibile rappresentare la procedura applicata riprendendo l'esempio numerico precedente. Nella tabella 8 è rilevata una tavola *Make* con tre macro attività produttive e beni prodotti:

		<i>Bene</i>			
		agricolo	industriale	servizi	
<i>Attività</i>	agricola	150	0	0	150
	industriale	0	280	0	280
	servizi	0	0	380	380
	RdM	10	20	40	
totale		160	300	420	

Tabella 8. Tavola di fabbricazione o *Make* (in valore).

		<i>Bene</i>				
		agricolo	industriale	servizi	output ecol	
<i>Attività</i>	agricola	139	0	0	11	150
	industriale	0	252	0	28	280
	servizi	0	0	359	21	380
	RdM	10	20	40	0	
totale		149	272	399	60	

Tabella 9. Tavola *Make* ambientale (in valore).

Nel nostro esempio la tavola è quadrata e diagonale, cioè ogni attività produce un solo bene. Nel momento in cui la tavola *Use* di riferimento è la Tabella 4, la struttura della *Make* è obbligata con lo stesso numero di righe e colonne. La nuova tavola

avrà in aggiunta un output ecologico che registra il valore della produzione di immissione al costo dei fattori.

La colonna intestata all'output ecologico registra:

$r_1 = 1 + 10 + 0$ il valore delle immissioni derivanti dal bene agricolo;

$r_2 = 10 + 10 + 8$ il valore delle immissioni derivanti dal bene industriale;

$r_3 = 10 + 10 + 1$ il valore delle immissioni derivanti dai servizi.

		Bene				Attività			Domanda finale	totale
		agricolo	industriale	servizi	output ecol	agricola	industriale	servizi		
Bene	agricolo					19	20	50	60	149
	industriale					30	50	92	100	272
	servizi					50	79	150	120	399
	Input ecol.					21	21	18	0	60
Attività	agricola	139	0	0	11					150
	industriale	0	252	0	28					280
	servizi	0	0	359	21					380
V.A.						30	110	70		
RdM		10	20	40	0					
totale		149	272	399	60	150	280	380		

Tabella 10. NAM ambientale del conto d'equilibrio dei beni e servizi, produzione e generazione del valore aggiunto.

Lo schema contabile poggia sull'esistenza di una matrice tecnica dei coefficienti di immissioni che richiede un'analisi dettagliata della struttura tecnica produttiva delle singole cellule di attività; le classificazioni adottate negli schemi di contabilità economica nazionale e regionale e le aggregazioni conseguenti possono determinare problemi legati alla identificazione di un coefficiente di immissione di settore produttivo.

4. *La tavola I-O simmetrica ambientale commodity by commodity*

La costruzione di uno schema contabile allargato all'ambiente si può ottenere, in base alle assunzioni fatte in precedenza, attraverso il trattamento delle produzioni secondarie secondo le assunzioni sulla tecnologia.

La struttura in esame mantiene la distinzione tra settori di attività produttiva e di beni prodotti come conseguenza delle rilevazioni dei dati che sono estrapolati dai bilanci contabili in cui le poste sono computate per linea produttiva e prodotto.

La costruzione di una matrice *I-O* simmetrica consta di due stadi. Il primo pone l'attenzione sulla struttura esterna ovvero la cornice della tavola. Se l'interesse si concentra sulla struttura e le relazioni tra le attività produttive e le attivazioni dei fabbisogni di beni intermedi dei processi di attività, la tavola *I-O* sarà *Industry by Industry*, mentre nel caso in cui l'attenzione è sulla struttura e le relazioni tra i differenti beni e mercati si considerano i flussi delle transazioni di beni intermedi la tavola sarà *Commodity by Commodity*.

Nel secondo stadio il problema riguarda le assunzioni ovvero il modo di trattare le produzioni secondarie. Il passaggio richiede l'attribuzione delle produzioni secondarie alla attività che lo ottiene come prodotto principale e l'attribuzione degli input utilizzati per la produzione. Tale modo di operare è legato alle assunzioni sulla tecnologia utilizzata per le produzioni secondarie. Nel caso in cui il prodotto secondario è indipendente dalla scala produttiva del settore in cui è prodotto e la tecnologia usata è simile a quella dell'attività dove rappresenta la produzione principale, abbiamo la *Commodity Technology Assumption*. Nel caso in cui la produzione secondaria è indipendente dalla scala della produzione principale, ma la tecnologia utilizzata è collegata a quella propria dell'attività che la produce, abbiamo la *Industry Technology Assumption*.

Le possibili tavole simmetriche possono essere almeno di quattro tipologie:

1. bene x bene *CTA*;
2. bene x bene *ITA*;

3. attività x attività CTA;
4. attività x attività ITA.

Oltre alle possibilità menzionate è possibile osservare che in alcuni casi le classificazioni possono essere di poco ausilio, perché le produzioni secondarie sono strettamente collegate alla produzione principale e non vi è indipendenza dalla scala (*by-product*). Nel caso in cui la produzione secondaria *by-product* non ha alcun settore di attività che lo produce come bene principale allora sarà *joint product*.

Infine, è possibile non seguire un modo particolare se si hanno informazioni minuziose su alcuni processi produttivi. Il trattamento in questo caso è sul singolo prodotto secondario in base alle informazioni e l'assunzione viene chiamata *Mixed technology assumption*. Il metodo si basa nell'agire sulla struttura della *Make* effettuando degli spostamenti di riga in modo da avere una matrice minimo in due blocchi.

Nel nostro caso l'attenzione si concentra sulla costruzione di una tavola *I-O* simmetrica *commodity by commodity* in cui le produzioni secondarie sono trattate secondo *ITA*. L'output ecologico rappresenta una produzione secondaria delle varie attività produttive la cui valutazione è rappresentata dalla sommatoria delle spese per gli assorbimenti di risorse intermedie, di tutti i settori, dell'*i-esimo* bene. La assunzione di tecnologia *ITA* è implicita nel meccanismo perché il valore del bene composito "output ecologico" è prodotto con la tecnica propria del settore d'attività dove è la produzione principale.

La tavola Input-Output simmetrica *commodity by commodity* si ottiene dalla struttura *Make* e *Use* mediante le assunzioni sulla tecnologia. La nuova contabilità ambientale, come descritto sopra, determina la tavola simmetrica mediante operazioni sulle matrici *Make* e *Use* ambientali di dimensioni rettangolari. Dalla equazione [36] le produzioni industriali sono:

$$x = {}^A M \cdot i \quad [37]$$

da cui si ricava la matrice dei coefficienti di output

$${}^A B = {}^A M \cdot (\hat{q})^{-1} \Rightarrow {}^A M = {}^A B \cdot \hat{q} \quad [38]$$

il vettore delle produzioni industriali

$$x = {}^A B \cdot \hat{q} \cdot i \Rightarrow x = {}^A B \cdot q \quad [39]$$

Lo stesso procedimento applicato alla matrice *Use* ambientale determina la matrice dei coefficienti di spesa:

$${}^A A = {}^A U \cdot (\hat{x})^{-1} \Rightarrow {}^A U = {}^A A \cdot \hat{x} \quad [40]$$

da cui si ottiene il vettore delle produzioni dei beni nell'intero sistema economico

$$q = {}^A A \cdot \hat{x} \cdot i + df \Rightarrow q = {}^A A \cdot x + df \quad [41]$$

sostituendo la [39] al vettore x si ottiene la soluzione

$$q = {}^A A \cdot {}^A B \cdot q + df \quad [42]$$

La matrice (${}^A A \cdot {}^A B$) ambientale è di dimensione $(n \times n)$ post-moltiplicata per la matrice diagonale dei totali di riga della *Use* determina il quadrante dei flussi di beni intermedi della tavola simmetrica.

Il procedimento si chiude con la riattribuzione della quota di valore aggiunto al nuovo bene ambientale. Il vettore del valore aggiunto può essere disaggregato nelle sue *t-esime* componenti per le *s* attività:

$$VA = \begin{pmatrix} va_{11} & \cdot & va_{1s} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ va_{t1} & \cdot & va_{ts} \end{pmatrix} \quad [43]$$

normalizzando per il totale delle attività otteniamo la matrice dei coefficienti di valore aggiunto:

$$V = VA \cdot (\hat{x})^{-1} \quad [44]$$

di dimensione $(t \times s)$. Lo scorporo e la riattribuzione sotto l'assunzione *ITA* avviene post-moltiplicando la [44] per la matrice dei coefficienti di output della *Make*:

$${}^A V = V \cdot {}^A B \quad [45]$$

è di dimensione $(t \times n)$ che va associato alla [42].

L'applicazione rappresenta un primo esercizio che mostra l'uso della tavola dei flussi intersettoriale. La tavola è stata uti-

lizzata per la costruzione della nuova struttura contabile *Make* e *Use* attraverso operazioni sui trasferimenti di prodotto e ribilanciamento delle due mediante il metodo proposto da Stone (1961). La riga con tale intestazione riporta il flusso a saldo della matrice dei trasferimenti di prodotto tra le branche produttrici. L'eliminazione della riga comporta un processo di riattribuzione dei flussi alle branche d'origine con l'evidente risultato che i totali di riga sono diversi dai corrispondenti totali di colonna.

Secondo le assunzioni della nuova struttura, la tavola *Input-Output* può essere assimilata per ipotesi alla tavola *Use*, in cui le colonne sono intestate alle attività produttive (11) e le righe ai beni prodotti (11). La struttura originaria comporta una tavola *Use* quadrata a cui è associato il vettore del valore aggiunto e della domanda finale con il medesimo grado di dettaglio.

L'applicazione di coefficienti di output, la conoscenza del vettore della produzione totale di ogni attività e dei beni prodotti nella regione permette la costruzione della tavola *Make*. Il numero di righe/colonne e le intestazioni sono le medesime della *Use*, ma invertite.

L'intera struttura contabile è rappresentata in quattro blocchi:

- assorbimenti (*Use*);
- risorse (*Make*);
- valore aggiunto (*va*);
- domanda finale (*df*).

Nella struttura è del tutto evidente l'assenza del blocco della attribuzione primaria e distribuzione secondaria del reddito.

L'introduzione nella struttura della contabilità ambientale avviene mediante una ipotetica matrice di coefficienti d'immissione e alla relativa matrice dei flussi di spesa. Il metodo formalizzato nel paragrafo precedente determina le nuove tavole *Use* e *Make*. Nella prima si aggiunge una riga dei flussi di spesa delle attività e nella seconda una colonna della valutazione al costo dei fattori della produzione di immissioni.

La matrice simmetrica ambientale così generata, determina l'inefficienza tecnologica. La valutazione in questo caso è limitata alla sola sfera produttiva e permette di evidenziare l'incentivo del progresso tecnologico.

La tavola che ingloba il sistema contabile *Make* e *Use* è la struttura base a cui applicare il procedimento elaborato e rappresenta un sistema aperto con flussi interregionali e esteri di beni e servizi. Il modello descritto per ricavare la tavola simmetrica deve essere corretto con lo scorporo delle importazioni dalla domanda finale e il totale da utilizzare per la normalizzazione di colonna nella *Make* sarà rappresentato dal valore dei beni prodotti nell'economia delle Marche.

La struttura finale della matrice simmetrica presenta una riga ed una colonna in più intestate rispettivamente all'input ecologico e all'output ecologico. All'incrocio con la domanda finale la cella presenta uno zero sotto l'assunzione che non c'è domanda di ambiente di input ecologico da parte dei settori istituzionali.

Conclusioni

La determinazione e la valutazione dell'impatto ambientale sull'habitat rappresenta uno degli aspetti più ricorrenti nel dibattito teorico, in varie discipline scientifiche.

L'identificazione dell'entità monetaria di tale fenomeno richiede un passo indietro nella direzione della determinazione di una struttura di base idonea a descrivere lo stato dell'economia e dell'ambiente. Vari tentativi hanno utilizzato teorie economiche note, applicate e accettate per altri settori d'analisi, per giustificare la costruzione di uno schema contabile integrato dall'ambiente per la contabilità economica.

La similitudine tra l'ambiente e i servizi non destinati alla vendita, anche se con le dovute accortezze (nel primo caso si parla di beni pubblici mentre nel secondo di mali pubblici), permette di gettare le basi per l'implementazione di un metodo di valutazione monetaria dell'aspetto ecologico legato ai processi produttivi.

La costruzione delle due tavole separate, come indicato nei manuali di contabilità economica nazionale, rappresenta un evidente vantaggio operativo per il passaggio alla contabilità ambientale monetaria e, quindi, il suo transito dalla contabilità satellitare a quella standard. È necessario porre l'accento sul fatto che la conoscenza dei coefficienti tecnici di immissioni medi per settori di attività e il loro uso per la determinazione dei coefficienti

di immissione relativi ai singoli flussi di beni intermedi assorbiti nei processi produttivi è ancora legato ad un passaggio teorico e non ad una rilevazione diretta come coerenza impone. La rilevazione diretta dei coefficienti di immissione è legata all'analisi dettagliata dei processi di attività produttiva per l'identificazione delle quantità di agenti inquinanti che ogni bene intermedio assorbito determina nel momento in cui viene trattato nel ciclo tecnico di produzione.

L'inserimento di un bene fittizio all'interno della struttura permette di valutare al costo dei fattori l'output ecologico alla stregua di tutti gli altri beni e servizi prodotti nel sistema economico, per i quali è assente un mercato di riferimento. Il valore attribuito a tale prodotto, dai costi di produzione, rappresenta un valore minimo al disotto del quale, qualsiasi metodo si utilizza, non può andare.

Lo schema contabile integrato proposto fornisce una base statistica di partenza per la determinazione dell'indirizzo e dell'efficacia delle politiche economiche nella direzione ambientale. La costruzione mostra quale attività produttiva comporta il più alto grado d'inquinamento e di conseguenza necessità di interventi endogeni e esogeni per porre rimedio. Il modello multisetoriale ambientale costruito permette di testare l'efficacia degli interventi effettuati, mediante la determinazione delle variazioni strutturali ovvero tecnologiche dei processi produttivi, atti a ridurre le immissioni, oppure all'identificazione delle variazioni intervenute nella tecnologia orientata ad un minore impatto ecologico che derivano da incentivi o coercizione esterna.

Lo schema base è relativo al solo processo produttivo, ma potrebbe essere ampliato inserendo nell'analisi le immissioni che scaturiscono dalla domanda finale e in particolare dal consumo finale delle famiglie.

Riferimenti bibliografici

- Acocella N. (2015), *Fondamenti di politica economica*, Carocci, Roma.
Basilevsky A. (1983), *Applied matrix algebra in the statistical sciences*, Courier Corporation, North Chelmsform.

- Bulmer-Thomas V. (1982), *Input-output analysis in developing countries: sources, methods and applications*, Wiley, Chichester.
- European Commission, IMF, OECD, UN, World Bank (2009), *System of National Accounts 2008*, New York.
- Eurostat, European Commission (2013), *European System of accounts. ESA 2010*, European Union, Luxembourg.
- Isard W., Bassett K., Choguill C., Furtado J., Izumita R., Kissin J., Romanoff E., Seyfarth R., Tatlock R. (1968), *On the linkage of socio-economic and ecologic systems*, «Papers in Regional Science», vol. 21, pp. 79-99.
- Leontief W. (1970), *Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach*, «The Review of Economics and Statistics», vol. 52, 3, pp. 262-271.
- Miller R., Blair P. (2009), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, N.J. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.
- Porter M.E., Van der Linde C. (1995), *Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship*, «The Journal of Economic Perspectives», vol. 9, 4, pp. 97-118.
- Stone R. (1961), *Input-output and national accounts*, OECD, Paris.
- Victor P.A. (1972), *Pollution: economy and environment*, George Allen and Unwin Ltd, London.
- Von Neumann J. (1971), *A model of general economic equilibrium*, in F.H. Hahn (ed.), *Readings in the Theory of Growth*, Macmillan, London, pp. 1-9.

Roy Cerqueti¹, Leo Fulvio Minervini²

La gestione dei rifiuti come problema di rete

Abstract

Questo studio si propone di analizzare il problema della gestione dei rifiuti nella sua veste squisitamente sistemica. In particolare, si desidera spiegare come la gestione possa essere descritta in modo opportuno mediante una rete pesata, e come tale rete possa essere efficacemente valutata. Il fondamento scientifico del lavoro poggia sull'evidenza che il meccanismo di gestione dei rifiuti possa essere visto come un sistema composto da diversi elementi interconnessi tra loro. La corretta identificazione di tali elementi e dei loro legami rende, dunque, agevole la valutazione di politiche di gestione improntate all'efficienza dello smaltimento e al riuso ottimale dei prodotti di scarto. Le tecniche utilizzate per l'implementazione dell'analisi risiedono nella teoria delle misure di rete, che appaiono in questo contesto particolarmente appropriate per la loro intuitiva interpretazione nell'ambito dell'economia circolare.

Introduzione

La gestione ottimale dei rifiuti riveste senza dubbio un ruolo predominante nel contesto delle politiche economiche e ambientali di tutti i paesi (Hoornweg, Bhada-Tata, 2012). Allo stesso tempo, assume considerevole rilevanza nella prospettiva analitica dell'economia circolare, che rivolge la sua attenzione al miglioramento dell'efficienza nell'uso delle risorse per favorire il

¹ Professore associato di Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (roy.cerqueti@unimc.it).

² Ricercatore di Scienza delle finanze, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (leofulvio.minervini@unimc.it).

bilanciamento delle diverse istanze sociali e la loro sostenibilità, con particolare riguardo alle sfere dell'economia e della tutela ambientale (Ghisellini *et al.*, 2016; Murray *et al.*, 2017).

Sebbene il concetto di economia circolare sia di recente introduzione e, in generale, ancora in fase di iniziale implementazione, importanti risultati sono già stati conseguiti in alcuni settori economici, tra cui il settore della gestione dei rifiuti. Lo studio delle esperienze di successo permette di evidenziare che la realizzazione delle finalità dell'economia circolare richiede, in primo luogo, il coinvolgimento di una pluralità di attori; in secondo luogo, fa leva sulla capacità degli attori di stabilire tra loro una rete di collegamenti e di creare, con essa, opportuni modelli di collaborazione e scambio (Ghisellini *et al.*, 2016).

La gestione dei rifiuti risulta essere un problema notevolmente e, per certi versi, inaspettatamente complesso. La complessità del problema nasce dalla struttura del meccanismo sottostante allo smaltimento e alla differenziazione degli scarti. Una visione attenta della questione restituisce, infatti, una ragguardevole quantità di attori che operano nel processo di gestione, che hanno ruoli diversi e che mostrano interconnessioni di diverso tipo (Asefi *et al.*, 2015; Seadon, 2010; Steuer *et al.*, 2017).

Questo lavoro analizza la gestione dei rifiuti solidi in un contesto prettamente sistemico, la cui base scientifica può essere localizzata nella letteratura che si occupa di descrivere in dettaglio le fasi di gestione degli scarti provenienti dalle varie attività umane (si vedano, per es., Achillas *et al.*, 2013; Juul *et al.*, 2013; Soltani *et al.*, 2015). In particolare, la gestione dei rifiuti avviene attraverso una filiera complessa nella quale sono individuabili alcuni gruppi di soggetti (tipicamente famiglie, imprese, istituzioni), a cui corrisponde la produzione di diverse categorie di rifiuti (per es., carta, plastica, vetro). I rifiuti sono poi trattati (ovvero differenziati, trasferiti, smaltiti, ecc.) da ulteriori soggetti – solitamente aziende pubbliche o private specializzate nella gestione dei rifiuti – che, a loro volta, operano all'interno di un contesto istituzionale e normativo nel quale sono individuabili altri attori (per es., le amministrazioni locali). Emerge così un quadro di connessioni più o meno intense tra una moltitudine di soggetti che, in vario modo, sono coinvolti nel ciclo integrato

della gestione dei rifiuti. È inoltre importante osservare come le differenti tipologie di rifiuti solidi seguano traiettorie di gestione diverse, e anche questo si muove nella direzione di fornire una struttura di interconnessioni tra i vari elementi che intervengono nella procedura di gestione degli scarti.

Alla luce delle argomentazioni sviluppate sopra, si evidenzia come la gestione dei rifiuti possa essere modellizzata attraverso il concetto di rete complessa (per una definizione formale di rete complessa si rimanda all'esaustivo trattato di Boccaletti *et al.*, 2006). Tale proposta di modello include, infatti, la chiara visione degli elementi microscopici che rientrano nella gestione dei rifiuti e delle relazioni tra detti elementi; allo stesso tempo, consegna al lettore l'immagine di un sistema unico, omnicomprensivo e compatto. Nello specifico, la gestione dei rifiuti viene spiegata mediante oggetti (o, nel linguaggio della rete, "nodi"), che rappresentano i rifiuti stessi – opportunamente classificati – e gli attori preposti alla loro gestione, e mediante linee di connessione (i cosiddetti "archi"), che descrivono gli esistenti legami di tipo rifiuto-soggetto o soggetto-soggetto. Come vedremo nella sezione 3, la rete da considerare, anche ai fini di una sua misurazione, è bilivello e pesata: i pesi sui nodi catturano la rilevanza dei singoli elementi che la compongono, nel senso che tipi di rifiuti e soggetti preposti alla loro gestione assumono ruoli di diversa entità; i pesi sugli archi descrivono la dimensione delle varie connessioni presenti in questa particolare rete.

La valutazione economica e sociale della gestione dei rifiuti solidi si riduce, dunque, ad un problema di misurazione di una rete complessa. Sul concetto di misura di una rete, si rinvia il lettore interessato a Dehmer, Mowshowitz (2011), Jacob *et al.* (2017) e alla descrizione generale e assiomatica di questo tipo di misure in Cerqueti, Lupi (2016).

In questo contributo forniamo una proposta teorica di costruzione di una misura della rete della gestione dei rifiuti – nel senso della valutazione dei costi economici e ambientali associati alla gestione dei rifiuti – che prevede dei risvolti di intuitiva praticità.

La restante parte del saggio è organizzata come segue. Nella prossima sezione ci occuperemo di descrivere le evidenze empiriche e la letteratura che ci consentono di modellizzare la gestione

dei rifiuti come un sistema con struttura di rete. La sezione 3 contiene la formalizzazione puramente teorica della rete e la costruzione della misura atta a valutarla. La sezione 4 è dedicata alla stesura di alcune considerazioni conclusive e al tracciamento di percorsi di ricerca futuri.

1. La struttura di rete della gestione dei rifiuti: spunti dalla letteratura ed evidenze empiriche

Il problema della gestione dei rifiuti alimenta una ampia letteratura, dalla quale emerge – per quanto interessa questo lavoro – la complessità del sistema di attività che permettono l’ottimizzazione dei processi inerenti al ciclo dei rifiuti (Juil *et al.*, 2013). Detti processi coinvolgono vari soggetti e comportano frequenti momenti decisionali, che richiedono un opportuno bilanciamento di criteri di ordine socio-economico e ambientale (OECD, 2016). Una parte non piccola della letteratura rilevante ha quindi trovato utile, nelle ricerche sulla gestione dei rifiuti, il ricorso all’analisi delle decisioni basate su una pluralità di criteri (*multi-criteria decision analysis* – MCDA). Questo approccio analitico consente sia di dare conto della molteplicità di attori e *stakeholders* coinvolti nella gestione dei rifiuti (per es., enti di governo di diverso livello, abitanti delle comunità locali, imprese private e pubbliche), sia di rendere espliciti criteri, pesi e alternative che costituiscono il fondamento delle decisioni per la soluzione di problemi legati ai rifiuti (Achillas *et al.*, 2013; Soltani *et al.*, 2015).

D’altronde, il miglioramento della complessa attività di gestione dei rifiuti solidi e la possibilità di individuarne eventuali criticità si fondano sulla conoscenza della sua struttura globale e delle sue articolazioni specifiche (Eunomia Research & Consulting, 2002; Phapal *et al.*, 2017). Ne sono un esempio le decisioni logistiche e di trasferimento dei rifiuti, che richiedono una attenta pianificazione e programmazione sia di siti e percorsi per la loro raccolta e il loro trattamento, sia di frequenze e orari nei quali effettuare le predette operazioni (si vedano, per es., Asefi *et al.* 2015; de Oliveira Simonetto, Borenstein, 2007).

La letteratura sopra richiamata consente di intravedere, sullo sfondo, una idea della gestione dei rifiuti come problema di rete; tuttavia ciò non viene generalmente reso esplicito, né soprattutto viene proposto il passaggio dalla (mera) descrizione della complessità della struttura gestionale alla misurazione della rete intesa come insieme di nodi e di archi che li collegano (cfr. Jacob *et al.*, 2017). Per esempio, Asefi *et al.* (2015) esamina un problema di minimizzazione dei costi di trasferimento e trattamento dei rifiuti; in questo fa riferimento a una rete con nodi – da cui i rifiuti partono oppure arrivano, o attraverso cui essi passano – collocati lungo percorsi che si intendono rendere ottimali (in termini di costi minimi). Scarsa attenzione riceve però il ruolo degli attori che operano nella rete e dal cui grado di interazione dipende la performance della gestione dei rifiuti.

In questo studio la gestione dei rifiuti viene invece interpretata come specifico problema di rete, di cui poi si propone opportuna misurazione. In modo schematico, è possibile descrivere il sistema di gestione dei rifiuti facendo riferimento, da un lato, agli attori che li generano³ e, dall'altro, agli attori che si occupano invece del trattamento (in senso ampio e generico) dei rifiuti generati. Si noti che questa distinzione fra i due gruppi di attori non ha necessariamente linee di demarcazione nette: basti pensare alla differenziazione posta in essere da chi ha generato i rifiuti stessi, la quale implica, in fasi iniziali della gestione dei rifiuti, un intervento di trattamento finalizzato alla loro separazione per tipologia. Nello schema proposto, i diversi rifiuti possono essere collocati in posizione intermedia fra coloro che li hanno generati e coloro che li trattano (cfr. Tabella 1).

³ La cosiddetta gerarchia dei rifiuti pone la riduzione dei rifiuti stessi al primo posto (si veda, per es., Hoornweg, Bhada-Tata, 2012).

<i>Chi genera rifiuti</i>	<i>Rifiuti solidi</i>	<i>Chi tratta rifiuti</i>
Individui e famiglie Imprese commerciali Imprese industriali Aziende agricole Enti pubblici Altri soggetti (pubblici o privati)	Plastica Carta Vetro Metalli Residuo organico Rifiuti ingombranti (elettrodomestici, mobili, ecc.) Sfalci e potature Tessuti Legno Imballaggi (in legno, plastica, ecc.) Medicinali e altri rifiuti sanitari Pile e batterie Toner e cartucce per stampanti Altri rifiuti solidi	Soggetti che si occupano di: - differenziazione - raccolta stradale e di prossimità - raccolta porta a porta - servizi specifici a domicilio - trasporto - raccolta informale Gestori di centri di raccolta differenziata Soggetti che si occupano di riuso (cartiere, vetrerie, fonderie, ecc.) Soggetti che si occupano di gestire: - incenerimento - compostaggio - smaltimento - discarica - rifiuti speciali - altro Ispettori ambientali e altre autorità di controllo
Attività che producono rifiuti particolari, per es. settore delle costruzioni e dell'edilizia	Detriti, mattoni, ecc. Sostanze chimiche e altri rifiuti tossici o pericolosi in genere	Autorità di regolazione (locale, regionale, ecc.)

Tabella 1. Rifiuti e soggetti che li generano o che li trattano.

Nella Tabella 1 vengono mostrati i principali attori che generano o trattano rifiuti solidi e la tipologia di questi ultimi. I rifiuti provengono da individui e famiglie, imprese industriali e commerciali, attività agricole, enti privati e pubblici di varia natura. A questi si aggiungono i rifiuti derivanti da attività particolari come quelle infrastrutturali ed edilizie, i cui rifiuti sono tuttavia per solito raccolti e gestiti distintamente, al di fuori dei servizi municipali (cfr. Hoornweg, Bhada-Tata, 2012). Nel caso di rifiuti generati da im-

prese e attività commerciali, la tipologia di rifiuti è in larga parte analoga a quella generata da altri soggetti (famiglie e istituzioni), sebbene in quantità ovviamente più consistenti e con caratteristiche del settore merceologico di appartenenza. Al settore merceologico in cui l'azienda opera possono del resto ricollegarsi rifiuti specifici (e speciali), per es., batterie e pile, pneumatici, imballaggi in legno, medicinali, sostanze chimiche, toner e cartucce di stampanti.

I rifiuti solidi generati (e differenziati) possono essere raccolti da vari soggetti e secondo differenti modalità, che vanno dalla raccolta stradale e di prossimità⁴ alla raccolta porta a porta (solitamente per carta, vetro, plastica, organico e residuo secco indifferenziato). Servizi a domicilio (specifici su richiesta), spesso gratuiti per i nuclei familiari, riguardano la raccolta di rifiuti ingombranti, sfalci e potature, legno, ferro ed elettrodomestici (in particolare, rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche – RAEE). Per alcuni tipi di rifiuti (per es. rifiuti ingombranti quali mobili e materassi) è richiesto, al soggetto che li genera, il trasferimento degli stessi presso centri di raccolta differenziata, che integrano la funzione dei contenitori posizionati sul territorio e degli altri servizi di raccolta differenziata. Appaiono così in modo piuttosto evidente i due gruppi di attori sopra menzionati: coloro che hanno generato i rifiuti (per es. le famiglie) e coloro che li raccolgono (prevalentemente personale di aziende pubbliche o private).

Nella prospettiva di questo lavoro, che intende porre in rilievo gli attori coinvolti nella gestione dei rifiuti e il reticolo di relazioni fra essi, un ruolo rilevante è attribuibile anche agli ispettori ambientali e agli altri soggetti ai quali spetta il controllo delle regole per la corretta gestione dei rifiuti e l'accertamento delle eventuali violazioni dei regolamenti, che tendono a disciplinare tutte le fasi del relativo ciclo.

Un'altra importante parte della rete di gestione dei rifiuti include i soggetti che gestiscono gli impianti per lo stoccaggio, la selezione e la prima lavorazione dei rifiuti raccolti e trasferiti presso detti impianti. Portando l'attenzione sulla struttura dei

⁴ Soprattutto nei paesi in via di sviluppo, è un fenomeno diffuso la raccolta di rifiuti da parte di individui operanti al di fuori delle attività regolamentate. Tale raccolta è spesso finalizzata alla rivendita di rifiuti riciclabili (si veda, per es., Steuer *et al.*, 2017).

costi di gestione⁵, si può notare che queste fasi della gestione dei rifiuti sono a elevata intensità del capitale: vi si trovano infatti impianti specializzati per tipologia di rifiuti che vi arrivano e quindi impianti per il riuso, il riciclo, il compostaggio, l'incenerimento, ecc. Alcuni di questi (si pensi alle strutture per il riciclo) sono spesso collegati a stabilimenti per lavorazioni specifiche (quali cartiere, vetrerie, fonderie). Per esempio, nel caso del Consorzio nazionale imballaggi (Conai), a cui aderisce circa un milione di aziende, le attività sono svolte, sulla base di convenzioni con i comuni, da sei consorzi in filiera che gestiscono il riciclo di acciaio, alluminio, carta, legno, plastica e vetro.

Gli impianti usati in queste fasi hanno spesso, infatti, dimensioni ottimali che, in termini di efficienza, li rendono adatti a servire più comunità locali, sicché gli ambiti ottimali di affidamento dei servizi di gestione dei rifiuti tendono a includere – e quindi richiedono di coordinare – l'attività di una pluralità di soggetti operanti su territori locali più circoscritti (Eunomia Research & Consulting, 2002; Mazzola, 2016). Le fasi iniziali della filiera del ciclo integrato dei rifiuti, in cui si collocano i soggetti che si occupano dello spazzamento, della raccolta e del trasporto, sono invece caratterizzate da un preponderante impiego del fattore lavoro (incluso quello domestico)⁶.

Ciò posto, il passaggio ulteriore che qui si propone sta nel leggere i contenuti della Tabella 1 anche in termini di elementi di una rete, formata da una pluralità di nodi interconnessi fra loro, attraverso archi, in modo più o meno stretto e intenso. Infatti, i tanti soggetti che generano rifiuti e quelli che li trattano si prestano a essere rappresentati come i nodi della rete, a cui si aggiungono i nodi rappresentativi dei diversi rifiuti delle attività umane (svolte in forma individuale, sociale, imprenditoriale, ecc.). Così, per esempio, pressoché tutti gli attori che generano

⁵ Si veda Eunomia Research & Consulting (2002) per un tentativo di valutazione dell'impatto della legislazione nazionale e sovranazionale sui costi della gestione dei rifiuti.

⁶ L'efficienza è dunque fortemente influenzata dal bacino di utenza, dalla densità abitativa, dalle caratteristiche morfologiche e urbanistiche, nonché dalla dislocazione degli impianti collegati alla fase di raccolta dei rifiuti. Si tratta infatti di attività ad elevata intensità di lavoro, sebbene l'innovazione tecnologica abbia progressivamente aumentato il peso del capitale.

rifiuti si disfano di carta e cartone (oppure plastica); si avranno dunque connessioni capillari e intense – attraverso gli archi della rete – fra il nodo del rifiuto cartaceo e i tanti nodi che rappresentano i diversi soggetti che generano carta tra i loro rifiuti. D'altro canto, la carta potrà essere raccolta con varie modalità: sulla base, per esempio, dell'attività umana da cui proviene (consumi di famiglie, produzioni imprenditoriali, ecc.) o dell'ubicazione di quella attività (per esempio, in zona centrale o periferica, artigianale, ecc.), la raccolta della carta potrà essere gestita da soggetti che si occupano di raccolta stradale e di prossimità, oppure porta a porta, ecc. Si avranno così connessioni fra il nodo della carta e una pluralità di modalità utilizzate per la sua raccolta.

Considerazioni analoghe potrebbero essere fatte anche, per esempio, in riferimento alla plastica che, in seguito alla raccolta, potrà essere trasportata verso centri di riuso oppure impianti per il riciclo. Inoltre, gli impianti in parola (per la carta, così come per il vetro, la plastica, ecc.) potrebbero servire più di una comunità locale⁷, sicché possono essere viste ulteriori connessioni di rete tra i gestori degli impianti, gli enti di governo delle comunità locali, nonché i soggetti responsabili della regolazione e del controllo del ciclo dei rifiuti.

2. Una proposta di valutazione per la gestione dei rifiuti

La struttura di rete che consegna alla modellistica matematica la gestione dei rifiuti si presta ad interessanti esercizi di valutazione.

A questo scopo, fissiamo innanzitutto le fondamenta della rete oggetto di studio. Nella nostra lettura, sulla base delle argomentazioni sviluppate nella sezione precedente e illustrate in modo analitico nella Tabella 1, si vuole esplorare una rete bilivello, i cui nodi rappresentano le categorie di rifiuti solidi (livello 1) e le aziende che si occupano della loro gestione (livello 2). I livelli della rete sono connessi tra loro in modo naturale, secondo uno schema che richiama il rapporto tra la singola tipologia di rifiuto solido e gli attori che si occupano della sua gestione.

⁷ Nel perseguimento, tra l'altro, dell'efficienza gestionale e tecnica.

Inoltre, i soggetti che si occupano della gestione dei rifiuti sono fortemente interconnessi tra loro. Questo significa che la struttura degli elementi che compongono il livello 2 è ben rappresentata da una rete virtualmente indipendente dal livello 1.

In termini modellistici, la gestione dei rifiuti si configura come una rete direzionata e pesata, i cui nodi hanno due diverse etichette (rete bilivello) e nella quale il livello 2 è ascrivibile ad una sottorete (si veda la Figura 1).

I pesi sugli archi che collegano i due livelli sono numeri che rappresentano la quantità di rifiuti conferita ai soggetti coinvolti, con specifica attenzione alla tipologia dei rifiuti considerati. Diversamente, i pesi degli archi che collegano i nodi a livello 2 forniscono informazioni quantitative dell'entità delle interazioni esistenti tra gli attori coinvolti nel processo di gestione.

Non solo gli archi, ma anche i nodi della rete posseggono una struttura di pesi. Infatti, le singole tipologie di rifiuti solidi debbono essere considerate con le dovute proporzioni rispetto alla raccolta totale, mentre i soggetti che intervengono nella gestione dei rifiuti rivestono ruoli di diversa natura e rilevanza nel processo.

Una misura su questa rete vorrebbe fornire informazioni sul valore economico-ambientale del processo di gestione dei rifiuti. In particolare, appare di grande rilevanza comprendere come il sistema di trattamento degli scarti si comporti rispetto alle variazioni degli elementi che compongono la rete bilivello considerata. In questo contesto, definiamo come misura della rete dei rifiuti una combinazione opportuna dei pesi sui nodi e sugli archi cui rimanga associato un numero reale. Tale numero viene costruito seguendo la naturale convenzione che a valori alti corrispondano alti valori dei costi economico-ambientali del processo di gestione dei rifiuti.

Osservazioni conclusive

Questo lavoro si propone di studiare il complesso problema della gestione dei rifiuti come problema di rete, e fornire una valutazione di natura economico-ambientale del sistema come misura di rete. I dettagli della rete vengono discussi dopo un'analisi approfondita del problema. In particolare, la gestione de-

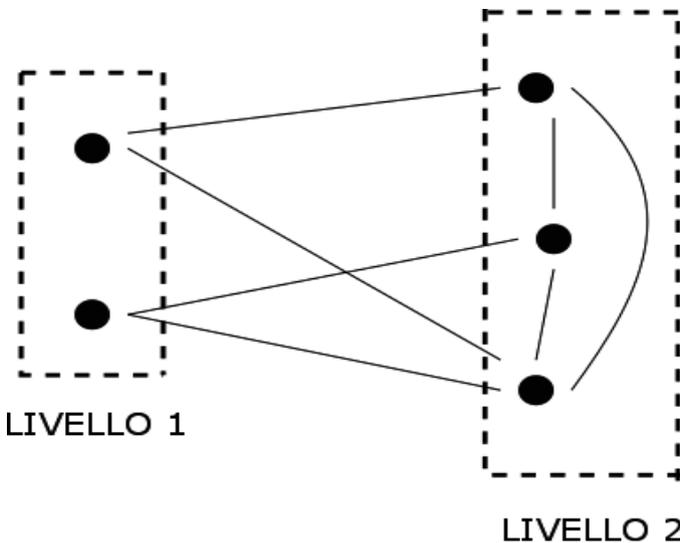


Figura 1. I nodi del livello 1 rappresentano le diverse tipologie di rifiuti solidi, mentre il livello 2 è costituito dalla sottorete dei soggetti preposti alla gestione con le loro connessioni.

gli scarti delle attività umane si può configurare e modellizzare con una struttura di rete pesata e bidirezionale di tipo bilivello, al cui interno rimane innestata una sottorete indipendente.

Una formulazione esplicita della misura di una rete dei rifiuti può essere ottenuta solo dopo aver analizzato in dettaglio i dati della raccolta differenziata e delle aziende coinvolte nella gestione per un territorio ragionevolmente ampio. Tali dati non sono attualmente nella disponibilità degli scriventi e dunque il tema verrà ripreso, per una dettagliata analisi empirica, in ricerche future.

Si può comunque affermare che il comportamento della misura della rete al variare dei suoi elementi è strettamente collegato alla topologia della rete stessa, ovvero a come nodi e archi si dispongono a livello spaziale. Anche questo tema sarà oggetto di investigazioni future.

Riferimenti bibliografici

- Achillas C., Moussiopoulos N., Karagiannidis A., Baniyas G., Perkoulidis G. (2013), *The Use of Multi-criteria Decision Analysis to Tackle Waste Management Problems: A Literature Review*, «Waste Management and Research», vol. 31, 2, pp. 115-129.
- Asefi H., Lim S., Maghrebi M. (2015), *A Mathematical Model for the Municipal Solid Waste Location-routing Problem with Intermediate Transfer Stations*, «Australasian Journal of Information Systems», vol. 19, 1, pp. S21-S35.
- Boccaletti S., Latora V., Moreno Y., Chavez M., Hwang D.-U. (2006), *Complex Networks: Structure and Dynamics*, «Physics Reports», vol. 424, 4-5, pp. 175-308.
- Cerqueti R., Lupi C. (2016), *Risk Measures on Networks and Expected Utility*, «Reliability Engineering and System Safety», vol. 155, pp. 1-8.
- Dehmer M., Mowshowitz A. (2011), *A History of Graph Entropy Measures*, «Information Sciences», vol. 181, 1, pp. 57-78.
- de Oliveira Simonetto E., Borenstein D. (2007), *A Decision Support System for the Operational Planning of Solid Waste Collection*, «Waste Management», vol. 27, 10, pp. 1286-1297.
- Eunomia Research & Consulting (2002), *Costs for Municipal Waste Management in the EU, Final Report to Directorate General Environment, European Commission*.
- Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. (2016), *A Review on Circular Economy: The Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems*, «Journal of Cleaner Production», vol. 114, pp. 11-32.
- Hoorneweg D., Bhada-Tata P. (2012), *What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management*, «Urban Development Series, Knowledge Papers», 15, World Bank.
- Jacob R., Harikrishnan K.P., Misra R., Ambika G. (2017), *Measure for Degree Heterogeneity in Complex Networks and its Application to Recurrence Network Analysis*, «Royal Society Open Science», vol. 4, 1, 160757.
- Juul N., Münster M., Ravn H., Ljunggren Söderman M. (2013), *Challenges When Performing Economic Optimization of Waste Treatment: A Review*, «Waste Management», vol. 33, 9, pp. 1918-1925.
- Mazzola M.R. (2016), *La delimitazione degli ambiti territoriali ottimali nella disciplina di settore*, in A. Vigneri, M. Sebastiani (a cura di), *Società pubbliche e servizi locali*, Maggioli, Rimini, pp. 377-399.

- Murray A., Skene K., Haynes K. (2017), *The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context*, «Journal of Business Ethics», vol. 140, 3, pp. 369-380.
- OECD (2016), *OECD Regions at a Glance 2016*, OECD Publishing, Paris.
- Phapal T., Bhosle S.M., Kulkarni A. (2017), *Municipal Solid Waste Management in Various Cities: A Literature Review*, «International Journal of Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering Research and Development», vol. 7, 2, pp. 33-40.
- Seadon J.K. (2010), *Sustainable Waste Management Systems*, «Journal of Cleaner Production», vol. 18, 16-17, pp. 1639-1651.
- Soltani A., Hewage K., Reza B., Sadiq R. (2015), *Multiple Stakeholders in Multi-criteria Decision-making in the Context of Municipal Solid Waste Management: A Review*, «Waste Management», vol. 35, pp. 318-328.
- Steuer B., Ramusch R., Part F., Salhofer S. (2017), *Analysis of the Value Chain and Network Structure of Informal Waste Recycling in Beijing, China*, «Resources, Conservation and Recycling», vol. 117, Part B, pp. 137-150.

Francesca Bartolacci¹, Antonella Paolini², Luisa Scaccia³,
Michela Soverchia⁴

Cost and environmental efficiency in municipal solid waste management

Abstract

Following the resources efficiency concept on which the EU strategy for circular economy is strongly based, this study aims to analyse the efficiency level of companies dealing with municipal solid waste (MSW) management under two different perspectives: the economic one and the environmental one. In both cases, efficiency was evaluated through a data envelopment analysis (DEA). This dual approach allows us to understand which type of efficiency the companies are able to achieve, economic or environmental one, and if both of them can be attained, to show that they can coexist. This investigation has been realized through a DEA on a group of 52 companies (operating in MSW management) scattered throughout Italy.

Results show that concerning the economic efficiency, only one company has been able to achieve both technical and scale efficiency; furthermore, population is a factor influencing the economic efficiency, as its level increases in the companies serving highly populated areas. For the environmental efficiency, assessed through the separate waste collection, the same company with the best economic efficiency value succeeds also under the environmental perspective. In this case, population size does not have a significant effect. Finally, we found a slight positive association between economic and environmental efficiency, which seems to attest their possible coexistence.

¹ Professoressa associata di Economia aziendale, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (francesca.bartolacci@unimc.it).

² Professoressa ordinaria di Economia aziendale, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (antonella.paolini@unimc.it).

³ Professoressa associata di Statistica, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (luisa.scaccia@unimc.it).

⁴ Professoressa associata di Economia aziendale, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (michela.soverchia@unimc.it).

Introduction

This paper focuses on companies operating in municipal solid waste (MSW) management. The objective is to analyse the efficiency level of these companies in collecting and treating MSW. In particular, the study tries to evaluate the efficiency under two different perspectives: the former is focused on economic aspects and is particularly relevant from the company point of view, whereas the latter also takes into account the environmental issue. In both cases, efficiency was evaluated through a data envelopment analysis (DEA). This dual approach allows us to understand which type of efficiency the companies are able to achieve, economic or environmental one, and if both of them can be attained, to show that they can coexist.

The opportunity to increase the economic efficiency is related to the minimization of the resources' consumption and the maximization of the waste collected, considering the amount of existing waste produced by the population. Hence, from the economic point of view, the companies' efficiency depends on the relationship between the costs incurred (input) and the total waste collection (output). This topic is particularly significant for the economic sustainability evaluation of the waste management (WM) companies, and thus of their ongoing viability. Such condition is crucial as it influences the companies' capability to provide important public utilities to the community.

The issue becomes more important if the analysis takes into consideration even the environmental aspect represented by the companies' possibility to guarantee a good level of differentiated waste collection. In fact, this is an essential precondition for recycling of materials, as well as for compliance with EU target concerning the solid WM. Companies should respect the hierarchical principle according to which the priority is to prevent negative environmental impacts caused by waste, and then reuse, recycle and recover the waste that cannot be avoided, transforming it in valuable resource.

The recent EU strategies are strongly based on the concept of resources efficiency. The Earth's resources (water, clean air, metals, minerals, and so on) should be used in a sustainable way,

allowing the economic system to deliver greater value with less input. Actions improving efficiency can increase not only WM companies' sustainability, but also the more crucial environmental one (European Commission, 2015). «Increasing recycling rates will reduce the pressure on demand for primary raw materials, help to reuse valuable materials which would otherwise be wasted, and reduce energy consumption and greenhouse gas emissions from extraction and processing» (European Commission, 2011: p. 4).

The rest of the paper is structured as follows: section 1 describes the Italian WM sector and companies; section 2 analyses the related literature; section 3 defines materials and methods; section 4 provides results and discussion; finally, conclusions and future research perspectives.

1. *The Italian waste management sector and companies*

In recent years, waste production is slightly decreased in Italy⁵, whereas the separate waste collection (SWC) rate went up, even if with relevant differences between the various geographical areas. Data reported in Table 1 show as there is still lots of work to do to achieve the EU targets in terms of recyclables.

	2012		2013		2014		2015	
	SWC%	SWC per capita (Kg.)						
North	52.73	266	54.41	266	56.66	281	56.83	290
Center	33.07	192	36.43	200	40.84	223	43.75	238
South	26.52	123	28.78	129	31.27	139	33.61	149
Italy	39.98	202	42.28	206	45.20	220	47.49	231

Table 1. The SWC trend in Italy. Source: ISPRA, 2017.

⁵ Italian production of urban waste per capita (kg/inhabitant per year): 504 in 2012, 491 in 2013, and 488 in 2014.

Services related to the MSW management are identified as public utility and they are one of the functions that the Italian law assigns to the municipalities, considering their social and economic relevance. In particular, local governments may directly realize and deliver this kind of services to the community, but they can also decide to commit the urban WM services to companies, private ones as well as owned or controlled by one or more municipalities (Di Fiore, 2012).

Presently, the most widespread WM option is constituted by companies completely owned or controlled by local governments (Italian Competition Authority, 2016; Utilitatis, 2016). Sometimes these firms are mono-business, in other cases they deal with several public utilities besides waste, such as electricity, water, pharmacies, etc. According to Utilitatis (2016), WM sector is populated by 463 companies, of which 71% is represented by mono-utility firms and 29% by multi-utilities.

This sector in Italy is quite fragmented and characterized by a low level of competition in its different forms (Citroni *et al.*, 2016; Italian Competition Agency, 2016). One of its most important features is the prevalence of medium and small companies operating in the overall national territory (see Table 2), consisting in about 8,000 municipalities with different characteristics in orographic and population density terms.

	WM companies	Total revenues (thousands €)	Employees
Top companies (revenues \geq 100.000)	19	4.223.140	31.791
Big companies (revenues between 50.000 and 100.000)	20	1.385.619	8.970
Medium companies (revenues between 10.000 and 50.000)	186	3.956.568	31.594
Small companies (revenues \leq 10.000)	238	997.306	9.006
Total	463	10.562.633	81.361

Table 2. Italian companies working in the WM sector. Source: Utilitatis, 2016.

Companies operating in the field of WM play a very important role for the territories' social and economic development. In fact, they supply services satisfying needs of single citizens, that have to clear waste produced, as well as community's needs, related to the environment protection and the natural resources consumption: the WM services' features will have a relevant impact on the environment and on current users, as well as on future generations (Grossi, Mussari, 2004; Maizza, Scorrano, 2013; Mulazzani, Pozzoli, 2005).

Beyond the private or public nature, these companies have to strive for the achievement and maintenance of a satisfactory and lasting economic and financial equilibrium, in order to be able to continue in providing such important services: this is why it is important to implement an integrated and multidimensional control system, which takes account of corporate specificities and the multiple size of these companies' performance (Deidda Gagliardo, 2007). Multidimensionality includes the efficiency of internal processes, and the operational effectiveness, as well as the services' quality, useful to assess the social effectiveness and, more generally, the outcomes that in the present case take on environmental value (Donato, 2000).

From a business perspective, beneficiaries of WM services are also taxpayers, thus lenders of the WM companies: in this particular case the link between service providers and citizens is complex and multifaceted. In other words satisfactory levels of economic efficiency or financial performance do not necessarily coincide with an equally satisfactory level of the outcome, for example in terms of environmental protection. However, economic and financial aspects have to be monitored, also in the case of companies owned by local governments, to assure the ongoing viability of the same companies.

2. Literature review

In literature, the costs' analysis of the SWC services has gained particular interest since the constant growth of waste production all over the world. Such increase requires management systems, which are conforming to the environmental con-

straints proposed by EU strategies. For these reasons, the MSW management continues to be one of the top priorities for communities in the 21st century (Albores *et al.*, 2016).

The relevance of the issue is further increased by the critical conditions in which MSW companies operate, since separate collection activities are normally expensive (Greco *et al.*, 2015; Koushki *et al.*, 2004). This because the waste collection needs management systems that produce significant costs for recurring operations (employees' wages; amortization, maintenance and leasing of vehicles; services; etc.) and for investments (buildings; plants; machineries; vehicles; etc.).

Powell (1996) studies alternative WM systems from the collection to the disposal, seeking the best solutions. According to this aim, the adopted multi-criteria evaluation of six waste disposal options (landfill, incineration and refuse-derived fuel, each with and without recycling) shows that refuse-derived fuel with recycling coming out is the best option. Only when a high weighting was put on cost criterion did landfill become the better option. This shows again that in the presence of cost constraints, recycling may not be the optimal choice (from an economic point of view).

Further studies highlighted the benefits of the integrated waste systems considering the recycling option and the purpose of minimization in waste for disposal. Beigl and Salhofer (2004) examine data regarding the amount of household waste generated, collected and treated in a selected area in Austria. They analyse ecological impact and compare costs for the overall WM systems. The authors assert that recycling is the best solution given the environmental benefits that justify the possible additional costs, even because they find relatively small costs' differences. This option is sustained by legislation constraints that push towards the ecological choice. It is interesting to highlight that also shorter transport distances favour the recycling scenarios versus the non-recycling one, given the relative lower costs.

According to Marques *et al.* (2012), recycling can be a good WM choice for Portuguese companies not just because it can generate revenues, but also because it avoids disposal costs and

negative externalities. However, their results show that despite companies attempt to improve the benefits by optimising the recycling, trying to minimise the relevant costs, companies' management inefficiencies emerge.

Lombrano (2009) examines the relationship between the variation in total average cost of separated and non-separated WM and the rate of SWC, for all the Italian regions. He affirms that hypothetically and without making environmental considerations, 100% non-separated waste disposal should be preferred. Nevertheless, examining data in depth, non-separated WM cost is lower than separated one for small quantities, while the opposite is verified in the case of large waste quantities.

Lavee (2007) presents a study conducted in Israel where he develops an economic model of transition from 100% landfilling to a combination of landfilling and recycling, and he shows that the optimal level of recycling is much higher than usually claimed in economic literature. Results indicate that for 51% of the municipalities, it would be efficient to adopt recycling, even without accounting for externality costs. According to this research, adopting recycling, the municipalities would be able to reduce direct costs.

Other works take into account different contextual factors that can influence costs such as the population size, the population density and the surface extension. Savas (1977) is one of the first researchers to reveal a correlation between collection costs and population size, showing that 50,000 is the optimal inhabitants' number in order to verify costs' advantages. Folz (1995) states that population density and quantity of waste recycled influence the unit costs of recycling. This result is particularly significant for areas with more than 50,000 inhabitants. Also Benito-López *et al.* (2011), with the aim to identify the factors that influence the efficiency, conduct a research on the Spanish local entities. They verify the existence of a significant relationship between efficiency and the analysed variables, such as population density, importance of tourism and other economic activities, etc., while Passarini *et al.* (2011) highlight that different territorial conditions can influence the WM systems and hence the relevant efficiency.

3. *Material and methods*

3.1 *Companies and data sources*

Considering the research aim, we conducted an empirical study on 52 Italian WM companies for the year 2015, to assess their economic and environmental efficiency level in collecting and treating MSW.

To select companies, we set two main objectives that we consider particularly important: their representativeness of the Italian WM sector, and the homogeneity and comparability of their financial data. For these reasons, we omitted some kinds of companies, for example firms owned by a single entrepreneur, as they are not obliged to draw up detailed financial statements, according to the Italian law. In addition, we did not take into account listed companies, because they are normally big ones and use international accounting standards to draw up their financial statements. Lastly, we excluded multi-utility companies, because information contained in their financial statements are referred to both WM activities and other services provided.

As for data sources, total costs (comprehensive of production and financial costs) have been retrieved from the companies' financial statements, while waste data (related to both the SWC and the total waste) have been collected from the ISPRA database (an Institute belonging to the Italian Ministry of the Environment).

To run our analysis, as described in next section, we also used a set of external explanatory variables that might influence efficiency scores: population, territorial surface, population density, and geographical position (Nord, Center, South), whose values have been collected from the ISTAT (Italian National Institute of Statistics) database. The number of municipalities served by each company has, instead, been tracked down from financial statements and/or company's website.

3.2 *Data analysis*

In this paper, companies' efficiency in WM is measured using the DEA method, a flexible, non-parametric method to analyse

the performance of multi input/output processes (Charnes *et al.*, 1978). This method has proved effective in numerous previous efficiency studies within the WM sector; see, for example, Rogge and De Jaeger (2012), Benito López *et al.* (2011), Simões *et al.* (2012). The most important advantage of this non-parametric method relies on the non-requirement to adopt, a priori, a function to represent the frontier of the production process (cost or production function) and other demanding hypotheses, e.g. the distribution for the error term.

In practice, DEA is a linear programming-based technique for measuring the performance efficiency of organizational units, which are termed Decision-Making Units (DMUs). This technique aims to measure how efficiently a DMU uses a set of available inputs to generate a set of outputs. Utilizing the selected inputs and outputs, DEA searches for the DMUs with the lowest input usage for any given output, connecting those DMUs to form the efficiency frontier. Any DMU not on the frontier is considered inefficient. A numerical coefficient is given to each DMU, defining its relative efficiency. The best performing DMU is assigned an efficiency score of unity, and the performance of other DMUs varies, between 0 and 1, relative to this best performance. To assign scores to the DMUs, the DEA optimization problem can be solved in two different ways: input minimization and output maximization. This fact determines two different approaches to DEA. With input-oriented DEA, the linear programming model is configured to determine how much the input use of a DMU could contract if used efficiently in order to achieve the same output level. In contrast, with output-oriented DEA, the linear programme is configured to determine a DMU's potential output given its inputs if it operated efficiently as DMUs along the best practice frontier.

The shape of the efficiency frontier differs depending on the scale assumptions that underpin the model. Two scale assumptions are generally employed: constant returns to scale (CRS, Charnes *et al.*, 1978), and variable returns to scale (VRS, Banker *et al.*, 1984). CRS reflects the fact that output will change by the same proportion as inputs are changed; VRS reflects the fact that production technology may exhibit increasing, constant and de-

creasing returns to scale. Under the CRS assumption, DEA estimates the gross efficiency of a DMU. This efficiency comprises technical efficiency and scale efficiency. Technical efficiency refers to the ability in converting inputs to outputs, while scale efficiency accounts for the fact that economy of scale cannot be attained at all scales of production, and that there is one most productive scale size (MPSS). Under the VRS assumption, DEA takes into account the variation of efficiency with respect to the scale of operation, and hence measures pure technical efficiency. Therefore, VRS efficiency is never smaller than the CRS efficiency and the ratio between CRS and VRS efficiency scores is called scale efficiency. The MPSS is simply the intersection between the VRS and the CRS efficiency frontiers. Note that, input and output oriented efficiency measures are only equivalent under the assumption of CRS.

Once the efficiency scores have been obtained (under the CRS or VRS assumption and after choosing an appropriate input or output orientation), it is common practice to implement a second stage in the DEA analysis. This second stage uses regression to relate efficiency scores to external factors seen to influence efficiency. In the literature, the regression procedure often used in the second stage is the two-limit tobit, with limits at zero and unity. McDonald (2009), however, compares different practices and estimation methods and advocates using ordinary least squares allowing for heteroscedasticity.

4. Results and discussion

Considering the 52 Italian WM companies and the related data, as illustrated in section 3.1, we performed two different DEAs. The first DEA is meant to measure efficiency from a companies' perspective, thus the total cost (comprehensive of production and financial costs) of the service is used as input and the tonnage of separated and non-separated waste collection as outputs. An input orientation is considered, as common practice in WM analysis. The analysis is performed by means of the TFDEA package in R software (Shott and Lim, 2015).

The second DEA is meant to measure efficiency from an environmental perspective. Therefore, only the tonnage of SWC

is considered as output. Notice that this second DEA, making use of just one input and one output, simply reduces to a ratio analysis, in which the environmental efficiency is measured as the tonnage of SWC per unit cost.

Table 3 shows the companies' efficiency scores under the CRS and VRS assumptions, respectively. Results relate to 48 out of the 52 companies, since 4 companies (all in liquidation) were removed from the group as outliers, after a preliminary analysis. From the columns "CRS" and "VRS" of Table 3, we can see that only one company (DMU1) attains both technical and scale efficiency, operating under the MPSS. In addition, 4 more companies achieve technical efficiency but operate at lower or higher scales than the MPSS. One additional company (DMU6) is very close to technical efficiency and also operates at a scale proximate to the MPSS.

Company	CRS	VRS	Geographic Position
DMU1	1.000	1.000	North
DMU2	0.864	1.000	South
DMU3	0.507	1.000	North
DMU4	0.455	1.000	South
DMU5	0.313	1.000	Center
DMU6	0.951	0.976	Center
DMU7	0.624	0.934	South
DMU8	0.843	0.877	Center
DMU9	0.276	0.838	South
DMU10	0.825	0.837	Center
DMU11	0.369	0.746	South
DMU12	0.412	0.728	North
DMU13	0.435	0.706	South
DMU14	0.235	0.684	North
DMU15	0.189	0.682	South
DMU16	0.343	0.668	Center
DMU17	0.283	0.660	Center
DMU18	0.327	0.624	North
DMU19	0.248	0.622	Center
DMU20	0.586	0.617	South
DMU21	0.311	0.612	North

DMU22	0.328	0.604	North
DMU23	0.322	0.589	Center
DMU24	0.536	0.586	North
DMU25	0.533	0.562	North
DMU26	0.430	0.561	Center
DMU27	0.441	0.559	South
DMU28	0.417	0.550	Center
DMU29	0.216	0.528	South
DMU30	0.289	0.517	North
DMU31	0.403	0.507	North
DMU32	0.390	0.507	South
DMU33	0.166	0.497	South
DMU34	0.433	0.478	South
DMU35	0.362	0.463	South
DMU36	0.243	0.461	North
DMU37	0.376	0.446	North
DMU38	0.305	0.432	South
DMU39	0.308	0.420	North
DMU40	0.311	0.406	North
DMU41	0.298	0.404	South
DMU42	0.311	0.384	North
DMU43	0.259	0.376	North
DMU44	0.231	0.364	South
DMU45	0.260	0.338	North
DMU46	0.277	0.326	North
DMU47	0.220	0.296	Center
DMU48	0.217	0.244	Center

Table 3. Relative efficiency of companies under the hypotheses of CRS and VRS.

In the second stage of the analysis, the efficiency coefficients obtained under the VRS hypothesis (third column of Table 3) were regressed on a set of external explanatory variables that might influence efficiency scores. This set comprises population size, population density, surface, geographical position (North, Center, South) and number of municipalities served by the company. Results are shown in Table 4. The only explanatory variable with a statistically significant effect on the efficiency score is the population size. In

particular, efficiency scores of companies serving more highly populated areas are, *ceteris paribus*, higher. This might be due, for example, to the existence of high fixed costs, which are lower per unit of total waste the more total waste is collected. In practice, highly populated areas produce large amounts of total waste, which allow companies operating therein to reduce their unitary fixed costs.

Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	0.537	0.092	5.813	7.98E-07
Population size	4.73E-07	1.71E-07	2.774	0.008
Population density	-5.29E-06	1.53E-05	-0.347	0.731
Surface	1.61E-05	8.45E-05	0.191	0.85
Geographical position = North	0.019	0.102	0.187	0.853
Geographical position = South	0.034	0.089	0.38	0.706
Number of municipalities	-0.002	0.002	-1.165	0.251

Table 4. Estimation of the effect of external explanatory variables on the VRS efficiency scores.

Table 5 shows the results of the second DEA, which measures efficiency from an environmental point of view, that is using SWC as the only output. It is interesting to notice that the company DMU1 turns out to be efficient also under an environmental perspective, being the one that maximises the quantity of SWC per unit cost.

Company	Efficiency	Geographic Position
DMU1	1.000	North
DMU3	0.507	North
DMU10	0.436	Center
DMU12	0.412	North
DMU31	0.403	North
DMU25	0.367	North
DMU16	0.343	Center
DMU37	0.338	North
DMU22	0.328	North
DMU40	0.311	North
DMU42	0.311	North

DMU39	0.308	North
DMU30	0.289	North
DMU46	0.277	North
DMU9	0.276	South
DMU21	0.254	North
DMU45	0.246	North
DMU6	0.237	Center
DMU14	0.235	North
DMU17	0.226	Center
DMU47	0.220	Center
DMU19	0.220	Center
DMU29	0.216	South
DMU8	0.209	Center
DMU23	0.206	Center
DMU5	0.206	Center
DMU18	0.203	North
DMU36	0.200	North
DMU24	0.200	North
DMU44	0.191	South
DMU15	0.189	South
DMU33	0.166	South
DMU28	0.138	Center
DMU2	0.131	South
DMU20	0.111	South
DMU41	0.101	South
DMU43	0.098	North
DMU4	0.097	South
DMU38	0.097	South
DMU48	0.094	Center
DMU11	0.089	South
DMU35	0.084	South
DMU26	0.078	Center
DMU27	0.076	South
DMU34	0.073	South
DMU7	0.062	South
DMU13	0.058	South
DMU32	0.037	South

Table 5. Relative environmental efficiency of companies.

The other interesting feature is the clear relationship existing between efficiency scores and geographic locations. The companies scoring the highest efficiency are all located either in the North or in the Center of Italy. The best performing company in the South of Italy only attains the fifteenth position in the overall ranking, while the last twenty ranking positions are taken from fifteen companies located in the South. The relationship between environmental efficiency and geographical position is better visualized through the boxplot in Figure 1. However, both results in Table 5 and in Figure 1 do not consider the possible effect of other external variables on the relationship observed between geographic position and environmental efficiency. In order to account for the joint effect of the various external variables in determining environmental efficiency scores, a new second stage regression analysis was performed. Results are illustrated in Table 6. It is interesting to notice that the coefficient of population size is now not significantly different from zero: large populations undoubtedly produce the highest amounts of total wastes but not necessarily the highest amounts of separated ones. Thus, population size does not directly affect environmental efficiency. Geographic position has, instead, a relevant role, even after accounting for all the remaining external variables. Companies in the South of Italy present a significant lower quantity of SWC per unit cost, compared to companies in the Center or in the North. The difference observed in Figure 1 between the North and the Center of Italy, instead, turned out to be not statistically significant, once the effect of the other external variables was controlled for.

Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	0.194	0.045	4.336	9.19E-05
Population size	3.96E-09	1.57E-07	0.025	0.980
Population density	1.57E-06	1.82E-05	0.087	0.931
Surface	1.89E-05	3.19E-05	0.593	0.556
Geographical position = North	0.103	0.071	1.462	0.151
Geographical position = South	-0.088	0.041	-2.127	0.040
Number of municipalities	0.001	0.001	0.800	0.428

Table 6. Estimation of the effect of external explanatory variables on the environmental efficiency scores.

As a final remark, we found a slight positive correlation, equal to 0.267 and significantly different from zero at the 5% level, between the economic efficiency scores and the environmental ones. This result seems to support the idea that economic and environmental efficiency can coexist and to sustain the findings in Lombardo (2009) that non-separated WM cost is lower than separated ones for small quantities, while the opposite is verified in the case of large waste quantities. In fact, looking at our results, the ten highest environmental efficiency scores correspond to municipalities with

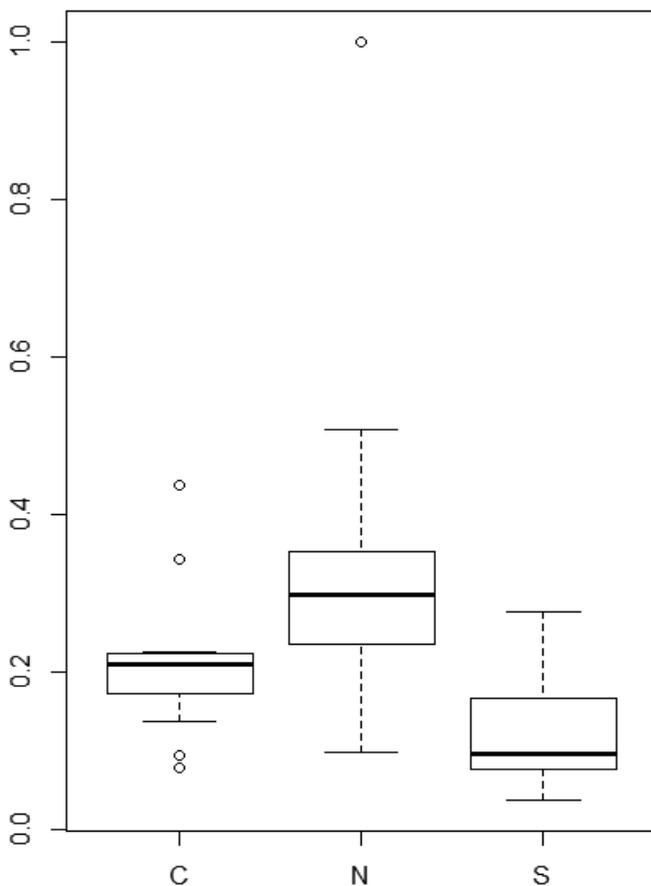


Figure 1. Boxplot of environmental efficiency scores by geographic position (N = North, C = Center, S = South).

an amount of SWC above the median (with the only exception of the company DMU12), while the ten lower environmental scores correspond to municipalities with an amount of SWC below the median (with the only exceptions of the company DMU11). Thus, environmental and economic efficiency seem to be compatible, provided the amount of separated wastes is large enough to reduce their unitary cost and to make them profitable compared to non-separated ones.

Conclusion

This paper focuses on companies operating in MSW management, offering a contribution in terms of efficiency analysis related both to economic aspects and environmental issues. In line with this, we performed two different DEAs to understand which type of efficiency the companies are able to achieve, economic or environmental one.

Our findings show that, in relation to the economic efficiency analysis, only one of the analysed companies (DMU1, located in the North of Italy) has been able to achieve both technical and scale efficiency, demonstrating that this condition is quite difficult to realize. As for contextual factors that could influence the economic efficiency, among those analysed, only the population seems to have a significant positive effect: efficiency values of companies serving highly populated areas are higher. This indicates that large amounts of wastes, produced by large populations, help in reducing unitary costs.

Concerning the efficiency assessment from an environmental point of view, our analysis was based on SWC, used as the only output in the model. The same company with the best economic efficiency values succeeds in being efficient also under an environmental perspective, being the one that maximises the SWC per unit cost. Furthermore, also a relationship between environmental efficiency scores and geographic locations seems to exist, as companies with the highest efficiencies are located either in the North or in the Center of Italy. On the contrary, population size does not have a significant effect on environmental efficiency, since large populations produce large amounts of wastes but not necessarily large

amounts of separated ones. Finally, we found a slight positive association between economic and environmental efficiency, which seems to testify their possible coexistence. In particular, our results support the findings in Lombrano (2009) that large amounts of separated wastes can reduce their unitary cost and make them profitable compared to non-separated ones.

These research findings are useful for both decision-makers and companies. Considering the relevance of the issue investigated, also in the light of the EU targets, further research is definitively desirable. In particular, our future research perspectives concern the enlargement of the companies' group and the period investigated, to verify if the above mentioned results are confirmed, and the analysis of some of the best practices emerged, to identify critical success factors that could help other companies operating in the same sector.

Bibliography

- Albore P., Petridis K., Dey P.K. (2016), *Analysing efficiency of waste to energy systems: using data envelopment analysis in municipal solid waste management*, «Procedia Environmental Sciences», vol. 35, pp. 265-278.
- Autorità Garante della Concorrenza e del mercato (Italian Competition Authority) (2016), *Indagine conoscitiva sui rifiuti solidi urbani*, Roma.
- Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W. (1984), *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis*, «Management Science», vol. 30, 9, pp. 1078-1092.
- Beigl P., Salhofer S. (2004), *Comparison of ecological effects and costs of communal waste management systems*, «Resources, Conservation and Recycling», vol. 41, 2, pp. 83-102.
- Benito-López B., del Rocio Moreno-Enguix M., Solana-Ibañez J. (2011), *Determinants of efficiency in the provision of municipal street-cleaning and refuse collection services*, «Waste Management», vol. 31, 6, pp. 1099-1108.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978), *Measuring the efficiency of decision making units*, «European Journal of Operational Research», vol. 2, 6, pp. 429-444.
- Citroni G., Lippi A., Profeti S. (2016), *Local Public services in Italy: still fragmentation*, in H. Wollmann, I. Koprić, G. Marcou (eds.), *Public and Social*

- Services in Europe. From Public and Municipal to Private Sector Provision*, Springer, Berlin, pp. 103-117.
- D'Amore G. (2010), *Le aziende dei servizi di igiene urbana*, in G. D'Amore, *Assetti istituzionali e performance delle aziende di servizi pubblici locali. Verso un nuovo modello di analisi*, Enzo Albano Editore, Napoli, pp. 235-270.
- Deidda Gagliardo E. (2007), *Il sistema multidimensionale di programmazione a supporto della governance locale*, Giuffrè, Milano.
- Di Fiore G. (2012), *Servizi pubblici locali a rilevanza ambientale. La governance dei rifiuti*, Editoriale Scientifica, Napoli.
- Donato F. (2000), *La variabile ambientale nelle politiche aziendali. Sostenibilità economica ed ecologica*, Giuffrè, Milano.
- European Commission (2011), *A resource-efficient Europe. Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy*, COM (2011) 21, Brussels.
- European Commission (2015), *Closing the loop. An EU action plan for the Circular Economy*, COM (2015) 614 final, Brussels.
- Folz D.H. (1995), *The economics of municipal recycling: a preliminary analysis*, «Public Administration Quarterly», vol. 19, 3, pp. 299-320.
- Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile (2016), *L'Italia del riciclo*, Roma.
- Greco G., Allegrini M., Del Lungo C., Gori Savellini P., Gabellini L. (2015), *Drivers of solid waste collection costs. Empirical evidence from Italy*, «Journal of Cleaner Production», vol. 106, pp. 364-371.
- Grossi G., Mussari R. (2004), *I servizi pubblici locali nella prospettiva economico-aziendale*, Aracne, Roma.
- ISPRA (2017), *Rapporto rifiuti urbani*, Roma.
- Koushki P.A., Al-Duaij U., Al-Ghimlas W. (2004), *Collection and transportation cost of household solid waste in Kuwait*, «Waste Management», vol. 24, 9, pp. 957-964.
- Lavee D. (2007), *Is municipal solid waste recycling economically efficient?*, «Environmental Management», vol. 40, 6, pp. 926-943.
- Lombrano A. (2009), *Cost efficiency in the management of solid urban waste*, «Resources, Conservation and Recycling», vol. 53, pp. 601-611.
- Maizza A., Scorrano P. (2013), *Performance e soddisfazione dell'utente nel servizio di raccolta rifiuti. Un'analisi nella Città di Gallipoli*, «Management delle utilities e delle infrastrutture», vol. 11, 1, pp. 10-21.
- Marques R.C., Ferreira da Cruz N., Carvalho P. (2012), *Assessing and exploring (in)efficiency in Portuguese recycling systems using non-parametric methods*, «Resources, Conservation and Recycling», vol. 67, pp. 34-43.

- McDonald J. (2009), *Using least squares and tobit in second stage DEA efficiency analyses*, «European Journal of Operational Research», vol. 197, 2, pp. 792-798.
- Mulazzani M., Pozzoli S. (a cura di) (2005), *Le aziende dei servizi pubblici locali*, Maggioli, Rimini.
- Passarini F., Vassura I., Monti F., Morselli L., Villani B. (2011), *Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions*, «Waste Management», vol. 31, 4, pp. 785-792.
- Powell J.C. (1996), *The evaluation of waste management options*, «Waste Management and Research», vol. 14, 6, pp. 515-526.
- Rogge N., De Jaeger S. (2012), *Evaluating the efficiency of municipalities in collecting and processing municipal solid waste: A shared input DEA-model*, «Waste Management», vol. 32, 10, pp. 1968-1978.
- Russo G., Scafarto V. (2004), *Le imprese di igiene ambientale. Problematiche settoriali e aspetti della gestione strategica e operativa*, Aracne, Roma.
- Savas E.S. (1977), *An empirical study of competition in municipal service delivery*, «Public Administration Review», vol. 37, 6, pp. 717-724.
- Shott T., Lim D.J. (2015), *TFDEA: Technology Forecasting using DEA (Data Envelopment Analysis)*, R package version 0.9.8.3., CRAN – Package TFDEA, <<https://CRAN.R-project.org/package=TFDEA>>.
- Simões P., Carvalho P., Marques R. (2012), *Performance assessment of refuse collection services using robust efficiency measures*, «Resources, Conservation and Recycling», vol. 67, pp. 56-66.
- Utilitatis (2016), *Green Book. Aspetti economici della gestione dei rifiuti in Italia*, Roma.

Federica Simonetti¹, Ksenia Silchenko², Fabio Fraticelli³

Economia circolare e reputazione (sociale). Evidenze da un caso studio nel settore del recupero dei rifiuti

Abstract

L'obiettivo del presente contributo è di spiegare quale relazione esiste tra economia circolare, reputazione aziendale e Corporate Social Responsibility, attraverso lo studio empirico del caso Orim S.p.A., azienda leader nel settore dello smaltimento e recupero rifiuti industriali.

Aderendo ad un approccio esplorativo e qualitativo, il lavoro è stato sviluppato nel rispetto dei canoni previsti dal *single-case-study*, integrando dati primari e secondari.

L'analisi mette in luce come l'assenza di una reputazione sociale dell'economia circolare e un mancato coinvolgimento attivo di alcune categorie di *stakeholder* (in primis la società civile) possano innescare un circolo vizioso capace di ostacolare la transizione verso una logica "circolare" del modello economico. Nello specifico, il caso Orim prende in considerazione la dimensione sociale della reputazione come fattore che, più o meno direttamente, contribuisce allo sviluppo di un ecosistema ispirato ai principi dell'economia circolare.

¹ Dottoranda in Psychology, Communication and Social Sciences, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Scienze Politiche, della Comunicazione e delle Relazioni Internazionali (f.simonetti4@unimc.it).

² Docente a contratto, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto e Dipartimento di Scienze Politiche, della Comunicazione e delle Relazioni Internazionali (k.silchenko@unimc.it).

³ Assegnista di ricerca, Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Management (f.fraticelli@univpm.it).

Introduzione

Come evidenziato nel dossier del 2016 “Documentazione per le Commissioni. Esame di atti e documenti dell’UE: Le proposte sull’economia circolare” (Senato della Repubblica, Camera dei Deputati, 2016) una componente indispensabile degli sforzi messi in campo dall’UE per sviluppare un’economia sostenibile e competitiva è rappresentata dalla transizione da un’economia di tipo lineare, anche definita “usa e getta”, ad un modello di economia circolare.

Tale modello si basa sull’applicazione dei concetti di riuso, riciclo, recupero di materia e di energia in tutte le fasi della catena del valore: dall’estrazione delle materie prime alla progettazione dei materiali e dei prodotti, dalla produzione alla distribuzione dei beni, dai regimi di riparazione, rifabbricazione e riutilizzo alla gestione e al riciclaggio dei rifiuti.

Ad oggi, i principi dell’economia circolare vengono promossi prevalentemente attraverso l’adozione di proposte legislative a livello nazionale ed internazionale, incentivi e appalti “verdi”, cambiamenti del processo produttivo per ridurre il più possibile lo sfruttamento delle risorse e preservare l’ambiente per le generazioni attuali e future. Tuttavia, questo approccio potrebbe essere limitativo poiché la società civile non può essere vista solo come un beneficiario passivo dell’economia circolare, ma è necessario che diventi uno degli attori che maggiormente contribuisce al suo sviluppo.

Tramite lo studio del caso di un’azienda leader nel settore dello smaltimento e recupero rifiuti industriali si vuole mettere in luce come la reputazione dell’economia circolare condizioni la reputazione sociale delle aziende che operano in alcuni settori critici caratterizzati da un forte legame con il territorio e con le comunità che lo abitano. Grazie alle loro attività di recupero, queste aziende possono, a tutti gli effetti, essere considerate parte propulsiva dello sviluppo dell’economia circolare. Sebbene la fiducia e la credibilità abbiano sempre costituito la base per lo sviluppo di buone relazioni commerciali con clienti e fornitori, aziende di questo settore sono molto spesso esposte alla problematica di un *gap* reputazionale. Mentre gli attori specializzati

attribuiscono un alto valore alle attività aziendali che contribuiscono a portare avanti la transizione dall'economia lineare all'economia circolare, la società civile, spesso soggetta a carenza informativa sulle pratiche effettive della circolarità dell'economia, fa più fatica ad elaborare un giudizio autonomo in merito alle questioni legate a questi temi.

L'analisi del caso consente quindi di considerare l'aspetto sociale della reputazione, cioè l'idea e la percezione che i cittadini hanno dell'economia circolare e del coinvolgimento attivo di alcune categorie di *stakeholder* come ulteriore fattore che, direttamente o indirettamente, può ostacolarne o consentirne lo sviluppo.

Il lavoro è organizzato in tre sezioni. Dopo aver richiamato le principali definizioni di economia circolare, nella prima parte ci focalizzeremo sulle strategie di adozione di tale modello a livello aziendale, facendo riferimento a tre livelli di implementazione (macro, meso e micro). Il paragrafo successivo si focalizzerà sul secondo costrutto che costituisce il quadro teorico di riferimento, ovvero il ruolo strategico della reputazione aziendale ed il suo legame con le pratiche di responsabilità sociale di impresa (CSR).

La sezione successiva sfiderà il quadro teorico facendo ricorso alle diverse evidenze empiriche raccolte per lo studio del caso Orim S.p.A., un "facilitatore della transizione verso un modello di economia circolare" in un settore di attività – quello del *waste management* – in cui reputazione aziendale e CSR assumono una rilevanza particolarmente critica. Il caso di studio verrà strutturato in diverse sotto-sezioni, ovvero metodologia, profilo aziendale e presentazione delle problematiche connesse all'emergenza di una *gap* reputazionale.

Nell'ultima parte, infine, il caso sarà corredato da alcune considerazioni finali relative alle implicazioni che le imprese fronteggiano come conseguenza della mancata esteriorizzazione di quei tratti reputazionali che alcune categorie di *stakeholder* (tra cui la società civile) si attendono da parte di imprese che ritengono operare nell'ambito di un modello di economia circolare.

1. *La logica dell'economia circolare*

Il concetto di economia circolare risponde al desiderio di crescita sostenibile, nel quadro della pressione crescente a cui produzione e consumi sottopongono le risorse naturali mondiali e l'ambiente.

L'economia circolare è infatti un'economia in cui il concetto di rifiuto è rimpiazzato con quello di risorsa che rientra continuamente in gioco per alimentare il sistema di produzione e consumo⁴. Questo modello tenta di superare una visione poggiata su una sostanziale mancanza di preoccupazione circa l'esauribilità delle risorse (dalla miniera alla discarica), introducendo un paradigma che si ispira alla capacità dei sistemi naturali di trasformare il rifiuto di un ciclo produttivo "a monte" in input di altri cicli produttivi "a valle".

Secondo un recente studio sull'economia circolare, il sistema di produzione e smaltimento dell'economia europea presenta forti tratti di inefficienza e di spreco di risorse. Nel 2012, ad esempio, il 60% dei materiali di scarto è stato conferito in discarica o incenerito, mentre solo il 40% è stato riciclato o riutilizzato. In termini di valore, l'Europa ha perso il 95% del materiale e del valore energetico, mentre il riciclaggio dei materiali e il recupero energetico dai rifiuti ha recuperato solo il 5% degli originali valori delle materie prime. In pratica, l'Europa utilizza materiali una volta sola (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Allo stesso tempo, come evidenziato dai dati del SERI (Sustainable Europe Research Institute), uno dei più autorevoli centri di ricerca mondiali sull'analisi dei flussi di materia, negli ultimi trent'anni il consumo di materiali dell'economia mondiale è più che duplicato, arrivando nel 2011 a 78 miliardi di tonnellate di metalli, biomasse, combustibili fossili e minerali.

Il combinato disposto di scarso riutilizzo dei fattori di scarto ed aumento della domanda, pone un serio dubbio circa la bontà degli attuali modelli di produzione e consumo, soprattutto se si considera che la richiesta globale di materia potrebbe ancora

⁴ In accordo con la Comunicazione *L'anello mancante: un piano d'azione europeo per l'economia circolare* adottata dalla Commissione Europea il 2.12.2015.

raddoppiare nei prossimi trent'anni, arrivando a livelli del tutto insostenibili e con conseguenze pericolose sulla stabilità complessiva dell'economia e della società (Consorzio Remedia, 2014).

Alla luce di queste evidenze non è difficile comprendere per quali motivi la consapevolezza della necessità non più rinviabile di far spazio a un nuovo modello energetico e produttivo si stia affermando sulla scena globale, andando a modificare – sia pur lentamente – gli equilibri politici globali in campo ambientale ed introducendo il concetto di economia circolare.

A parere di chi scrive, la definizione più autorevole di economia circolare è stata data dalla Fondazione Ellen McArthur (2015): «un'economia industriale concettualmente rigenerativa che riproduce la natura nel migliorare e ottimizzare in modo attivo i sistemi mediante i quali opera». Essa sostituisce il concetto di fine vita con quello di ripristino, sposta il baricentro verso l'utilizzo delle energie rinnovabili, elimina l'uso di sostanze chimiche tossiche, mirando così alla progressiva eliminazione dei rifiuti attraverso una progettazione innovativa di materiali, prodotti, sistemi e modelli di business.

L'obiettivo non è solo minimizzare il flusso dei materiali “dalla culla alla tomba”, ma disegnare un metabolismo industriale ciclico, “dalla culla alla culla”, capace di portare la materia di scarto ad una nuova culla, di consentire ai materiali di mantenere il loro status di risorse, di guadagnare qualità nel tempo (Consorzio Remedia, 2014: p. 38).

Per poter realizzare il passaggio a un'economia circolare occorre intervenire su tutte le fasi della catena del valore: dall'estrazione delle materie prime alla progettazione dei materiali e dei prodotti, dalla produzione alla distribuzione e consumo di beni, dai regimi di riparazione, rifabbricazione e riutilizzo alla gestione e al riciclaggio dei rifiuti (Senato della Repubblica, Camera dei Deputati, 2016: p. 15). Non si tratta però di immaginare un irrealistico modello a consumo zero di energia e materia, ma di costruirne uno in grado di ridurre il consumo degli input di materia ed energia, massimizzando la produttività di quanto è già in circolo nel sistema di produzione-consumo, nella ricerca di benefici consistenti su vari fronti: per le aziende, per chi usa i prodotti, per l'ambiente, per la stabilità sociale.

1.1 *Principi e pratiche di implementazione della circolarità*

Nella sua applicazione pratica, l'economia circolare va considerata come un discorso alternativo di crescita e non un'alternativa al discorso di crescita (Charonis, 2015: p. 6).

Tale nuovo modello si può riassumere in una scala di 3R: Riduzione delle materie prime utilizzate, Riuso dei prodotti, Riciclo e Recupero degli oggetti (Ghisellini *et al.*, 2015: pp. 1-22).

Il principio di riduzione mira a ridurre al minimo l'input di energia primaria, materie prime e rifiuti attraverso il miglioramento dell'efficienza nella produzione (cosiddetta eco-compatibilità) e dei consumi. L'obiettivo è quello di fare di più con meno risorse, generando meno spreco, emissioni ed inquinamento attraverso la ridefinizione dei prodotti e dei processi. Sono esempi di tale principio l'approccio alla *lean production* (produzione snella), l'eco-efficienza e la *cleaner production*. La cosiddetta strategia di "emissione zero" persegue la massimizzazione del valore delle merci collegate a zero (o minori) impatti ambientali.

Il principio del riutilizzo si riferisce a «qualsiasi operazione mediante la quale i prodotti o i componenti che non sono rifiuti vengono nuovamente usati per lo stesso scopo per cui sono stati concepiti» (Ghisellini *et al.*, 2015: p. 5). La diffusione del riutilizzo comporta un aumento della domanda dei consumatori per i prodotti ricostituiti, la progettazione di prodotti durevoli per più cicli di utilizzo, nonché incentivi per le aziende a favorire la presa in consegna dei prodotti e la commercializzazione dei prodotti rigenerati. Questo aspetto evidenzia la necessità di una responsabilità condivisa tra tutti i soggetti interessati, dai produttori ai consumatori, per ottenere risultati più ambiziosi in termini di raccolta di rifiuti da riutilizzare o riciclare.

Il principio del riciclaggio e recupero si riferisce a «qualsiasi operazione di recupero mediante la quale i materiali di scarto vengono rielaborati in prodotti, materiali o sostanze, sia per gli scopi originari che per altri scopi» (Ghisellini *et al.*, 2015: p. 6). Ciò offre l'opportunità di beneficiare di risorse ancora usabili e di ridurre la quantità di rifiuti che devono essere trattati e/o smaltiti, riducendo così l'impatto ambientale relativo.

In una logica di economia circolare, i prodotti sono progettati in modo da prevederne fin dall'inizio la destinazione una volta che diventano rifiuti e l'innovazione è al centro di tutta la catena di valore (approccio *cradle to cradle* e *closed loop*), invece di cercare le soluzioni praticabili alla fine del ciclo di vita. Ciò può realizzarsi in vari modi, come, ad esempio, riducendo la quantità di materie necessarie a fornire un determinato servizio (alleggerimento), allungando la vita utile dei prodotti (durabilità), riducendo il consumo di energia e di materie nelle fasi di produzione e di uso (efficienza), riducendo l'uso di materie pericolose o difficili da riciclare nei prodotti e nei processi di produzione sostituendole con risorse rinnovabili e processi naturali, creando mercati di materie prime secondarie (riciclate), concependo prodotti facili da mantenere in buono stato, da riparare, ammodernare, rifabbricare o riciclare e sviluppando servizi preposti a tal fine, stimolando i consumatori con misure di incentivo e di sostegno a favore delle riduzioni dei rifiuti e della loro corretta separazione, favorendo il raggruppamento di attività per evitare che i sottoprodotti diventino rifiuti (simbiosi industriale), incoraggiando i consumatori ad orientarsi verso servizi di noleggio, prestito o condivisione invece dell'acquisto (Iraldo, Bruschi, 2015: p. 7).

Partendo dallo studio di Ghisellini *et al.* (2015: p. 3), possiamo riassumere l'implementazione pratica dell'economia circolare in tre livelli: macro, meso e micro.

Il livello macro si riferisce all'attuazione di normative e politiche a livello locale, nazionale e internazionale. Lo sviluppo dell'economia circolare nelle città, province o regioni comporta l'integrazione e la ridefinizione di quattro sistemi: il sistema industriale, il sistema infrastrutturale dei servizi (sistemi di trasporto e comunicazione, sistemi di riciclaggio dell'acqua, energia pulita e linee elettriche, ecc.), il quadro culturale e il sistema sociale (Ghisellini *et al.*, 2015: p. 12). Possono considerarsi esempi di implementazione a livello macro lo sviluppo delle *eco-cities*, città ridisegnate in base a concetti più ecologici e ambientali che hanno avuto avvio negli Stati Uniti e Giappone e si stanno diffondendo anche in Europa. Sono esempi di eco-città i progetti pilota di Pechino, Shanghai, Tianjin e Dalian in Cina,

la Masdar City negli Emirati Arabi, Helsingør e Helsingborg, rispettivamente in Danimarca e Svezia. Altro aspetto macro di *circular economy* è la promozione di modelli di consumo collaborativo in cui al consumatore vengono offerte funzionalità, piuttosto che proprietà (Bocken *et al.*, 2014: pp. 42-65) e il consumo assume una valenza di condivisione di accesso alle risorse.

Le azioni di *circular economy* a livello meso si riferiscono al lato produttivo che coinvolge lo sviluppo di parchi eco-industriali, distretti e reti di “simbiosi industriali” ed altre denominazioni di reti produttive (Ghisellini *et al.*, 2015: p. 10). In questi sistemi industriali, le industrie che tradizionalmente lavorano come entità separate, si impegnano in complesse interazioni di scambio di risorse (materiali, acqua, energia e prodotti), cosiddetta “simbiosi industriale” al fine di conseguire vantaggi economici e ambientali. Le esperienze internazionali della simbiosi industriale possono essere riconducibili principalmente a due piani: *top-down* (Eco Industrial Park, ad esempio negli Stati Uniti, Canada e Asia) e *bottom-up* (per es. l’ecosistema industriale a Kalundborg in Danimarca), sulla base del quale le prime sono il risultato di una pianificazione e progettazione preventiva, mentre le ultime derivano da accordi spontanei tra le aziende partecipanti.

Il livello micro si attua sulla base dei cambiamenti dei sistemi produttivi, dei modelli di business aziendali e delle abitudini dei consumatori. Dal lato della produzione, l’adozione di un programma di economia circolare comporta che un’azienda metta in atto diverse strategie per migliorare la circolarità del suo sistema produttivo e cooperi anche con altre aziende sulla catena di approvvigionamento per ottenere un modello circolare più efficace. Tra le strategie principali figurano l’*eco design*, il *green design*, il *design for environment* e la *cleaner production*, nate con lo scopo di mitigare l’impatto dell’industria sull’ambiente. Dal lato del consumo, la promozione della responsabilità dei consumatori è fondamentale per incentivare l’acquisto e l’uso di prodotti e servizi più sostenibili.

È importante che oltre all’attuazione di normative e *policies* che stimolino il consumo collaborativo (livello macro), ci sia una reale presa di coscienza da parte dei singoli cittadini nel

modificare le proprie abitudini di consumo. Un corpo crescente di accademici e ONG sostiene che la riduzione radicale dei consumi e i cambiamenti fondamentali dei modelli economici occidentali sono l'unica soluzione per un futuro sostenibile. I sostenitori di tale cambiamento ritengono che le iniziative attuali concentrate esclusivamente sulla produzione (lato dell'offerta) sono insufficienti a superare gli impatti negativi di un modo di vivere occidentale sempre più insostenibile. Sono necessari approcci più radicali per cercare attivamente la riduzione del consumo ad esempio allungando la longevità e la durabilità dei prodotti o incentivando mercati di beni di seconda mano e modelli di business frugali. Bocken *et al.* (2014: p. 52) parlano di incoraggiamento alla sufficienza. Nonostante questa molteplicità di punti di vista e posizioni sul tema, c'è una certa convergenza verso l'idea che, a livello micro, il *waste management* (nella sua accezione più ampia in termini di attività ed attori coinvolti) giocherà un ruolo rilevante nella transizione ad un modello di economia circolare.

Come noto, il tema della gestione dei rifiuti è stato infatti spesso affrontato in termini di modalità tecniche per la più efficiente gestione dei materiali di scarto che arrivano in discarica (o negli altri siti preposti al loro smaltimento). Se da un lato questo approccio ha consentito di mettere a punto tecnologie di smaltimento molto sofisticate, dall'altro non ha contribuito attivamente a sviluppare le attività necessarie per ridurre lo sfruttamento di risorse preziose ed il conseguente impatto ambientale (Ghisellini *et al.*, 2015: p. 9).

Negli ultimi anni, invece, si è rafforzata la linea di pensiero che concepisce la gestione dei rifiuti come il recupero di risorse da trasformare in utili e preziosi input di altri flussi produttivi, con la finalità ultima di ridurre l'impatto ambientale generato dagli scarti di produzione. In tale ottica, la gestione dei rifiuti diventa un importante co-attuatore dell'economia circolare e favorisce l'emergere di nuove tipologie di operatori e processi, tra i quali i cosiddetti *scavengers* e *decomposers*, facendo riferimento ad aziende in grado di estrarre risorse dai rifiuti applicando tecnologie di recupero innovative. Questo approccio ha somiglianze con il mondo naturale, dove il concetto di rifiuti non esi-

ste realmente perché tutti i prodotti/rifiuti diventano scorte alimentari per un altro regno naturale (Bocken *et al.*, 2014: p. 49). Vale la pena, infatti, notare che nel mondo naturale *scavengers* e *decomposers* sono organismi fondamentali in ogni ecosistema e nella sua catena alimentare, i quali contribuiscono a mantenere la comunità pulita lavorando la materia organica morta e nutrendo le piante con sostanze essenziali. Gli *scavengers* raccolgono le risorse di scarto all'interno di aziende o in altri punti della catena di smaltimento e li ridistribuiscono nel sistema alle aziende che possono riutilizzare o riciclare tali materiali. Dopo la raccolta di materiali di scarto, alcuni *scavengers* effettuano lo smontaggio, l'ordinamento e il trasporto verso i decompositori in una forma facilmente accessibile per il loro recupero. I *decomposers* a loro volta trasformano o riciclano le risorse di rifiuti in nuovi materiali o come frazioni degli stessi flussi di input per i quali sono stati inizialmente progettati (Ghisellini *et al.*, 2015: p. 9).

La progressiva affermazione di una concezione della gestione rifiuti intesa come recupero di risorse da trasformare in nuovi input, ha anche avuto il prezioso effetto di aiutare a fare chiarezza su quelli che possiamo definire due approcci di implementazione dell'economia circolare.

Un primo approccio, più radicale, concepisce tale implementazione come una vera e propria trasformazione dei processi aziendali, in cui i prodotti vengono ridisegnati per massimizzare il valore delle risorse e generare meno spreco, emissioni e inquinamento, con uno sguardo capace di abbracciare l'intero ciclo di vita del prodotto e di intervenire in tutti i momenti e i luoghi in cui si può migliorare l'efficienza: *eco-design*, *lean production*, *cleaner production*, *closed loop business model*, ricerca sui nuovi materiali, riprogettazione degli oggetti e della filiera.

Un secondo approccio, invece, è più graduale ed in molti casi è realizzato con il sostanziale apporto di attori business, ovvero messo in atto proprio da quelle aziende che in letteratura vengono identificate come *scavengers* e *decomposers*. La gradualità di tale processo è dovuta al fatto che il sistema di attori coinvolti ed il tipo di processi gestito mira a creare valore dai rifiuti e pertanto riduce in maniera rilevante l'impatto ambientale

dell'industria soltanto dopo un certo numero di cicli produttivi, attraverso la riduzione della domanda di estrazione primaria e la produzione di rifiuti verso la discarica.

Le aziende che si occupano di gestione, trattamento e recupero rifiuti tendenzialmente possono essere incluse nel secondo approccio, dato che possono essere considerate a pieno titolo come attori che contribuiscono ad una transizione graduale verso una circolarità dei modelli produttivi ed economici.

Nonostante questo innegabile contributo al passaggio verso un'economia più *green*, il fatto che queste aziende siano, di fatto, destinatarie di scarti di produzione, ovvero di rifiuti, le espone alle critiche di un'ampia gamma di *stakeholder* non professionali, quali le comunità in cui tali imprese operano. Ovvero, il giudizio che viene collettivamente costruito dalla società civile rispetto agli *scavengers* e *decomposers* del *waste management* è più assimilabile alla narrazione che si riserva ad inceneritori e discariche (attori non *green*) che non ai nuovi baluardi della *green economy*.

In altri termini, per queste aziende c'è un paradossale problema reputazionale, ovvero di un'erronea percezione, da parte dell'opinione pubblica, del reale ruolo di queste imprese nel sistema economico. Alcuni *stakeholder* (ed in particolare le comunità territoriali di riferimento) restituiscono una descrizione non sempre completa, puntuale e corretta delle aziende che si occupano di gestione, trattamento e recupero rifiuti e finiscono per non considerare tali aziende dalla giusta prospettiva, ovvero come agenti del cambiamento verso un modello di economia circolare.

Tale tendenza – per altro estendibile a settori e tipi di attività diversi – si è accentuata con l'avvento delle tecnologie digitali e con la metamorfosi del sistema dell'informazione locale e nazionale, che sempre più si alimenta attraverso l'interazione individuale nei *social networks* e nei *blog* informativi, ancor prima che attraverso la carta stampata o l'editoria *on-line*. Con i *blog*, i *social network* e gli altri ambienti del web 2.0, le informazioni riguardanti marchi, imprese e specifici prodotti vengono postate continuamente e qualsiasi individuo (attraverso i diversi sistemi di *rating*) può portare a conoscenza degli altri le proprie opi-

nioni e, in qualche misura, contribuire al successo/insuccesso di un'iniziativa imprenditoriale. Gli individui possono infatti intervenire per sanzionare scelte aziendali che ritengono sbagliate o premiare quelle che valutano più opportune, influenzando direttamente la reputazione di un'impresa o di un singolo (Cianciotta, 2014).

Alla luce di queste considerazioni diventa essenziale comprendere quali fattori influenzano la reputazione che la società civile ha di un'impresa. Per questo motivo, sulla scia di un consolidato filone di contributi teorici, nel prossimo paragrafo verranno prese in esame le pratiche di *Corporate Social Responsibility* che un'impresa, anche se operante in una logica di economia lineare, può mettere in atto per costruire, mantenere o rafforzare il consenso dei diversi interlocutori sociali.

2. Reputazione aziendale e CSR nella creazione di valore sostenibile

Secondo Nelli e Bensi (2003), la reputazione aziendale esprime la sintesi di un vasto insieme di segnali che l'impresa trasmette agli *stakeholder* nel corso del tempo con riferimento al suo agire strategico, in modo sia esplicito che implicito. Gli interlocutori dell'impresa recepiscono e interpretano questi segnali (che per loro costituiscono rilevanti fonti di informazione e di valutazione), presumono razionalmente il comportamento futuro dell'impresa, maturano conseguentemente le proprie aspettative e giungono infine a formulare le proprie decisioni.

Negli ultimi anni, con la massiccia diffusione della Rete e delle nuove tecnologie, la formazione della reputazione deve fare i conti non soltanto con ciò che l'impresa fa e dice (azioni e comunicazioni) ma, sempre di più, con ciò che gli altri dicono e fanno nei confronti dell'impresa: a tal proposito si parla di Reputation 2.0 o Web Reputation, ovvero della reputazione costruita sulla base di tutte le conversazioni che hanno luogo sul web.

Ci troviamo nella cosiddetta economia della reputazione, quella che Fertik e Thompson (2015) definiscono come la descrizione di un mondo in cui la reputazione di ognuno è istantaneamente analizzata, archiviata, utilizzata come passaporto

per speciali trattamenti e benefici, ed usata come contante per effettuare operazioni altrimenti impossibili. In questa fase la reputazione non è diversa da qualsiasi altra merce monetizzabile: è inevitabile che venga commercializzata, estratta, raffinata, contaminata, svilita, contesa, scambiata, venduta, reinterpretata, archiviata e utilizzata in modi prima impensabili.

Al centro dei progetti di costruzione della reputazione aziendale, negli ultimi anni si riscontra un ricorso sempre più frequente al tema della *Corporate Social Responsibility* (CSR), ossia quanto un'impresa sia socialmente responsabile nei confronti dei propri *stakeholder*.

Diversi studiosi hanno infatti riconosciuto il ruolo della CSR nella creazione e nell'influenza sulla reputazione aziendale, sottolineando come la capacità attrattiva di un'impresa si fondi sulla reputazione della stessa, a sua volta influenzata dalle sue azioni di CSR (Fombrun, Shanley, 1990: pp. 233-258). In altri termini, la reputazione aziendale è un costrutto multidimensionale rispetto al quale le pratiche di CSR rappresentano un antecedente ed un conseguente (Zyglidopoulos, 2001: pp. 416-441).

Secondo il Libro Verde della Commissione delle Comunità europee (2001), la responsabilità sociale d'impresa è «l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate. Essere socialmente responsabili significa non solo soddisfare pienamente gli obblighi giuridici applicabili, ma anche andare al di là investendo di più nel capitale umano, nell'ambiente e nei rapporti con le altre parti interessate».

Assumere comportamenti socialmente responsabili per l'impresa significa monitorare e rispondere alle legittime aspettative economiche, ambientali e sociali di tutti gli *stakeholder*, ossia di tutti coloro che quotidianamente entrano in relazione con l'impresa ed hanno interesse nel suo successo e sviluppo, guadagnandone in stima, fiducia e reputazione e permettendo così di conseguire un vantaggio competitivo necessario per rimanere sul mercato in un'ottica di lungo periodo.

Per queste ragioni, anche in un mercato sempre più competitivo e globalizzato, il legame tra impresa e territorio recupera grande rilevanza, perché spinge l'azienda a ricercare l'integra-

zione tra il successo economico, la coesione sociale e la tutela dell'ambiente (Gazzola, 2012): in questo contesto la CSR è diventata non solo una pratica volontaria, ma quasi una necessità per lo sviluppo del business (Lubin, Esty, 2010: pp. 43-50) che consente di qualificare in maniera distintiva l'offerta di un'azienda nel mercato di riferimento.

La scelta volontaria di intraprendere la strada della CSR, connessa al concetto di durata (nel tempo) dell'impresa, ovvero al suo rapporto con tutti gli *stakeholder* che ne possono determinare la sopravvivenza, permette di ottimizzare l'impatto dell'operato aziendale sul territorio e sulla comunità circostante, ottenendo in tal modo condizioni di accettabilità e di consenso ad operare, alias una buona reputazione.

Le conseguenze sul piano competitivo di tali pratiche si riscontrano nel valore dell'impresa e si esprimono in termini di redditività, costruzione di fiducia, rispetto, credibilità, reputazione e quindi di soddisfazione e fedeltà dei clienti, dei consumatori e di tutti i portatori di interesse (Beda, Bodo, 2004).

In tale ottica, l'adozione di pratiche di CSR non rappresenta solo un impegno economico ma una vera e propria strategia orientata al miglioramento della reputazione aziendale che include nelle scelte aziendali anche considerazioni etiche, sociali e ambientali, che richiede una riqualificazione dei processi, delle risorse, delle competenze e dei fattori di competizione (Arru, Ruggieri, 2016: pp. 17-44).

Alla luce di queste considerazioni, emerge un quadro teorico che vede nella CSR un costrutto capace di spiegare il nesso esistente tra economia circolare e *corporate reputation*. Le pratiche di CSR vengono infatti riconosciute come necessarie per accreditare le imprese presso le comunità locali di riferimento, ovvero per legittimarne l'esistenza e l'operato come conseguenza dell'assegnazione di un ruolo attivo nell'auspicata transizione verso un modello di economia circolare.

Al di là della necessità di verificare empiricamente la relazione fra i diversi costrutti inclusi nel quadro teorico presentato, resta però da chiarire se e con quali modalità le imprese tentino di guadagnare reputazione attraverso l'esecuzione di strategie

di CSR che ne legittimino la rivendicazione del ruolo di *circular economy enablers* presso gli *stakeholder* di riferimento.

Per questo motivo la relazione fra economia circolare, *corporate reputation* e pratiche di CSR, prevista in via teorica dagli autori, è testata empiricamente attraverso uno studio di caso.

3. Il caso ORIM S.p.A.

Il *case study* ha riguardato Orim S.p.A., azienda di Macerata operante dal 1982 nel campo del trattamento, smaltimento e recupero di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi derivanti da qualsiasi genere di attività industriale, artigianale, commerciale, di servizi, agricola e/o da insediamenti civili.

3.1 Metodologia

Aderendo ad un approccio esplorativo e qualitativo, questo capitolo è stato sviluppato nel rispetto dei canoni previsti dal *single-case-study*, ovvero nell'alveo delle strategie di raccolta dei dati e di loro successiva analisi comunemente ascritte a questa strategia di ricerca (Yin, 2003; Eisenhardt, 1989: pp. 532-550; Daymon, Holloway, 2002; Stake, 1994: pp. 236-247).

Nel caso di specie, il caso di studio è stato sviluppato integrando dati primari e secondari.

Rispetto ai dati secondari, le fonti utilizzate hanno riguardato sia i contenuti pubblicamente accessibili e relativi all'azienda in esame (anche se non strettamente connessi alla domanda di ricerca), sia i documenti elettronici o cartacei condivisi dal team dell'azienda con i ricercatori scriventi.

In definitiva, come dati secondari, sono state utilizzate le pagine del sito web ufficiale, la documentazione contabile relativa ai servizi erogati nei confronti dei clienti ed estratta dalla banca dati Bureau van Dijk's Orbis (<<https://orbis.bvdinfo.com/>>), una rassegna stampa di tutti i 104 articoli pubblicati dai principali media italiani negli ultimi 11 anni (2006-2016) e disponibili sulla piattaforma di ricerca Factiva (<<http://www.factiva.com>>) di Dow Jones e i post (n = 215) pubblicati da utenti del

giornale locale *on-line* “Cronache Maceratesi” (<<http://www.cronachemaceratesi.it>>) per esprimere le loro opinioni in forma di commenti agli articoli esplicitamente dedicati (nel titolo o nel *lead paragraph*) all’azienda (n = 34) nel periodo dal 2010 al 2016.

Con riferimento alle fonti primarie, invece, gli autori hanno collezionato dati a partire da due interviste semi-strutturate effettuate con *key-informants* aziendali e un questionario anonimo con domande aperte inviato a tutti dipendenti con indirizzo email aziendale. Le interviste effettuate non hanno mai avuto durata inferiore ai 60 minuti, sono state integralmente registrate e trascritte. Il criterio utilizzato per la selezione degli *informants* è stato la loro capacità di menzionare fatti concreti in cui fossero in grado di esplicitare un nesso tra economia circolare, CSR e reputazione aziendale, in linea con le raccomandazioni per la *data-collection* tipicamente connesse allo studio di casi (Yin, 2003). Il questionario, sottoposto a tutti i dipendenti, prevedeva domande aperte che investigavano il tema della reputazione aziendale da diverse angolature. Tale questionario ha registrato un tasso di risposta del 50%, consentendo di ottenere dati su una serie di eventi realmente accaduti in cui fosse citato chiaramente il ruolo di uno degli *stakeholder* di riferimento (fornitori, clienti, società civile). I rispondenti al questionario hanno avuto totale garanzia di anonimato rispetto ai dati forniti.

Tutti i materiali raccolti sono stati analizzati ed interpretati congiuntamente dagli autori, nel tentativo di restituire una descrizione approfondita dei fenomeni indagati, nel rispetto dei principi normalmente seguiti (Strauss, Corbin, 2008; Glaser, Strauss, 2006) nello studio di aree di ricerca il cui sviluppo è ad uno stadio iniziale (Easterby-Smith *et al.*, 2002).

Inoltre, i dati dei mass-media sono stati sottoposti non solo ad una *content analysis* tematica, ma anche all’analisi linguistica usando il software Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC2015), che quantifica la percentuale di parole totali che corrispondono a categorie predefinite e precedentemente validate (Tausczik, Pennebaker, 2010: pp. 24-25; Pennebaker *et al.*, 2015; Agosti, Rellini, 2007). Il nostro obiettivo principale nell’analisi linguistica era di rilevare il *sentiment* (positivo o ne-

gativo) del linguaggio utilizzato, permettendo un confronto del tono emotivo complessivo dei messaggi trasmessi sull'azienda.

La triangolazione è stata fatta tra gli autori per convergere sulle principali evidenze sotto il profilo delle implicazioni manageriali e dello sviluppo della letteratura di riferimento, in una prospettiva organizzativa e di marketing.

3.2 ORIM S.p.A.: un operatore specializzato nel recupero strategico

Rispetto al periodo precedente la seconda rivoluzione industriale, quando le produzioni sfruttavano ancora un limitato numero di materie prime, il mondo moderno ha progressivamente esteso l'utilizzo intensivo delle risorse naturali non energetiche a quasi tutta la tavola periodica degli elementi.

I minerali e i metalli vengono oggi sfruttati per la produzione di beni e infrastrutture utilizzate nelle più svariate applicazioni della vita quotidiana. Si pensi ad esempio alla silice, utilizzata nelle produzioni ceramiche; al talco, che trova applicazione nei processi di purificazione delle acque; al rame, impiegato nei cavi per il trasporto di energia elettrica; all'acciaio, usato in tutte le principali infrastrutture, negli imballaggi e nei prodotti di consumo; allo zinco, che protegge le infrastrutture di acciaio. Altri metalli, meno noti – ad esempio antimONIO, cobalto, tantalio, tungsteno e molibdeno – vengono impiegati su larga scala nella costruzione di innumerevoli prodotti: automobili, video, telefoni cellulari, computer, ecc.

Rispetto all'approvvigionamento di queste materie prime, l'economia industriale europea è però in una posizione di forte vulnerabilità (Consorzio Remedia, 2014: p. 29), visto che solo il 10% circa del totale del fabbisogno di metalli è prodotto internamente, mentre il 90% è importato da paesi extra-UE, in primis dalla Cina. È a partire da queste evidenze che Orim ha trovato la sua ragion d'essere.

La sensibilità ecologica e la passione per i materiali è all'origine dell'avventura di Alfredo Mancini, un ingegnere chimico di 72 anni che a 36 lascia la posizione di manager della Montedison e nel 1982 fonda la Orim, attingendo ai capitali ricavati del-

la vendita di trenta chili d'argento la cui quotazione era cresciuta a dismisura con le speculazioni di Michele Sindona e dei fratelli Hunt (Segantini, 2011).

L'idea iniziale era quella di recuperare non solo l'argento, ma anche altri metalli preziosi con tecnologie innovative ed ottenere semilavorati per l'industria orafa argentiera e della bigiotteria. E proprio nel 1982 viene pubblicata la prima legge ambientale italiana e così Orim investe sia sullo smaltimento che sul recupero dei rifiuti (Il Resto del Carlino, 2013). Orim, con sede a Piediripa di Macerata, opera nel campo del trattamento, smaltimento e recupero di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi derivanti da qualsiasi genere di attività industriale, artigianale, commerciale, di servizi, agricola e/o da insediamenti civili.

L'azienda, che nel 2017 conta 45 dipendenti, è iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali e opera con l'ausilio di un Sistema di Gestione integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, certificato secondo le norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 per le attività di "Progettazione ed erogazione del servizio di raccolta, trasporto, stoccaggio, recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi". Tali certificazioni testimoniano l'attenta gestione dell'azienda sia da un punto di vista organizzativo, che di rispetto e salvaguardia dell'ambiente e, infine, della salute e sicurezza sul lavoro.

Nel corso degli anni viene riconosciuta dal mercato come una delle poche aziende italiane capaci di ricevere e trattare qualsiasi tipo di rifiuto "difficile", grazie sia all'equipe di chimici ed ingegneri chimici, che alle maestranze altamente specializzate. Questo differenziale competitivo positivo è probabilmente alla base del successo dell'impresa, la cui performance economica – almeno in termini di fatturato – cresce in maniera sostenuta fino al 2008, consentendo all'azienda di costruire una presenza stabile sul mercato italiano e su quelli internazionali (Tabella 1). Anche se dal 2008 la performance finanziaria dell'azienda non ha conosciuto gli stessi livelli del periodo precedente, i 35 anni di esperienza l'hanno portata ad essere riconosciuta come uno degli attori più qualificati nel settore, con la continua ricerca di nuove tecniche di recupero di metalli di transizione e preziosi come nichel, vanadio, molibdeno, cobalto, platino, argento, palladio.

	<i>Fatturato</i>	<i>EBITDA</i>	<i>Utile netto</i>	<i>Nr. dipendenti</i>
2015	6.469.479	280.842	67.599	45
2014	7.561.558	498.459	114.882	44
2013	9.304.765	8.196	-179.554	49
2012	11.626.052	95.066	24.848	50
2011	12.618.412	604.946	160.191	50
2010	10.575.369	228.004	-79.003	52
2009	12.758.975	117.764	-299.531	52
2008	18.872.670	2.883.712	1.394.092	59
2007	16.094.113	2.680.232	1.270.197	55
2006	15.438.265	2.221.216	1.009.538	56

Tabella 1. Principali dati di performance di Orim, in Euro. Fonte: Orbis e Orim.

La specializzazione principale di Orim, dalla prospettiva della gestione dei rifiuti, rientra in due distinti gruppi di attività: smaltimento e recupero.

Lo smaltimento è il livello più basso della gerarchia dei rifiuti secondo quanto prevede la direttiva comunitaria (Direttiva 2008/98/CE): la gestione sostenibile dei rifiuti ha la forma di una piramide invertita che cerca di arrivare all'ideale di un sistema economico libero da ogni spreco.

Il recupero è invece situato ad un livello superiore nella gerarchia dei rifiuti e si riferisce al processo di lavorazione dei materiali di scarto per mantenerli nel ciclo economico-produttivo sotto forma di risorse per la produzione di nuovi prodotti. Secondo questa definizione, lo smaltimento non rientra nelle 3R dell'economia circolare.

Come spiega l'ing. Fabio Maggiore, responsabile Recupero Metalli e R&S di Orim: «il trattamento di rifiuti speciali mira principalmente a recuperare i metalli di valore ottenendo molteplici vantaggi: risparmio e salvaguardia delle risorse naturali, risparmio di energia necessaria all'estrazione e alla produzione di tali materie, risparmio dei costi di smaltimento e discarica. I rifiuti non vanno considerati soltanto come scarti da buttare via, qualcosa di cui disfarsi velocemente senza remore, ma come

delle potenziali miniere che, a volte, possono essere valorizzate in modo molto efficace sia dal punto di vista economico che ambientale».

Il recupero è dunque l'elemento essenziale per mantenere i materiali in un *loop* economico-produttivo che genera un vantaggio ambientale, alleggerendo la pressione prodotta dalla progressiva espansione delle miniere, delle trivellazioni, della trasformazione dei suoli. Il recupero dei metalli, ad esempio, comporta benefici energetici consistenti a causa della differenza tra la quantità di energia necessaria a riciclare un chilo di metalli e quella necessaria a ottenerne uno da materia prima vergine. Proprio grazie alla sua attività di recupero di metalli strategici, Orim può, a tutti gli effetti, essere considerata parte propulsiva dello sviluppo di un'economia circolare.

Anno	Tonnellate smaltimento	Tonnellate recupero	Recupero / Smaltimento
2007	22.841,01	5.252,28	22%
2008	22.080,89	5.776,51	26%
2009	22.198,45	3.276,02	14%
2010	22.588,70	2.741,26	12%
2011	20.048,33	7.475,55	37%
2012	16.409,53	7.077,31	43%
2013	16.038,33	3.574,23	22%
2014	12.470,30	3.618,39	29%
2015	10.383,74	5.314,77	51%
2016	12.810,72	8.160,07	63%
2017 ^a	8.800,79	4.248,69	48%

Tabella 2. Quantità di ingresso di materiali trattati dalla Orim. Fonte: Orim.

^a dati aggiornati al 30/06/2017.

Come evidenziato nella Tabella 2, mentre nel 2007 meno del 20% dei materiali acquisiti da Orim presso i propri clienti venivano sottoposti a recupero, oggi la percentuale è significativamente maggiore, arrivando a circa il 40% del totale delle tonnellate di materiali gestiti dall'azienda. Complessivamente

la tendenza alla crescita di questa proporzione è costante, ad eccezione degli anni 2011-2012, caratterizzati da un picco nello smaltimento del “rifiuto da PET COKE” di Gela (oggi non più realizzato), che da solo ammontava a 3.000-5.000 tonnellate. Se si esclude il peso di questo rifiuto e i dati incompleti del 2017, il trend è in continuo aumento dal 2009.

Uno degli obiettivi strategici di Orim è aumentare ulteriormente la percentuale di recupero. Anche se non menzionato esplicitamente nelle interviste con il personale, i vari dipendenti collegano l'aumento del recupero alla ragione d'essere principale dell'azienda: «Partire da rifiuti e riuscire a produrre da questi, beni o comunque cose utili, è sicuramente funzionale alla riduzione dello sfruttamento delle materie prime» (respondent H).

E anche: «Fondamentalmente è un principio che Orim usa da tempo, visto che si impegna giornalmente e in parte ottiene e riesce a inviare molti dei suoi rifiuti al Recupero. Per recupero chiaramente si intendono il recupero nella biosfera e il recupero rivalorizzato come, ad esempio, il recupero energetico» (respondent A).

Orim ritiene, inoltre, che uno dei principali obiettivi dell'azienda sia introdurre altre imprese ai vantaggi della circolarità ed al ruolo che il recupero ha nella transizione verso questo modello: «Orim svolge un'attività a servizio dei produttori di rifiuti e quindi in questo ambito potrebbe fornire un supporto alle aziende produttrici, già sensibili all'argomento oppure da Orim informate, per scegliere di individuare nell'ambito dei loro cicli produttivi le frazioni che potrebbero essere destinate ad Orim in modo coerente con il pensiero dell'economia circolare» (respondent E).

Numerose evidenze confermano che l'azienda abbia effettivamente sviluppato le competenze necessarie per recuperare materiali strategici. Il know-how che Orim ha acquisito attraverso il suo lavoro e la cooperazione di ricerca con le Università (Politecnica delle Marche, Università degli studi dell'Aquila, Università degli studi di Roma La Sapienza) è infatti stato riconosciuto anche dall'Organizzazione delle Nazioni Unite e dall'Organizzazione Internazionale per le Energie Sostenibili (ISEO), le quali hanno invitato i rappresentanti dell'azienda a partecipare

alla conferenza mondiale sull'energia sostenibile di Ginevra nel 2012 e 2016 per parlare di recupero di ingenti quantità di metalli scartati dai processi industriali (Il Resto del Carlino, 2013).

Nonostante la disponibilità di know-how, la forte volontà di mettere sempre di più a frutto le conoscenze sviluppate nei laboratori di Ricerca & Sviluppo, l'ulteriore crescita delle operazioni di recupero di Orim è ostacolata da motivi economici e burocratici.

Innanzitutto, anche se il recupero è vantaggioso per l'intero sistema economico, dalla prospettiva di una singola impresa è considerato un processo complesso e costoso, il quale richiede la mobilitazione di una rete di organizzazioni, interne ed esterne. In sintesi, per evitare i costi della complessità, i clienti di Orim optano, più spesso, per lo smaltimento dei rifiuti piuttosto che per il recupero.

La seconda ragione è ancora più ampia perché coinvolge molte altre categorie di *stakeholder*, come messo in evidenza da alcuni collaboratori: «sicuramente molto dipenderà dalla volontà di tutta la società (civile) ad usare questo approccio al fine di evitare o quantomeno rallentare il processo di degrado ambientale» (respondent D).

Il problema principale è che l'ulteriore sviluppo di Orim richiederebbe nuove strutture, sia nella sua attuale sede a Piediripa che in nuovi luoghi. E anche se l'azienda è disposta ad investire in nuove sedi e in nuovi incarichi, i suoi obiettivi di sviluppo non incontrano il favore degli amministratori locali. La complessità delle norme, le discrepanze tra le normative internazionali e quelle nazionali, nonché leggi obsolete o troppo rigide si dimostrano, anche in questo caso, una barriera per l'attuazione dell'economia circolare (Ghisellini *et al.*, 2015). Nel caso di Orim questa dinamica trova numerosi riscontri empirici.

Nel 2014, con il rilascio della nuova autorizzazione, la quantità totale autorizzata di rifiuti da trattare presso il proprio impianto di Macerata è stata ridotta a 75.000 tonnellate, rispetto alle 100.000 delle autorizzazioni precedenti, limitando di conseguenza, nel medio-lungo termine, il quantitativo di materiali recuperabili.

Più recentemente, nel 2016, Orim ha proposto di trasformare l'impianto attualmente non occupato nel parco industriale della Maddalena di Muccia⁵ in un impianto specificamente dedicato al recupero di rifiuti elettronici e elettrici (RAEE), ma nonostante l'entusiasmo iniziale il progetto si è arenato a causa delle paure e della protesta dei cittadini locali, dei politici e delle imprese che operano nella zona.

3.3 *Implicazioni del gap reputazionale di ORIM S.p.A.*

Come dimostrano i dati raccolti, la capacità di Orim di aumentare il recupero strategico e quindi di favorire una transizione verso un modello circolare è condizionata da questioni di reputazione politica e sociale. Nell'immaginario comune, tutte le aziende che lavorano con i rifiuti distruggono sistematicamente l'ambiente perché antepongono i loro interessi personali (business) al bene della collettività: questa (negativa) reputazione sociale diventa il principale problema che Orim fronteggia nel suo operare quotidiano.

La tassonomia scelta dal legislatore, ovvero aziende insalubri (art. 216 del Testo Unico sulle Leggi Sanitarie, 1934), non aiuta: mentre il termine è semplicemente una definizione normativa di attività industriali che producono vapori, gas o altre esalazioni (come per esempio falegnamerie, lavanderie, autofficine, tipografie, ecc.), nella percezione sociale assurge ad evidenza simbolica del pericolo giornaliero per la salute di tutti.

Mentre gli attori specializzati attribuiscono un alto valore alle attività aziendali che contribuiscono a portare avanti la transizione dall'economia lineare all'economia circolare, la società civile, spesso soggetta a carenza informativa sulle pratiche effettive della circolarità dell'economia, fa più fatica ad elaborare un giudizio completo in merito a questi temi:

⁵ L'impianto era stato precedentemente occupato da Ist group srl, società di trattamento di pneumatici, e fu abbandonato per anni dopo che la società ha chiuso a causa del fallimento senza essere svuotato e pulito. Ciò ha causato un notevole rischio ambientale perché numerosi prodotti chimici e gli pneumatici stessi vi giacevano senza alcun controllo o precauzioni contro le fuoriuscite e la diffusione nell'aria. (Il Resto del Carlino, 8 novembre 2015).

gli aspetti normativi che hanno penalizzato il settore [...] e soprattutto il fatto che l'ambiente viene considerato normalmente un bene comune difficilmente conosciuto e conoscibile dalle singole persone, ha fatto emergere l'idea che l'ambiente sia normalmente un settore in cui operano personaggi malavitosi, in cui non si fa il suo bene... insomma la cattiva reputazione delle attività di gestione e recupero dei rifiuti è stabilmente inserita dentro le sensazioni della massa delle persone e penalizza pesantemente lo sviluppo economico: ogni insediamento di attività legate all'ambiente e alla gestione rifiuti viene considerata un danno all'ambiente stesso. (Alfredo Mancini, Amministratore delegato Orim).

Sebbene la fiducia e la credibilità abbiano sempre costituito la base per lo sviluppo di buone relazioni commerciali con clienti e fornitori, l'azienda ha scontato fin dall'inizio della propria attività un *gap* reputazionale. Un *gap* reputazionale è una differenza nel modo in cui viene percepita l'azienda da parte di diverse categorie di *stakeholder*. Esso nasce da una narrazione antagonista che – nel tempo – prende il sopravvento sulla retorica condivisa fra i membri dell'organizzazione e con i propri *stakeholder* diretti (clienti e fornitori). Questa narrazione prende le mosse da uno o più episodi reali ai quali aggiunge degli elementi emozionali che finiscono con il mettere in cattiva luce l'azienda.

A livello emozionale, il *gap* diventa evidente quando si analizzano le metafore che i dipendenti utilizzano per raccontare la condotta e l'etica della loro azienda. In modo improprio, utilizzano descrittori come “limpido”, “chiaro”, “trasparente”, “pulito” (ad es. “ha agito sempre limpidamente e con chiarezza”, “un'immagine forte e pulita”), contrastando così la “purezza” dei valori fondamentali della società (ad esempio il rispetto delle norme, la correttezza professionale, la legittimità, la serietà e la professionalità) alla percezione pubblica antagonista dell'industria dei rifiuti considerata come “sporca”.

Nella visione dei dirigenti e dei dipendenti dell'azienda, la costruzione di una buona reputazione è un processo lungo, complesso e faticoso, che prende forma nel tempo e a seguito di numerosi sforzi, mentre basta un solo episodio negativo per creare un *gap* reputazionale.

Nel caso di Orim, questo tipo di episodi ha sicuramente contribuito a costruire una narrazione “antagonista”:

basta ricordare le denunce penali che abbiamo avuto, ma che sempre si sono risolte con assoluzioni. I soggetti principali, di questo comportamento ingiusto, sono stati individuati nel gruppo dei cittadini che abitano in un raggio di pochi chilometri dall'insediamento, e fino a questo punto tutto è normale. Si passa poi alla cattiva luce che i mass media hanno caricato addosso alla benemerita attività di gestione dei rifiuti ed in questo caso le problematiche non sono limitate alla zona dell'insediamento, bensì si spostano verso l'attività industriale/artigianale che viene esercitata; questo provoca difficoltà in investimenti nel settore e il mantenimento ad un livello inferiore rispetto agli altri Stati Europei, dell'attività di gestione rifiuti in Italia. L'ultimo e più grave problema è causato da una parte dall'ignoranza degli Enti Pubblici che dovrebbero controllare ed autorizzare le attività di gestione e dall'altra dalla riscrittura di norme europee che normalmente vengono esasperatamente tradotte con aggravii ulteriori e problematiche amministrative troppo burocratizzate dai nostri legislatori; ancorché questo sia il danno peggiore dopo 35 anni dall'inizio della normativa sui rifiuti in Italia si vede qualche tenuissimo e lievissimo segnale di miglioramento proprio perché l'esperienza avuta fa migliorare il rapporto tra ente competente ed operatori. (Respondent N).

Il ruolo negativo dei mass media è un tema ricorrente nella percezione di Orim sull'origine del loro *gap* reputazionale e viene confermato nell'analisi dei dati. Secondo il database Factiva di Dow Jones nel periodo compreso tra il 2006 e fine 2016, ci sono un totale di 104 articoli che parlano di Orim. Tematicamente, questi articoli possono essere divisi in tre gruppi (vedi Figura 1). Uno dei più numerosi riguarda il macro-argomento "Ricerca & sociale" (40 articoli, 38,46%) e le relazioni sulle attività di ricerca e CSR delle aziende, quali ColorAmbiente (concorso pittorico con tematiche ambientali in collaborazione con il Liceo artistico di Macerata tenuto fin dal 2004), il sostegno delle attività promosse dall'arena Sferisterio e ad altre iniziative sociali del territorio. Nonostante il contenuto di tali articoli, la nostra *sentiment analysis* mostra che non trasmettono veramente emozioni positive (vedi Tabella 3): la differenza tra la frequenza delle parole con la connotazione sentimentale positiva e quelle con una connotazione sentimentale negativa è infatti molto vicina a zero. Ciò dimostra che i mass media scelgono di parlare dei risultati sociali e di ricerca di Orim in un linguaggio semplice e neutro, piuttosto che affettivo-positivo, concentrandosi sulla semplice segnalazione di fatti senza l'ulteriore enfattizzazione che, in realtà, questi fatti potrebbero ben meritare.

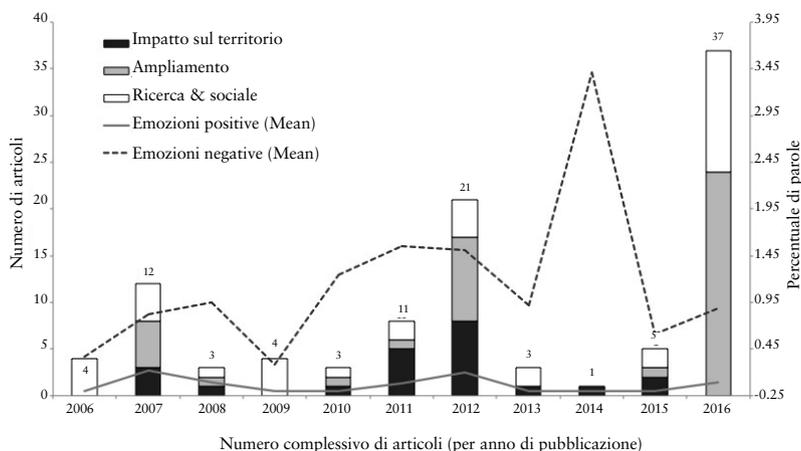


Figura 1. Analisi tematica e di *sentiment* degli articoli pubblicati dai mass media su Orim S.p.A. (n=104) per anno pubblicazione. Fonte: nostra elaborazione su dati Factiva.

La situazione è diversa nelle altre due categorie di contenuti. I macro-argomenti “Impatto sul territorio” (22 articoli, 21,15%) e “Ampliamento” (42 articoli, 40,38%) trasmettono una maggior quantità di emozioni negative rispetto a quelle positive, anche se con modalità differenti. Gli articoli raggruppati nella categoria “Impatto sul territorio” sono quelli che si concentrano principalmente sulle problematiche di impatto ambientale e/o potenziali pericoli legati alle attività di Orim. Mentre alcuni articoli si riferiscono a date e eventi specifici (ad esempio l’incendio nel novembre del 2007, la serie di piccoli incendi nell’estate del 2012, o l’evento di perdite di gas innocui nell’ottobre 2010 e il conseguente processo contro l’azienda), la maggior parte degli articoli rientrano nella categoria generale “allarmismo”, perché si concentrano sulle questioni che riguardano la percezione generale della popolazione locale e sui casi “multipli” (ma non sempre specificati) della condotta ambientale di Orim nella sua totalità. Tali articoli spesso riportano anche le interviste con i responsabili della società in cui vengono smentite false notizie sugli incendi e sugli inquinanti. Il tono di tali articoli è carico di connotazioni emotive negative, soprattutto ansia e rabbia.

Distribuzione di articoli per area tematica		Emozioni positive ^a	Emozioni negative ^a	Sentimenti negativi:			Coefficiente sentiment ^b
				Ansia	Rabbia	Tristezza	
<i>Impatto sul territorio</i>	22 (21,15%)	0,075	2,005	0,640	0,733	0,298	-1,930
Allarmismo	11 (10,58%)	0,091	2,370	0,794	0,867	0,385	-2,279
Fuoriuscita cattivi odori 2010	5 (4,81%)	0,000	1,946	0,628	0,618	0,056	-1,946
Incendio 22/07/2012	3 (2,88%)	0,120	1,663	0,470	1,070	0,127	-1,543
Incendio 3/11/2007	2 (1,92%)	0,000	0,800	0,400	0,000	0,400	-0,800
Altri controlli emissioni	1 (0,96%)	0,280	1,710	0,000	0,280	0,850	-1,430
<i>Ampliamento</i>	42 (40,38%)	0,137	1,175	0,136	0,448	0,377	-1,038
Maddalena/Muccia	24 (23,08%)	0,073	1,108	0,135	0,493	0,273	-1,035
Impedimento ampliamento	14 (13,46%)	0,222	1,471	0,156	0,499	0,527	-1,249
Proposta acquisto asset Merloni	4 (3,85%)	0,220	0,538	0,070	0,000	0,475	-0,318
<i>Ricerca & sociale</i>	40 (38,46%)	0,100	0,410	0,062	0,099	0,138	-0,310
Colorambiente/Murales	23 (22,12%)	0,077	0,318	0,015	0,099	0,061	-0,241
Sostegno Sferisterio	9 (8,65%)	0,104	0,226	0,027	0,000	0,167	-0,121
Altri progetti sostegno del territorio	3 (2,88%)	0,167	0,950	0,357	0,263	0,430	-0,783
Know-how di riciclo & recupero	3 (2,88%)	0,153	0,637	0,000	0,293	0,353	-0,483
Altro	2 (1,92%)	0,175	1,155	0,420	0,000	0,130	-0,980
<i>Totale</i>	<i>104</i>	<i>0,110</i>	<i>1,056</i>	<i>0,214</i>	<i>0,374</i>	<i>0,268</i>	<i>-0,947</i>

Tabella 3. Analisi tematica e di *sentiment* di articoli dai mass media su Orim S.p.A. (n=104). Fonte: nostra elaborazione su dati Factiva.

^a Media di percentuale di parole per articolo.

^b Differenza tra percentuale di sentiment positivo e negative.

L'altra categoria, "Ampliamento", tende a concentrarsi sulle problematiche dell'impatto negativo (potenziale) di Orim sull'ambiente, ma con una valenza diversa. Segnalando le notizie attorno all'interesse di Orim di acquisire nuove strutture produttive (in particolare la questione di Muccia nel 2016) o chiedere permessi per ampliare il volume delle sue attività, questi articoli si concentrano sulle problematiche ambientali e la preoccupazione dei cittadini locali, proprio come gli articoli compresi nella categoria "Impatto sul territorio", ma hanno una componente ideologica più forte e tendono a parlare del futuro più degli articoli delle altre categorie prese in esame.

Il tono emotivo è anche qui prevalentemente negativo, anche se in misura minore rispetto all'argomento "Impatto sul territorio", e si muove più verso il mix di rabbia e tristezza, piuttosto che ansia.

La cattiva luce caricata sul settore dei rifiuti è riscontrabile non solo dagli articoli nei mass media che, nel corso degli anni, hanno accompagnato l'operato di Orim ma anche – e sempre di più – sui *social media*, per i motivi ricordati nei paragrafi introduttivi.

Quantitativamente, la maggior parte dei contenuti sono prodotti come commenti sugli articoli di "Cronache Maceratesi" inclusi nella categoria "Impatto sul Territorio" (73,9% di tutti i post raccolti nel nostro campione e la più alta media di 11,36 messaggi di commento per articolo), ovvero il macro-argomento più negativo dal punto di vista emotivo, come mostrato dalla nostra analisi linguistica.

Sebbene occasionalmente ci siano alcune "voci fuori dal coro", sotto forma di commenti lasciati da qualche sostenitore («Orim fa un lavoro preziosissimo»), in generale la maggior parte dei commenti sono innescati dalla preoccupazione dei cittadini circa la natura delle attività di Orim e la preoccupazione per il loro impatto ambientale, presente e futuro.

Anche il macro-argomento di "Ampliamento" è infatti un tema caldo, rappresentando il 23,3% di tutti i post del nostro campione (media per articolo di 6,25).

La questione ricorrente in questo caso riguarda la questione della responsabilità di «chi è che ha autorizzato l'insediamento di

una società di industria insalubre a ridosso del centro abitativo, del centro commerciale e del Silos della Cerealicola?» (quando si parla del passato) e di «chi si assume la responsabilità di autorizzare nuovi insediamenti?» (quando si parla del futuro). È evidente anche che i cittadini utilizzano lo spazio *on-line* per richiedere un livello di responsabilità e di trasparenza più elevato non solo da Orim, ma anche e soprattutto dalle autorità locali.

Ciò che è peggio dal punto di vista della reputazione è che anche articoli che rientrano nella categoria “Ricerca & sociale” e dedicati alle attività CSR (come Colorambiente), che generano pochi commenti degli utenti (2,79% del campione e media per articolo di 0,55), finiscono per essere contaminati dalla negatività complessiva e provocano commenti sfavorevoli, come ad esempio «e nessuno premia la Orim per colorare ogni giorno l'aria di Piediripa con nuovi profumi misteriosi» (utente Avit, 1/05/2011, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2011/05/01/la-orim-premia-i-vincitori-del-concorso-colorambiente/65100>>).

Anche grazie alle possibilità del Web 2.0, i messaggi e commenti degli utenti spesso non tengono conto delle dichiarazioni ufficiali e diventano dominati da utenti che offrono le proprie versioni dei fatti:

Ho verificato su internet cosa stiamo respirando questi giorni a San Claudio ... IL TETRAIDROTIOFENE ... sapete di cosa si tratta ... è una sostanza tossica, nociva, irritante e fortemente infiammabile che procura effetti nocivi alla salute e in particolar modo sul sistema nervoso centrale ... quindi noi dobbiamo stare tranquilli? Oramai è chiaro, che i sistemi di controllo della Orim non funzionano, altrimenti 2 incidenti così gravi nel giro di 3 mesi per la stessa sostanza ... non dovevano assolutamente accadere [...]. (riferimento a fuoriuscita cattivi odori del 2010, utente Al Bra, 1/01/2011, <www.cronachemaceratesi.it/2010/12/31/cattivo-odore-dalla-orim-il-valdichienti-rischia-levacuazione/53547/>).

Le puntualizzazioni di Alfredo Mancini e le dichiarazioni ufficiali sulla sicurezza generale e sul carattere innocuo di incidenti minori sono costantemente minate dai cittadini nei loro commenti online. Oltre alla mancanza di fiducia nei confronti di ciò che pensano sia un sistema complessivamente corrotto, essi offrono razionalizzazioni alternative che spiegano la natura della loro persistente ansia e rabbia:

Anche questa volta, come tutte le altre volte in cui si sono verificati episodi simili, l'ARPAM dirà che non c'è pericolo per la salute pubblica. Sarà pure così ma resta il fatto che Piediripa è sempre tenuta sotto scacco da queste situazioni che, come minimo, rendono l'aria puzzolente. [...] Anche se la puzza non fosse causata da elementi immediatamente nocivi alla salute, chi pensa al danno psico-fisico causato dal vivere in una zona a rischio continuo di puzza (che più o meno rilevante c'è molto spesso) ed in cui viene spesso negata la situazione di benessere di cui ognuno di noi ha bisogno. (Utente Umberto Prenna, 23/10/2010, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2010/10/22/sversamento-di-liquidi-alla-orim-aria-irrespirabile-a-piediripa/47612/>>).

Afferma il Sig. Mancini: «in piena coscienza ed in massima realtà e lealtà debbo dire che in trent'anni di attività l'azienda non ha mai provocato danni materiali né inquinato l'ambiente né fatto danni alla salute umana». Vorrei chiedergli: 1) I continui effluvi maleodoranti che si sentono nei pressi della Sua Azienda non saranno danni gravi ma un deterioramento della qualità dell'aria lo sono di sicuro, anche magari dal solo punto olfattivo, 2) L'ansia provocata dal fumo e dalle fughe di vari elemento volatili che ricorrentemente fuoriescono dalla Sua Azienda non sono danni alla salute, se pur lievi e transitori? (Utente Umberto Prenna, 25/07/2012, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2010/10/22/sversamento-di-liquidi-alla-orim-aria-irrespirabile-a-piediripa/47612/>>).

Nel complesso, è la percezione di mancanza di fiducia nelle amministrazioni locali e nell'azienda che favoriscono l'insorgere di commenti. Gli utenti *online* difendono fieramente il loro diritto di sentirsi preoccupati per ciò che essi stessi non possono controllare.

Caro dott. Mancini, io ammiro imprenditori come lei che al giorno d'oggi devono lottare per tener su la baracca e credo anche che la Sua azienda adotti tutti i sistemi necessari per evitare incidenti, ma siccome io, come penso molte persone che abitano a pochi metri dalla Orim, non abbiamo le conoscenze tecniche per sapere tutto ciò, ci permetta di allarmarci e di non dormire sonni tranquilli quando si vedono certi spettacoli e si sentono certi odori. E non mi raccontate che sono normali lavorazioni tutti questi fumi. Una volta si diceva che ci doveva essere un servizio che doveva aggiornare la popolazione, se non erro, quando avvenivano questi fatti. A noi chi ci dice cosa succede e cosa respiriamo? [...] Queste cose a lungo logorano, ma la cosa che mi dà più fastidio e che la maggior parte delle persone si sentono inermi e dicono, cosa ci possiamo fare? Cosa [...] lasciamo ai nostri figli, un paese distrutto economicamente e moralmente ed una terra inquinata ai massimi livelli [...] E non mi si venga a dire perché hai acquistato casa in una zona industriale, la mia famiglia è 70 anni che

abita qui. (Utente Massimiliano Montecchiari, 9/07/2014, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2014/07/09/nube-di-fumo-dalla-orim-apprensione-dei-passanti/549583/>>).

In tutti questi commenti, oltre alla giustificata paura e ansia dei cittadini espressa nei post, è chiaro che molti commentatori non comprendono nel dettaglio la reale natura dell'attività di Orim nascosta dietro l'etichetta normativa industria insalubre e quindi non riescono ad associare le operazioni quotidiane di Orim a qualsiasi valore ambientale: nell'opinione comune, Orim è solo un'altra industria a scopo di lucro, a differenza, ad esempio, di imprese pubbliche nel settore del trattamento dei rifiuti:

Quando Lei scrive – fa un lavoro preziosissimo –, sa di cosa sta parlando? Sa che cosa tratta la ORIM? Sa quale tipologia di rifiuti stocca? Sa come li stocca? Sa quali sono i sistemi di sicurezza dell'azienda? La ORIM è un'azienda molto più insalubre – visti i precedenti – e soprattutto con un livello di sicurezza quantomeno discutibile del COSMARI⁶ per il quale per molto, ma molto meno hanno voluto far spegnere il camino. [...] se deve impegnarsi per una giusta causa lo faccia per la SMEA, il COSMARI, la SINTEGRA, cioè le aziende pubbliche che sono attaccate ingiustamente su tutti i fronti. (Utente LUCKY, 23/07/2012, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2012/07/22/nuovo-rogo-alla-orim-preoccupazione-per-i-residenti/218302/>>).

Per essere ancora più chiari: il COSMARI ha come “missione” quella di raccogliere e smaltire i rifiuti solidi urbani di tutti i cittadini a tariffe politicamente controllate, la Orim si rivolge al mercato privato e offre un servizio non a tariffa ma a prezzo di mercato e aggiungo, ho qualche dubbio che possa avere a cuore l'ambiente in senso lato, se non per il fatto incidentale che opera e lavora in ambito ambientale. (Utente Sauro Benedetti, 18/04/2012, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2012/04/17/la-orim-propone-nuovi-progetti-per-lo-smaltimento-di-rifiuti-msbattiamo-contro-un-muro-di-burocrazia/182160/>>).

Il lavoro preziosissimo della Orim (come da te definito) è tale perché sicuramente produce redditi stellari e non certo ambiente salubre per i cittadini. (Utente Luca Ramaccioni, 23/07/2012, <<http://www.cronachemaceratesi.it/2012/07/22/nuovo-rogo-alla-orim-preoccupazione-per-i-residenti/218302/>>).

⁶ Il COSMARI (Consorzio Smaltimento Rifiuti) è un'azienda consortile pubblica costituita dai 57 Comuni della provincia di Macerata.

La dissonanza fra la (buona) reputazione guadagnata da Orim rispetto agli attori del proprio mercato di riferimento (testimoniata dalla longevità delle relazioni commerciali e dal progressivo incremento della quota percentuale di materiale recuperato rispetto a quello semplicemente smaltito) e la (cattiva) reputazione di cui l'azienda gode presso le comunità che abitano il territorio in cui essa opera, rappresentano un *gap* che ha significative ripercussioni sullo sviluppo dell'attività imprenditoriale (si consideri, ad esempio, il mancato ampliamento degli stabilimenti nella città di Muccia, influenzato dalle proteste dei cittadini) e di conseguenza sul contributo alla transizione verso un modello di economia circolare.

L'analisi di questo caso, dunque, ci porta a prendere in considerazione la dimensione sociale della reputazione ed i fattori che ne condizionano la qualità (in questo caso, la conoscenza che i cittadini hanno dell'economia circolare e la loro capacità di collocare Orim nell'alveo di tale paradigma economico).

In altri termini, il caso è molto utile per comprendere le modalità attraverso le quali il coinvolgimento attivo di alcune categorie di *stakeholder* (in questo caso, le comunità locali di riferimento) nella costruzione della reputazione aziendale può ostacolare (o, viceversa, favorire) lo sviluppo di un ecosistema di aziende ispirate ai principi dell'economia circolare.

4. *Alcune considerazioni conclusive*

4.1 *Il circolo vizioso*

Nel complesso, i problemi di reputazione che Orim affronta sono riconducibili al fatto che gli *stakeholder* che posseggono più conoscenze tecniche associano l'attività di Orim agli ampi vantaggi dell'economia circolare, mentre le altre categorie di *stakeholder* (soprattutto residenti locali e governi locali) la associano a una struttura malsana e sporca, pericolosa per l'ambiente e per la società con l'unico interesse di fare profitto. Questo divario nella reputazione finisce per creare un circolo vizioso: le organizzazioni professionali e le istituzioni a livello macro (a livello nazionale o sovranazionale, come l'UE) investono risor-

se nella promozione dell'economia circolare, le aziende (come Orim e i suoi clienti) rispondono alla chiamata e abbracciano la logica della circolarità a livello micro, ma finiscono nella situazione in cui non possono continuare a crescere perché sono vincolate e sanzionate da percezioni parziali ed errate da parte del pubblico e dei governi locali che rappresentano (e tengono conto) dei cittadini, i quali sono sempre più dotati del megafono dei *social media* e del *world wide web* e che, a loro volta, richiedono sempre più misure per risolvere i problemi sociali e ambientali derivanti dal sistema economico dominato dalla logica usa-e-getta.

Sia gli *stakeholder* professionali, che hanno una visione positiva di Orim (e ne riconoscono il suo contributo all'economia circolare), sia quelli che invece ne hanno una percezione negativa, utilizzano razionalizzazioni molto simili e sono guidati dallo stesso insieme di valori relativi a sostenibilità, cura dell'ambiente e futuro.

Tuttavia, nel caso della società civile, la sindrome NIMBY (Not In My Backyard)⁷ riduce la capacità di questi soggetti di collegare il ruolo essenziale di Orim nel realizzare effettivamente il passaggio verso la sostenibilità, attraverso la logica della circolarità economica. Ciò porta a una situazione paradossale in cui – come descritto nell'*ideological lock-in* di Holt, (2012: pp. 236-255) – si finisce per favorire pratiche insostenibili nonostante la dichiarata pubblica adesione e preferenza per i valori connessi alla sostenibilità. Nel suo studio sul mercato dell'acqua in bottiglia, Holt dimostra infatti come quel sistema di mercato e di consumo insostenibile che crea tonnellate di rifiuti di bottiglie di plastica si crea come risultato involontario dell'ideologia del consumo basato sul paradigma dei valori etici sostenibili e

⁷ Con NIMBY si indica un atteggiamento che si riscontra nelle proteste contro opere di interesse pubblico o non, che hanno, o si teme possano avere, effetti negativi sui territori in cui verranno costruite, come ad esempio grandi vie di comunicazione, cave, sviluppi insediativi o industriali, termovalorizzatori, discariche, depositi di sostanze pericolose, centrali elettriche e simili. L'atteggiamento consiste nel riconoscere come necessari, o comunque possibili, gli oggetti del contendere ma, contemporaneamente, nel non volerli nel proprio territorio a causa delle eventuali controindicazioni sull'ambiente locale.

sulla struttura materiale delle istituzioni di mercato che naturalizzano quella ideologia.

Allo stesso modo del mercato dell'acqua in bottiglia, il settore della gestione dei rifiuti è in qualche modo bloccato tra il valore idealizzato della sostenibilità – diventato *megatrendy* nel discorso socio-culturale mondiale (McDonagh e Prothero, 2014: pp. 1186-1219) – ed i meccanismi dell'economia della reputazione che richiedono di monitorare e rispondere alle legittime aspettative economiche, ambientali e sociali di tutti gli *stakeholder*, compresi quelli con limitata comprensione delle reali pratiche industriali necessarie per un nuovo modello economico in grado di implementare un sistema sostenibile di produzione e consumo.

Un fattore importante da tenere in considerazione è che l'economia circolare di fatto non ha visto diffondersi il suo *brand*, a differenza della sostenibilità. Se la quantità di ricerche web è un indicatore della consapevolezza e dell'interesse pubblico nei confronti dei concetti di economia circolare e di sostenibilità (si veda la Figura 3), è chiaro che la sostenibilità (concetto idealistico) è davvero un *megatrend*, mentre l'economia circolare (concetto fondato e realistico) è ancora un *outlier* in termini di interesse pubblico e attenzione.

Contro intuitivamente, anche i dipendenti di Orim, che si riferiscono alla logica dell'economia circolare usando espressioni come “fondamentalmente è un principio che Orim usa da tempo”, non utilizzano esplicitamente e con competenza questo termine: meno del 7% degli intervistati afferma di avere alta conoscenza del concetto di economia circolare e un terzo confessa di avere solo una conoscenza molto limitata o addirittura nessuna conoscenza di questo termine.

4.2 *Implicazioni manageriali*

L'analisi del caso Orim ha diverse implicazioni. In primo luogo, rafforza l'idea di reputazione come fenomeno multidimensionale rispetto agli *stakeholder* che, di volta in volta, giudicano l'operato aziendale. Non esiste, dunque, una reputazione aziendale, ma molte reputazioni aziendali che – simultaneamente – si trovano a convivere e a differire anche in maniera si-

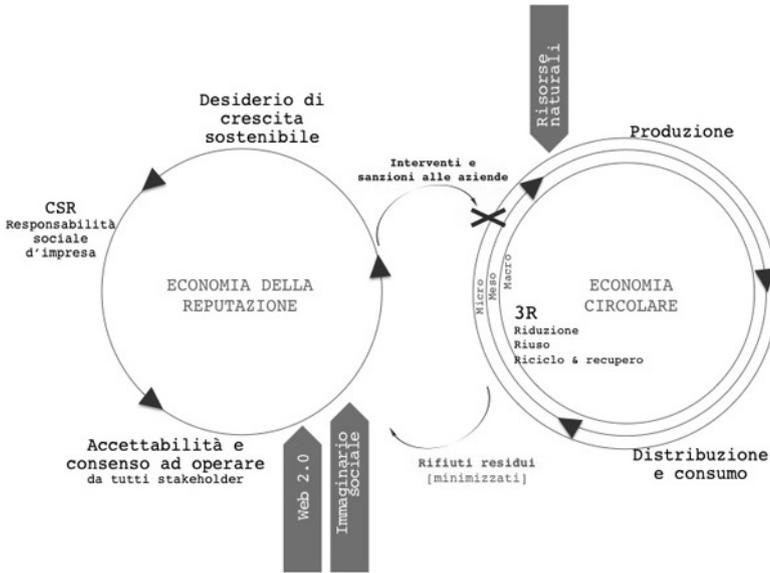


Figura 2. Il “circolo vizioso” evidenziato dal caso studio Orim.

gnificativa a seconda dei soggetti che effettuano la valutazione sull’operato dell’impresa. Il caso ribadisce la posizione di Nelli e Bensi (2003), enfatizzando come la coerenza dei comportamenti dell’impresa con i segnali che ha inviato nel tempo e la conseguente risposta alle attese formulate dai suoi *stakeholder* determinano la formazione della reputazione aziendale. Quest’ultima si conferma essere un’importante fonte di vantaggio competitivo che le imprese possono avere (Deephouse, 2000: pp. 1091-1112); Fombrun, 1996), capace di raccontare le azioni passate e di predire i loro prevedibili comportamenti futuri (Fombrun e Shanley, 1990: pp. 233-258).

L’idea che molteplici reputazioni possano coesistere simultaneamente non è sorprendente di per sé, ma porta a chiedersi se possa esistere un elemento unificatore tale da soddisfare – contemporaneamente – le aspettative dei diversi *stakeholder*, ovvero, di riconciliare le differenti reputazioni che un’impresa si trova ad avere.

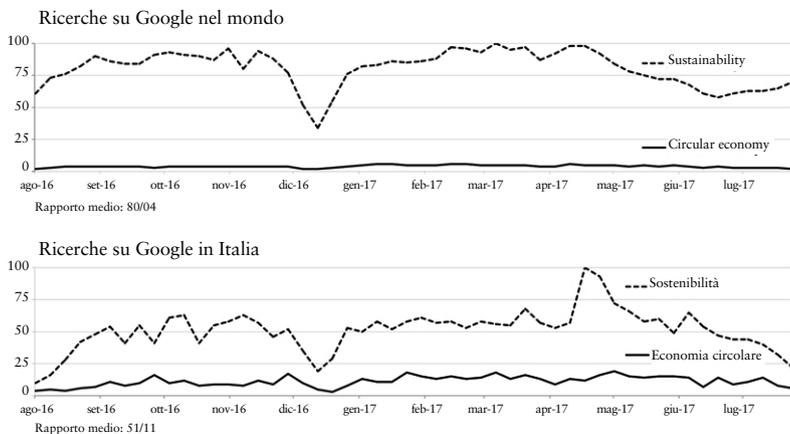


Figura 3. Paragone tra estensione di popolarità di concetti di sostenibilità e economia circolare basato sulle ricerche su Google (agosto 2016-luglio 2017).

Fonte: Google Trends (<<https://trends.google.com>>). Consultato il 9 agosto 2017.

* Quantità di ricerche di un termine rispetto al tempo. Il valore 100 rappresenta la massima popolarità di un termine di ricerca (massima quantità di ricerche fatte con quel termine).

Anche sotto questo punto di vista, il caso Orim riesce a dare alcune importanti suggestioni. I dati raccolti mostrano infatti che una parte del *gap* reputazionale che l'azienda fronteggia è dovuto al mancato riconoscimento di esponente dell'economia circolare, sia internamente che esternamente. Anche se è impossibile allo stato attuale effettuare un contro-test, è verosimile ritenere che – qualora l'azienda riuscisse ad aumentare la propria percezione di azienda “circolare”, probabilmente riuscirebbe anche a migliorare la propria reputazione presso i diversi *stakeholder* di riferimento. L'effetto di questo riposizionamento sarebbe quello di interrompere il circolo vizioso a cui Orim è attualmente sottoposta e di attivarne uno virtuoso e di tipo *triple-win*. Vincerebbe l'azienda, che troverebbe minori ostacoli nell'attuazione delle proprie strategie espansive, vincerebbe l'ambiente, grazie ad una riduzione degli sprechi delle risorse

naturali e vincerebbero anche le comunità locali, che beneficerebbero delle esternalità positive generate dall'accREDITAMENTO di un modello di *circular economy*.

Questa visione introduce ad una terza, fondamentale, implicazione relativa alle pratiche di CSR.

Con buona approssimazione, non v'è dubbio che la CSR sia divenuta prioritaria per le imprese, perché essa rappresenta una pratica che condiziona la scelta della società civile di legittimare l'attività aziendale ovvero di concederle una "licenza sociale ad operare" che può essere revocata in caso di violazione di un qualunque termine del contratto sociale (Deegan, 2002: pp. 282-311).

Il caso Orim dà un contributo ulteriore alla letteratura di riferimento, perché enfatizza la rilevanza di formulare una strategia di CSR capace di aumentare la reputazione dell'azienda in maniera trasversale rispetto ai diversi *stakeholder* aziendali. I dati raccolti nel *case-study* non consentono infatti di sostenere che Orim non stia attualmente intraprendendo alcuna strategia di CSR, anzi, da anni l'azienda sostiene attività fortemente correlate al territorio. La ragione per la quale tali attività, però, non sembrano sortire effetti reputazionali positivi, è che non sono sufficientemente orientate a riposizionare – agli occhi dell'opinione pubblica – l'azienda in chiave *green* e circolare.

Le implicazioni manageriali di questa evidenza sono rilevanti, specie sul fronte degli investimenti.

Resta infatti vero che la valutazione dei benefici derivanti da scelte socialmente responsabili deve andare oltre il calcolo economico di breve periodo a causa del diverso arco temporale intercorrente tra sostenimento dei relativi costi (generalmente di breve periodo o a flusso continuo) e benefici (spesso a lungo termine) (Branco, Rodrigues, 2006: pp. 111-132).

Pur tuttavia, il caso mostra che non è sufficiente sostenere degli investimenti nelle politiche di innovazione e sviluppo, nelle politiche di gestione delle risorse umane, nelle scelte di *corporate governance*, e nemmeno di lavorare allo sviluppo di una cultura manageriale che, oltre alle dichiarazioni ormai immancabili in tutte le carte dei valori, sia effettivamente ancorata ai principi della responsabilità e rappresenti realmente una

guida per il management nei suoi quotidiani “labirinti morali” e per risolvere i dilemmi di cui è costellata l’azione manageriale (Jackall, 2001).

Occorre selezionare questi investimenti verificando che gli stessi siano funzionali a favorire l’inquadramento dell’azienda in un *mindset terzo* (in questo caso, rappresentato dai valori fondamentali associati al paradigma dell’economia circolare), all’interno della quale l’agire organizzativo (sostanzialmente invariato) venga percepito come raccomandabile per le diverse categorie di *stakeholder* con le quali l’azienda si relaziona.

Quale sarà il presupposto affinché questa transizione possa avvenire?

Oltre ai sopracitati investimenti aziendali, anche la disponibilità di tutti i diversi *stakeholder* a comprendere la reale natura del modello circolare a cui l’impresa aspira. È evidente che questo *sense-making* collettivo (Weick, 1989: pp. 516-531) non potrà però essere attivato da una singola organizzazione. Occorrerà mobilitare una rete di organizzazioni, interne ed esterne, che permettano l’adozione della pratica della circolarità, impegnandosi in modo proattivo con tutte le parti interessate.

4.3 *Limiti dello studio*

Stanti gli evidenti spunti di riflessione forniti dal caso di studio, è opportuno mettere in evidenza i limiti dello studio presentato.

In primo luogo, il fenomeno è ancora in evoluzione, e non è possibile analizzare le condizioni per un’effettiva transizione verso un modello circolare, ma solo generare alcune premesse teoriche sulle quali innestare un insieme di ipotesi preliminari che dovranno necessariamente essere validate mediante successive indagini, anche di natura quantitativa.

In secondo luogo c’è un limite intrinseco al tipo di metodologia (*single-case-study*) utilizzata, ovvero l’impossibilità di generalizzare le interpretazioni elaborate sui dati raccolti. Anche se attraverso l’utilizzo di molteplici fonti (interne ed esterne all’organizzazione in analisi e comprendenti dati primari e secondari provenienti da stampa nazionale e media locali ecc.), un caso di

studio consente di raggiungere una comprensione multidimensionale del fenomeno indagato, andando in profondità e cercando spiegazioni olistiche allo stesso (Eisenhardt, 1989), il metodo non permette di fare inferenze all'esterno del materiale empirico indagato (Fattore, 2005).

Per questi motivi, partendo da questo studio esplorativo, le ricerche future potrebbero prendere la direzione di un *multiple-case-study*, allargando il campione di riferimento e replicando l'analisi su più aziende del settore della gestione dei rifiuti, seguite da ricerche quantitative su un campione rappresentativo a livello nazionale ed internazionale.

Al netto di queste considerazioni di natura metodologica, il caso Orim S.p.A. resta di sicuro interesse ed offre numerose suggestioni che, senza dubbio, potranno dar luogo a futuri programmi di ricerca sulla relazione fra economia circolare, reputazione (sociale e non) e CSR.

Riferimenti bibliografici

- Agosti A., Rellini A. (2007), *The Italian LIWC Dictionary*, TX: LIWC.net, Austin.
- Arru B., Ruggieri M. (2016), *I benefici della Corporate Social Responsibility nella creazione di valore sostenibile: il ruolo delle risorse di competenza e del capitale reputazionale*, «Economia aziendale online», vol. 7, 1, pp. 17-41.
- Beda A., Bodo R. (2004), *La responsabilità sociale d'impresa. Strumenti e strategie per uno sviluppo sostenibile dell'economia*, Il Sole 24 ore, Milano.
- Bennett R., Kottasz R. (2000), *Practitioner perceptions of corporate reputation. An empirical investigation*, «Corporate Communication: an International Journal», vol. 5, 4, pp. 224-235.
- Bocken N.M.P., Short S.W., Rana P., Evans S. (2014), *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes*, «Journal of Cleaner Production», vol. 65, pp. 42-56.
- Branco M.C., Rodrigues L.L. (2006), *Corporate Social Responsibility and Resource-Based Perspectives*, «Journal of Business Ethics», vol. 69, 2, pp. 111-132.
- Caramazza M., Carroli C. (2002), *La reputazione come valore fondante della strategia delle aziende*, «Impresa e Stato», 58.

- Cianciotta S. (2014), *Comunicare e gestire la crisi. Strategie, strumenti e azioni per tutelare la reputazione aziendale*, Maggioli, Rimini.
- Commissione delle Comunità Europee (2001), *Libro Verde. Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese*, Bruxelles.
- Consorzio Remedia (2014), *Green Economy Report 2014*. Edizione speciale sulla Circular Economy, Milano.
- Daymon C., Holloway I. (2002), *Qualitative Research Methods in Public Relations and Marketing Communications*, Routledge, London/New York.
- Deegan C. (2002), *The legitimating effects of social and environmental disclosures: A theoretical foundation*, «Accounting, Auditing and Accountability Journal», vol. 15, 3, pp. 282-311.
- Deephouse D. L. (2000), *Media reputation as a strategic resource: An integration of mass communication and resource-based theories*, «Journal of Management», vol. 26, 6, pp. 1091-1112.
- Easterby-Smith M., Thorpe R., Lowe A. (2002), *Management research methods*, Sage, London.
- Eisenhardt K.M. (1989), *Building Theories from Case Study Research*, «Academy of Management Review», vol. 14, 4, pp. 532-550.
- Ellen MacArthur Foundation, McKinsey Center for Business and Environment (2015), *Growth Within: a Circular economy vision for a competitive Europe*, giugno 2015, <http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability%20and%20resource%20productivity/our%20insights/europes%20circular%20economy%20opportunity/growth_within.ashx>.
- European Union, Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 november 2008 on waste and repealing certain directives, «Official Journal of EU», L 312, 19.11.2008.
- Fattore G. (2005), *Metodi di ricerca in economia aziendale*, EGEA, Milano.
- Fertik M., Thompson D.C. (2015), *Reputation Economy. Come ottimizzare il capitale delle nostre impronte digitali*, EGEA, Milano.
- Fombrun C.J. (1996), *Reputation: Realizing value from the corporate image*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Fombrun C.J., Shanley M. (1990), *What's in a Name? Reputation Building and Corporate Strategy*, «Academy of Management Journal», vol. 33, 2, pp. 233-258.
- Gazzola P. (2012), *CSR per scelta o per necessità?*, Maggioli, Rimini.
- Ghisellini P., Cialani C., Ulgiati S. (2015), *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*, «Journal of Cleaner Production», vol. 114, pp. 11-32.

- Glaser B.G., Straus A. (2006), *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for qualitative research*, Aldine Transaction Publishers, New Brunswick and London.
- Holt Douglas B. (2012), *Constructing sustainable consumption: From ethical values to the cultural transformation of unsustainable markets*, «The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science», vol. 644, 1, pp. 236-255.
- Il Resto del Carlino, *Dossier Economia*, 30 giugno 2013.
- Iraldo F., Bruschi I. (2015), *Economia Circolare: principi guida e casi studio*, Osservatorio sulla Green Economy, IEFE Bocconi, Milano.
- Jackall R. (2001), *Labirinti morali*, Edizioni di comunità, Milano.
- Lubin D.A., Esty D.C. (2010), *The sustainability imperative*, «Harvard Business Review», vol. 88, 5, pp. 43-50, <Retrieved from <https://hbr.org/2010/05/the-sustainability-imperative>>.
- McDonagh P., Prothero A. (2014), *Sustainability marketing research: past, present and future*, «Journal of marketing management», vol. 30, 11-12, pp. 1186-1219.
- Nelli R.P., Bensi P. (2003), *L'impresa e la sua reputazione. L'evoluzione della media coverage analysis*, Vita e Pensiero, Milano.
- Pennebaker J.W., Boyd R.L., Jordan K., Blackburn K. (2015), *The development and psychometric properties of LIWC2015*, University of Texas, Austin, TX.
- Segantini E. (2011), *Tecnologia e Tradizione. I «figli dei mezzadri» guidano la rivoluzione*, «Il Corriere della Sera», 7 ottobre 2011.
- Senato della Repubblica, Camera dei Deputati (2016), *Le proposte sull'economia circolare*, Documentazione per le Commissioni. Esame di atti e documenti dell'UE.
- Stake R.E. (1994), *Case Studies*, in N.K. Denzin, Y.S. Lincoln (eds.), *Handbook of Qualitative Research*, Sage Publications, London/New Delhi, pp. 236-247.
- Strauss, A., Corbin, J. (2008), *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, Sage Publications, London.
- Tausczik Y.R., Pennebaker, J.W. (2010), *The psychological meaning of words: LIWC and computerized text analysis methods*, «Journal of Language and Social Psychology», 29, pp. 24-54.
- Yin R.K. (2003), *Case Study Research: Design and Methods*, 3 ed., Sage Publications, London.
- Zyglidopoulos S.C. (2001), *The Impact of Accidents on Firms' Reputation for Social Performance*, «Business and Society», vol. 40, pp. 416-441.

Emanuela Giacomini¹, Nicoletta Marinelli², Mihaela Nicolau³

The state of art and challenges to finance green and circular economies

Abstract

Despite the increasing attention that institutions and policy-makers are giving to the circular economy and its new business models, the role of finance in circular economy development has attracted less attention. However, finance can be a major enabler of the transition towards circular economy. As any other business model, circular business models need multiple forms of capital, and the funds can come from bank financing, capital markets, foundations and impact investors, venture capital, private equity, family offices, near banks or crowdfunding.

The purpose of our study is two-fold. Firstly, we discuss how circular business models differ from traditional ones and what these differences may imply in terms of financial barriers. Secondly, we analyze if, how and to what extent the current investment tools dedicated to the sustainable development support the circular economy principles. Considering one of the six actions that businesses and governments can take in order to transition to circular economy, namely *Regenerate (shift to the renewable energy and materials)* we study the so called “green investing”, the investment activities that focus on companies or projects oriented to the production and discovery of alternative energy sources, the conservation of natural resources and other environmentally conscious business practices. In this perspective, we make an overview on the financing tools that can support green projects (loans, equity, investments funds and bonds), paying special attention on green bonds due to their extremely fast development in late years.

¹ Ricercatrice di Economia degli intermediari finanziari, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (emanuela.giacomini@unimc.it).

² Ricercatrice di Economia degli intermediari finanziari, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (nicoletta.marinelli@unimc.it).

³ Professoressa associata, Danubius University, Department of Finance and Business Administration (m.nicolau@univ-danubius.ro).

Introduction

Over the last decades, there has been a growing attention towards transition to more sustainable socio-economic systems. Environmental problems, such as biodiversity loss, water, air, and soil pollution, resource diminution, and excessive land cultivation are increasingly compromising the earth's global ecosystem. To address these and other sustainability issues, the concept of the circular economy – while not entirely new – has recently gained traction on the agendas of policymakers (Geissdoerfer *et al.*, 2016). This becomes evident, for instance, in the comprehensive European Circular Economy package (European Commission, 2015) and the Chinese Circular Economy Promotion Law (Lieder, Rashid, 2016).

The circular economy is a way in which we make efficient use of the resources that we already have. Resources must remain functioning at their highest potential so that they are not consumed, but re-entered into a system that creates value again and again. In terms of environmental benefits, becoming more circular would lead to emissions reductions of 48% by 2030 and 83% by 2050, compared to 2012 levels (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Looking beyond environmental sustainability, the economic benefits of the circular economy are also documented. According to the report presented at the World Economic Forum in 2014, prepared in collaboration with Ellen MacArthur Foundation and McKinsey and Company, the economic impact of one building block⁴ of the circular economy referring to materials and product design is not negligible. Thus, “the collaborative waves across four to five material flows”⁵ alone offer the possibility to avoid or valorize 100 million tones of materials waste by 2019, and also to obtain 100,000 new jobs and a minimum of \$500 million net benefits (World Economic Forum, 2014). In Europe alone, using goods that are utilized and designed in accordance with circular prin-

⁴ The four building blocks of a circular economy are: a) materials and product design, b) new business models, c) global reverse networks, d) enabling conditions (World Economic Forum, 2014).

⁵ World Economic Forum Report, 2014, p. 5.

principles offers the possibility for materials savings between US \$380 billion (for a ‘transition scenario’) and US \$630 billion (for an ‘advanced scenario’) by 2025 (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Against the widespread belief that circular business models imply clear benefits for both businesses and society, in actual practice significant barriers remain to building and scaling circular economy. Rizos *et al.* (2016) report that half of the sampled SMEs they analysed mention the lack of capital as their main barrier, which in many cases refers to lack of initial capital, lack of financial opportunities or alternatives to private funds and traditional bank funding. These findings are also in line with Ellen MacArthur Foundation (2017) who postulates that circular economy has not yet become an investment area recognized by the private sector, leaving the transition lacking of funds and therefore putting the realization of its full benefits at risk. Despite a general interest from banks, traditional finance is highlighted as a critical barrier in the transition towards a circular economy (Achterberg and van Tilburg, 2016; FinanCE, 2016; ING, 2015).

The purpose of this contribution is therefore twofold. First, we want to discuss how circular business models differ from traditional ones and what these differences may imply in terms of financial bottlenecks/barriers. Second, we then analyze a specific set of investment tools, green investments, which focus on companies or projects oriented to the production and discovery of alternative energy sources, the conservation of natural resources and other environmentally conscious business practices in order to assess if they could support the circular economy principles and needs. A specific attention is devoted to green bonds due to their extremely fast development and growth in late years.

1. *Financial barriers of circular business models*

The circular economy represents the most recent attempt to conceptualize the integration of economic activity and environmental wellbeing in a sustainable way. It is inspired by nature

and its living ecosystems where waste does not exist and materials flow constantly in circle. The European Investment Bank (EIB) defines the circular economy as «all economic systems where the resources used for a product or a service are maximally reduced and/or recycled, while either maintaining to the best extent possible their economic value at all times and/or ensuring that they are biologically degraded. Circular economy-related projects focus on re-thinking and re-designing products, processes, value chains, business and service models in order to achieve the above-specified purpose» (European Investment Bank, 2015: p. 16).

The term circular economy is an antonym of the traditional linear economy that follows a “take-make-dispose” pattern. Whilst major strides have been made in improving resource efficiency and exploring new forms of energy, circular economy goes beyond such attempts to systematically design out material leakage and disposal. It overcomes a consumption approach and entails a restorative use of non-renewable resources to avoid losses of value and negative effects all along the material chain.

The circular economy comes with a number of new business models spanning from circular design (developing products and materials with the aim of retaining their value in the future) to optimal use (extending product life and productivity), value recovery (capturing value after the product has reached the end-of-life stage), or network organization (enabling and connecting circular businesses throughout the supply chain) (Achterberg and van Tilburg, 2016).

European Investment Bank (2015) identifies three main business models that arise with circular economy and that are summarized in the following scheme (Table 1). Implementing and scaling these new business models requires significant financial investments. While there is appetite from investors to meet these needs, there are also several barriers companies face when it comes to accessing finance.

<i>Product to Service model</i>	<i>Collaborative models</i>	<i>Product/Process innovation models</i>
<p>Products are leased or rented instead of being bought, thus used by more customers.</p> <p>The model is mainly used in car and mobile phone markets.</p> <p>Concerns regarding financial resources accessing:</p> <p>a. Impacts on the creditworthiness and stability of the business due to longer payback period and increased working capital needs (incoming cash flows are spread over time);</p> <p>b. Difficult to financially evaluate the sustainability of the business (there are questions on how to depreciate the assets properly and calculate the residual value; also, providers' balance sheet extends with each new customer, which impacts the business leverage ratio);</p> <p>c. The assets used in Product to Service model are less adequate to be used as collateral.</p>	<p>Different companies collaborate by sharing natural resources, energy and services in order to add value, reduce costs, reduce waste generation, and turn waste into a resource.</p> <p>Concerns regarding financial resources accessing:</p> <p>a. A high level of systemic risk is associated to these models due to the increased level of collaboration.</p>	<p>Mainly based on product innovation, in order to make the product easier to maintain, repair, upgrade, dismantle, remanufacture, recycle etc.</p> <p>Concerns regarding financial resources accessing:</p> <p>Models are considered highly risky by financiers because:</p> <p>a. Companies might not be able to cost-effectively repair, reuse and green products;</p> <p>b. Lack of track records on past performances in this kind of business.</p> <p>Companies that are not depending on raw materials are often misunderstood instead of favored.</p>

Table 1. Main circular economy business models.

One of the upcoming business models is providing clients with access to a product or service rather than selling it (*Product to Service model*). Products are used by one or more customers through a lease or pay-for-use arrangement. This business model is a cornerstone in the development of circular economy be-

cause it provides an incentive to optimize the (long-time) use of a product, provide a vehicle to return the product after the use and provide reasons to involve supply chain partners to stimulate circular design and use of renewable and reusable materials (Bisgaard *et al.*, 2012). This model is widely used in the car and mobile phone markets, but the idea might be further developed by entering into other market segments⁶.

From the point of view of accessing financial resources, *Product-to-service* business arises three potential concerns. First, the business model entails a different revenue structure as value is created in the continuation of the contract instead of being a one time sales value. Incoming cash flows are spread out over time as the product is no longer sold, but used by the customer who pays periodic fees. Therefore, the entire nature of cash flows changes from handling over a sum of money at the time of the sale moment into a series of payments during the whole lifespan of the product/service. This, in turn, results in a *longer payback period* and *increased working capital needs*, which impacts the perceived creditworthiness and stability of the business for a financier. Second, the service provider retains ownership of the product. Although this represents a strong incentive for producer in the perspective of circular principles (as it provides them with strong incentive to maintain their products well and easing value recovery after use of a product), it may result to be suboptimal from a financial perspective as the balance sheet keeps growing with additional customers. This *balance sheet extension* demands for longer term financing and impacts the business leverage ratio. Additionally, ownership also raises the question how to depreciate the assets properly and calculate the residual value, which is difficult for many companies because data about this is lacking. This in turn makes financial evaluation about sustainability of the business even more difficult. As a final remark, this business model clearly lies in the underlying asset. Although these assets could be theoretically qualifies as

⁶ For example, the Swedish company Volvo Aero sells the service of well performing aircraft turbines (as flying hours), instead of selling the engine itself, and Philips is leasing light instead of selling lighting equipment, stimulating them to take good care of their product and reuse components and materials after use.

collateral, they have generally a low underlying value and are fairly illiquid as they are not readily available to be sold off by the company. Therefore, underlying assets in *Product to Service models* are less adequate to be used as collateral.

Circular businesses also demand for *Product and process innovation models*. Values that are normally lost at the end of the life cycle are maintained or improved by repairing, upgrading, remanufacturing or the remarketing of the product. This requires product innovations in order to make the product easier to maintain, repair, upgrade, dismantle, remanufacture or recycle and/or use less resource intensive materials, and the development of underlying processes that increase the re-use of potential and recyclability⁷. On the one hand, additional revenues are generated thanks to extended usage. On the other, *Product and process innovation models* may be perceived as *highly risky* by financiers (ING, 2015). The concern is that companies might not be able to cost-effectively repair and reuse products, and uncertainty about future resource prices means that the comparative advantage circular companies would gain by buying fewer raw materials is difficult to estimate. Additionally, the lack of track records on past performance inhibits potential investors to undertake robust risk analyses and further increases the perceived risk. This holds true especially for new ventures, but also for already established businesses that wish to attract external funding for transforming part of their business toward a circular model. While many of these challenges arising from *Product and process innovation models* are not different from those of other “non-circular” innovation-oriented businesses, a number of aspects are quite specific. These relates for example to the social impact circular companies generate, which does not fit the conventional return-on-investment logic. Currently, risk assessment is mainly based on past results rather than future oriented and systemic analysis of global impacts. Conversely, *Product and process innovation models* from circular businesses

⁷ An example of product innovator is Dell, that has introduced a not deteriorating plastic, allowing the company to save costs, reduce emissions and attract more environmentally friendly clients.

require risk assessments that go beyond their company profile. The fact that many companies are in a risky position by depending on finite resources with fluctuating prices is often overlooked, and circular companies that are not depending on raw materials are often misunderstood instead of favored.

Another essential characteristic of a circular economy is the necessity to create supply chain collaboration. *Collaborative models* (or industrial symbiosis) promote cooperation between different companies to coordinate activities so as to share natural resources, energy, services in order to add value, reduce costs, reduce waste generation and turn waste into a resource. In the specific case of circular companies, *Collaborative models* imply a shared utilization of resources and by-products among industrial actors on a commercial basis through inter-firm recycling linkages (Bisgaard *et al.*, 2012). Without collaboration, circularity and green purposes cannot be achieved. However, from a financial point of view this increased level of collaboration also means an increase in the level of interdependence and connectedness between companies, thus, an increase in the level of *systemic risk* associated with the business.

In summary, accessing financial resources for circular business models is not without obstacles, particularly since these models bring new risks for investors, due to the characteristics of circular economy. While financial instruments dedicated to circular economy as a whole have not been introduced yet, except at the public level (European Investment Bank, 2017), specific tools are already developed to finance green businesses. As a matter of fact, there are many terms in the public and academic debate about how companies are categorized as green companies. These terms are ranging from more product-oriented definitions (like companies producing renewable energy or resource efficient products), to service-oriented definitions (like companies providing environmental services or implementing environmental ISO-standards or green reporting). In our perspective, the most relevant aspect of green businesses is that they reclaim, retain and regenerate health of ecosystems, thus being one of the levers through which circular strategies can be put into action (Ellen MacArthur Foundation, 2015b). In the

following sections, we therefore provide a general description of the current state of green investments, as well as of specific financial tools to finance green businesses in order to discuss if, how and to what extent green investment tools support the circular economy principles.

2. *Financing green economy investments*

The shift to renewable energy and materials, core of green businesses and promoted by circular economy as one of its basic actions⁸, is not a new concept or idea for the economic environment, investors and policymakers. Legislative frameworks and financial regulations have emerged in this direction along with the sustainable development approach, and continued thereafter by promoting green financing and investing⁹.

The importance given to renewable energy, both in the business environment and at the level of political decision-makers, results from the volume of investments made in this sector in recent years. By 2008, when the economic crisis started to affect liquidity, renewable energy investments¹⁰ had a permanent increase in most global regions, with the highest share of global new investments being held by Europe (including Commonwealth of Independent States – CIS). However, new investments in renewable energy in Europe continuously declined starting from 2011, from USD 112.33 billion to USD 48.62 billion between 2010 and 2015, while since 2013 the largest shares in

⁸ As reported in Ellen MacArthur Foundation (2015b), one of the action areas for businesses and countries wanting to move towards the circular economy is *Regenerate* that implies a shift to renewable energy and materials to recover biological resources to the biosphere.

⁹ Green finance is a broad term that can refer to traditional investment vehicles (such as stocks, exchange-traded funds and mutual funds) in which the underlying businesses are somehow involved in operations aimed at improving the environment. However, a precise and commonly accepted definition of green finance is still lacking. For alternative definitions of green finance, see Price Waterhouse Coopers Consultants (PWC), 2013; Zadek and Flynn (2013), Höhne and Fekete (2012).

¹⁰ The data counts for the investments in the following renewable energy types: biomass, waste-to-energy, geothermal and wind, hydropower, solar power, ocean power and biofuel.

new investments have started being taken by China (36% of global investments in 2015) (European Environment Agency, 2017; REN21, 2016). Overall, new investments have experienced steady growth over the last decade, except in 2013 and 2016 when declines were significant, but not below the level of investments in the first half of the decade (Table 2). The number of born-green start-ups is growing fast as well, leveraging both economic and environmental benefits and attracting the attention of both policy-makers and private investors (Mrkajic *et al.* 2017).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Europe	34	47	66	82	82	112	120	90	59	57	49	60
China	8	11	17	25	39	38	50	64	63	85	103	77
ASOC* (excluding China & India)	9	10	12	13	14	19	22	28	42	49	49	27
United States of America	12	29	32	35	25	36	50	39	37	38	43	46
Americas (excluding USA & Brazil)	4	3	5	5	5	12	8	10	12	14	11	7
Middle East & Africa	1	1	3	4	2	5	3	10	9	14	11	7
Brazil	3	6	12	13	7	7	11	8	5	8	9	7
India	3	4	6	5	4	10	14	8	7	8	11	10
Total USD	73	112	154	182	179	239	279	257	234	273	286	242

Table 2. Global new investments in renewable energy 2005-2016 (USD Billion).

* Asia and Oceania.

Note: The values for the 2005-2015 period were determined on the basis of the values of total new global investments, according to the data provided by Renewable Energy Policy Network for the 21st Century – REN21 (REN21, 2016), and the shares of total global investments by region, according to the European Environment Agency (EEA) (EEA, 2017). Source of values for 2016: Frankfurt School-UNEP Center/BNEF, Global Trends in Renewable Energy Investment 2017.

The interest and ability of different sources of finance to meet green investment needs varies depending on which phase in the life cycle the firm is in.

In Figure 1 below, the growth phase of the green company is set off against the accumulation of net cash flows. Typically, a firm's greatest financial needs emerge when they are seeking to overcome the so called "Valley of Death", which refers to the period between the initial capital contribution that a startup receives and the moment it starts to generate profits. This period is reflected in the period of negative cash flows in Figure 1, and goes along with a high level of uncertainty especially due to technological risk (whether the new idea actually works in practice). This risk is particularly severe for green businesses as green technology entail high technological complexity (Amore and Bennedsen, 2016). Once the technology is proven to work properly, the new ventures enter into the commercialization phase that is mainly characterized by market risk (whether there is sufficient demand for making the business profitable). Market risk persists till the expansion phase. Finally, given the specificities of green businesses, the execution risk that arise if the business plan will not be successful, must not be neglected.

It is obvious that, since every stage of the green business development generally presents a certain type of risk, different financial structures and instruments are required to provide the necessary capital. Figure 1 also illustrates financial tools and structures appropriate to each stage of the business life cycle, considering the associated risks.

Figure 1 shows that some of these financial tools are not explicitly "green". For example, private equity, venture capital and crowdfunding have an attention towards green ventures that is not different from the one they have for non-green innovative startup. The question here is if "being green" entails a positive or negative signal towards early stage/startup financiers. A key benefit of crowdfunding is the ability to consider the environmental benefits of green business models as well as their economic returns. Venture capital and private equity funds, which control much larger capital pools than crowdfunding, also invest in green businesses, however, their requirements for high growth

and relatively fast payback horizons can mean this source of finance is limited for green businesses. Mrkajic *et al.* (2017) empirically show that running a green business per se is not correlated with the likelihood to get venture capital funds, while the perception to run a green business is strongly and positively correlated with the likelihood to get VC funding.

Example of financial sector innovations that specifically address green financial challenges include green banks, green bonds, green infrastructure investment trusts (“yieldcos¹¹”) and collateralized loans. Among them, green banks and green bonds show increased impact and development in recent years.

Green banks, also known as Green Investment Banks (GIB), are, according to the OECD definition, “publicly capitalized entities established specifically to facilitate private investment into domestic low-carbon climate resilient (LCR) infrastructure and other green sectors, such as water and waste management, through different activities and interventions” (OECD, 2016). Economic and climate changes met in recent years emphasize the urgent need to accelerate transition to a low-carbon and circular economy, and have led to an increase in the number¹² of governments that have created green investment banks (GIBs) and GIB-like entities¹³. Different in name, shape, size, scope and approach, the dedicated green investment structures are operating at national, state or city level. Their aim is to mobilize private investment to meet domestic targets for renewable energy implementation, to improve energy efficiency, to get lower energy costs, to develop green technology markets, and other similar activities in green sector. The first “green financial institution” was founded in 2010 in Masdar (United Arab Emirates), and, due to the increased capital demand for clean energy investments

¹¹ YieldCos are an emerging asset class of publicly traded companies that are focused on returning cash flows generated from renewable energy assets to shareholders. These assets largely consist of solar and wind farms that have entered into long-term energy delivery contracts with customers.

¹² Thirteen national and sub-national governments have created GIB and GIB-like entities, as of December 2015 (OECD, 2016).

¹³ GIB-like entities are organizations that are allowed to leverage private finance for green investments, but they cannot possess all the characteristics of a GIB and may pursue other activities or use other approaches. (OECD, 2016).

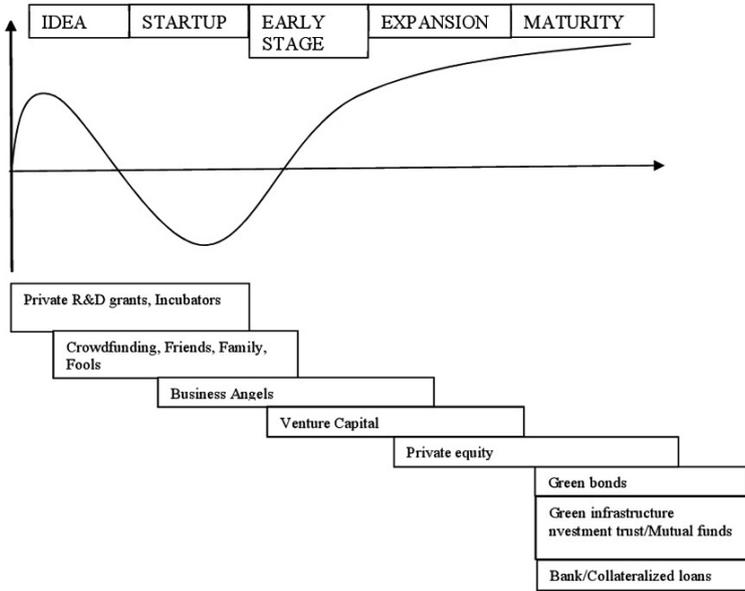


Figure 1. Financing tools during the green business life cycle.

that is less likely to be founded by traditional banks via traditional credit tools, they are currently increasing in number and are spread all over the world (see Table 3).

GIBs are smaller than national development banks and other public institutions that also mobilize private investment in domestic LCR infrastructures, and they are capitalized by governments using funding sources as following (according to OECD, 2016):

- government appropriations and programs;
- revenue from carbon taxes, emissions trading schemes, renewable portfolio standards and energy efficiency resource standards;
- utility bill charges;
- bond issuance.

However, GIBs' activities do not overlap the activities of other existing public and private entities that finance LCR infrastructures given that GIBs strongly focus on domestic LCR investments, and other entities focus on both domestic and international investments, and LCR investment is only a part of their mandate or activity.

In terms of the forms and financing instruments provided by GIBs, these are generally loans, equity¹⁴, mezzanine capital¹⁵, investment funds, bonds, structure notes¹⁶, and grants.

<i>GIB/GIB-like entity name</i>	<i>Location</i>	<i>Operation level</i>	<i>Year of foundation</i>
California CLEEN Center	California (USA)	State level	2014
Clean Energy Finance Corporation (CEFC)	Australia	National level	2012
Connecticut Green Bank	Connecticut (USA)	State level	2011
Green Energy Market Securitization (GEMS) (Hawaii Green Infrastructure Authority)	Hawaii (USA)	State level	2014
Green Fund	Japan	National level	2013
Malaysian Green Technology Corporation (Green Tech Malaysia)	Malaysia	National level	2010
Masdar	United Arab Emirates	City level	2006
New Jersey Energy Resilience Bank (ERB)	New Jersey (USA)	State level	2014
NY Green Bank	New York (USA)	State level	2014
Rhode Island Infrastructure Bank (RIIB)	Rhode Island (USA)	State level	2015
Technology Fund	Switzerland	National level	2014
UK Green Investment Bank	United Kingdom	National level	2012

Table 3. Active GIBs and GIBs-entities worldwide as 2016. Source: OECD, 2016.

¹⁴ GIBs equity investments may also indirectly act as risk mitigant for private investors (OECD, 2016).

¹⁵ A type of hybrid financing that gives the lender the right to convert the debt to an ownership or equity in the company if the loan is not paid back in time or in full (OECD, 2016).

¹⁶ Debt obligations that are structured to deliver the risk-return performance of another type of investment by means of investing in a derivative for that type of investment (OECD, 2016).

The second financial instrument specifically devoted to finance green businesses is the so called green bond. Due to green bonds' extremely fast development in late years, a more in-depth presentation of these financial instruments is provided in the following paragraph.

3. Green bonds and green bonds market

Green bonds give the opportunity to investors who want to enter in the market for green investments to find suitable tools, as they offer the opportunity to invest on bond issuances that have a specific use. Like any other bonds, the investor has a right to repay the money that has invested and a certain amount of interest at a certain expiration date. The main difference lies in the fact that the collected liquidity is used to exclusively fund projects with a positive impact on the environment. More specifically, they are defined as “any type of bond instrument where the proceeds will be exclusively applied to finance or re-finance in part or in full new and/or existing eligible Green Projects and which are aligned with the four core components of the Green Bond Principles” (International Capital Market Association (ICMA), 2017). As matter of fact, to be considered and labeled “Green”, a bond should be aligned with the Green Bond Principles (GBP) or other initiatives that integrate the GBP, such as the Climate Bond Standards (CBS), which aims to avoid improper use of the bond proceeds¹⁷. The GBP are aimed at clearly highlighting the issuance conditions of green bonds in order to guarantee the good functioning and development of the green bond market. Transparency and disclosure in the development of the market are among the main recommendations of GBS guidelines¹⁸. These principles were created in order to

¹⁷ According to the European Commission (2016), the lack of a common framework and definition for green bonds is one of the biggest obstacles in developing a global green bonds market. For a detail description of the eligibility criteria used in each country, please see the European Commission (2016).

¹⁸ GBP started in 2014 and were updated in 2017, they are written under the supervision of the International Capital Market association (ICMA). The ICMA serves as Secretariat, assuming administrative duties, and providing guidance for the

be widely used by green bond market participants, be they issuers or investors. Through the GBP, issuers are provided with guidance regarding the core components involved in launching credible green bonds, while investors get all available information they need to evaluate the real environmental impact of their investments. Overall, green bond principals are pointed to assist market participants and facilitate transactions, having four core components:

1. *Use of Proceeds*. The cornerstone of a green bond is the utilization of the proceeds of the bond for green projects. The GBP provide an indicative list of type of projects that can be considered “green”, which can be summarized in the following key areas of environmental concern: climate change, natural resources depletion, loss of biodiversity, and air, water or soil pollution;
2. *Process for Project Evaluation and Selection*. A high degree of transparency is required and the issuer should provide the following information to potential investors: the environmental sustainability objectives; the process by which the issuer determines how the projects fit within the eligible green projects categories identified above; the related eligibility criteria, including, if applicable, exclusion criteria or any other process applied to identify and manage potentially material environmental and social risks associated with the projects (ICMA, 2017);
3. *Management of Proceeds*. The net proceeds of the green bond should be tracked by the issuer internally in an appropriate manner (this can also be verified by an external reviewer). The tracking procedure should ensure the matching with the allocation to the eligible projects, in case of unallocated outstanding balances, the issuer needs to clarify their temporary placement;
4. *Reporting*. The issuer should provide with ex post reporting of the use of proceeds in order to explain to the inves-

governance of the Green Bond Principles and Social Bond Principles. The Secretariat’s duties include facilitating information exchange with issuers, investors, underwriters, and other stakeholders, as well as gathering input for the annual update of the Green Bond Principles and Social Bond Principles.

tors the allocation of the cash flows, a brief description of the projects and the amounts allocated, and their expected impact. The reporting aims to become quite harmonized, therefore the GBP make available templates for the format of impact reporting at a project and at a portfolio level that issuers can adapt to their own circumstances¹⁹.

There are currently four types of green bonds that exist in the market, according to the ICMA:

1. *Green Use of Proceeds Bond*: it is a full recourse-to-the issuer debt obligation characterized by the fact that the earnings are credited to a special sub-count or moved to a sub-portfolio tracked by the issuer, and guaranteed as exclusively used for green projects. In case of unallocated proceeds, the issuer should inform investors of the type of the temporary placement of the balance. According to Romani (2016), this is the most used type of green bond.
2. *Green Use of Proceeds Revenue Bond*: a non-recourse-to-the issuer debt obligation in which the issuer's cash flows of the revenue streams, fees, taxes etc. are the collaterals of the debt. As in the case of green "use of proceeds" bonds, the earnings are credited to a special sub-count or moved to a sub-portfolio tracked by the issuer and must be guaranteed that they will be used for green projects. The issuer must inform investors of the type of the temporary placement of the balance.
3. *Green Use of Proceeds Project Bond*. It is a bond issued for a single or multiple green project, with or without potential recourse to the issuer. The investor has a direct exposure to the risks of the financed green projects.
4. *Green Use of Proceeds Securitized Bond*: a bond guaranteed by one or more specific green projects that generally has as primary source of repayment the cash-flow of the assets. This type of bond includes, for example, asset-backed securitizations of investments in rooftop solar PV or other energy efficiency assets.

The green bond market represents, as 2016, only 0.13% of the global bond market (European Commission, 2016), but it

¹⁹ For more details see <www.icmagroup.org/gssbresourcecentre>.

is in a fast development due to the strong demand from green oriented investors. According to the European Commission and the Climate Bonds Initiative (CBI), we can distinguish between “labeled green bonds” that are those bonds that allocate proceeds for climate or environmental projects and have been labeled as ‘green’ by the issuer as they are aligned with the four core components of the GBP, and “unlabeled bonds” that are those bonds where the proceeds are not specifically allocated for climate or environmental projects, but the underlying assets are “climate-aligned”, i.e. fall into one of the eligible categories of green projects. According to the CBI (2016), as of May 2016, USD 118 bn of labeled green bonds was outstanding while the amount outstanding of unlabelled green bonds was considerably more (576 bn. of USD). As documented by the CBI (2016), the majority of the green bonds are issued by Multilateral Development Banks (MDB) such as the European Investment Bank (EIB) and the World Bank (WB), governmental entities (e.g. local government, agencies and state owned entities) and, more recently, by private banks. From the investor perspective, most active in the green bond market are institutional investors like pension funds, insurance companies and, interestingly, investors put forward an increasing number of specialized green bond funds. These included green bond funds managed by AXA, SPP, SEB, Nikko, BlackRock, Calvert, Shelton and State Street (CBI, 2016).

Globally, the largest market is China (USD 246 outstanding) followed by Western Europe (USD 195bn) and the USA (USD 11bn). As of June 2016, in Western Europe the major issuer is France immediately followed by the UK, Germany and Nordic countries (Figure 2). Overall there are significant differences in the green bond market development within Europe, and this is mainly due to the differences in the national bond market developments and political support from governmental authorities.

In the past few years, a specialized green bond market has emerged as a critical source of funds for green projects. More precisely, in 2007, under the label Climate Awareness Bond, the European Investment Bank had issued the first green bond, as a structured bond with proceeds dedicated to renewable energy

and energy efficiency projects; one year later, the World Bank issued its first green bond for a group of Scandinavian investors (International Finance Corporation (IFC), 2016).

As of today EIB is the biggest issuer with around 14 billion euros of issuance (Romani, 2016).

The Green bond market developed considerably after 2013 when the corporate sector and local government started their issuance. More precisely, in 2013 EDF, Bank of America and Vasakronan issued the first corporate green bonds as well as Ile de France (the Paris region, France) followed by Gothenburg (Sweden), Massachusetts (USA), State of California (USA), Province of Ontario (Canada). The Green Bond market continued to expand in 2014 due to the issuance from the corporate sector which accounted for 36% of the overall issuance in 2015²⁰.

Only recently national governments have shown strong interest in green bonds also. In January 2017 France issued its first Green OAT (Green Obligations assimilable du Trésor) 1,75% 25 June 2039 (Agence France Trésor, 2018: p.10), the second issue of a national government after that of Poland realized in December 2016. The French Green OATs issue currently is the largest sovereign green bonds issue in the Eurozone (it has an outstanding value of 7 bn of euros) and also the largest dated worldwide. It must be pointed that the funds raised do not finance French state investment projects financed by a dedicated source or projects already financed by other French agencies (Agence France Trésor, 2017: p. 12), and the French government, through the Minister for the Environment, Energy and Oceans, the Minister for the Economy and Finance, the Inter-Ministerial Working Group, and the Green Bond Evaluation Council, is monitoring the compliance of the Green Bond Principles.

²⁰ According to the CBI (2016), the largest corporate issuance of green bonds was made by ENGIE (former GDF Suez). There was raised USD 3.44 bn. used to finance renewable energy and energy efficiency projects. In 2014, Toyota issued securities with the proceeds in order to invest in electrical and hybrid vehicles, in South Africa the first emerging market municipal green bonds were issued by Johannesburg municipality to finance renewable energy and transport projects. In September of 2014, the NRG Yield and the Spanish renewable energy service company Abegoa Greenfield have successfully issued the first high yield green bonds

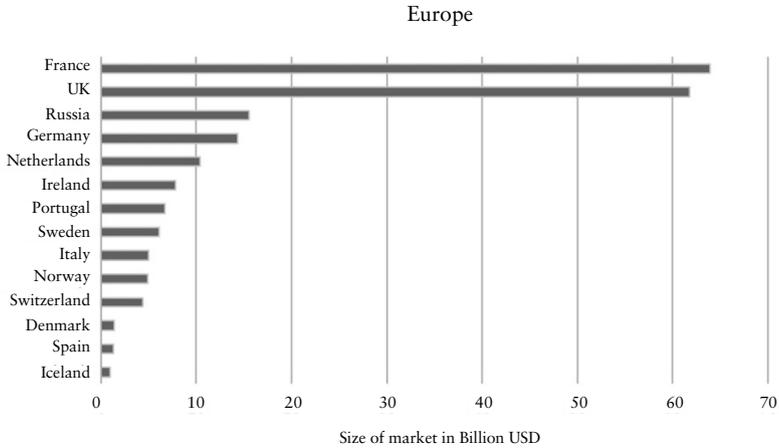


Figure 2. Geographic spread of climate-aligned bonds in mid-2016 (in Europe). Source: CBI, 2016 (June).

With respect to the Italian market, the Italian Stock Exchange plays an active role in promoting the definition of information standards that can favor the development of green bonds. In addition to be part of the Sustainable Stock Exchanges Initiative of the United Nations which aims to support the transition to a low-impact economy, it observes the Climate Bonds Initiative (CBI) and it is among the observers of the Green Bonds Principles. Over the last years, it has been committed to raising awareness among issuers to provide more comprehensive information on their policies to the market, having noted that they play an increasingly important role in investor decision-making. To this extend, since March 2017, the Italian Stock Exchange has decided to offer institutional and retail investors the opportunity to easily identify the instruments the proceeds of which are intended to finance projects with specific benefits or impacts of nature environmental²¹. The first green bond issue in Italy took place in 2014 by Hera through a 10-year bond for a total of € 500 million (against orders of € 1.7 billion) to finance projects

²¹ For more details: <<http://www.borsaitaliana.it/obbligazioni/greenbonds/socialbonds.htm>>.

against climate change, emissions reduction, quality in water purification and waste cycle. In 2017, the green bond issued by Enel Finance International N.V. was traded on ExtraMOT PRO for a total amount of 1.25 billion euros (against orders of € 3 billion), this bond is guaranteed by Enel S.p.A, with annual coupons equal to 1.00% of nominal value and maturity on September 16, 2024.

Concerning the type of projects financed using green bonds worldwide, as of 2015 the biggest use of proceed was allocated to renewable energy (more than 45%) and the second biggest use of proceeds was for energy efficient buildings (19,6%) followed by low carbon transportation (13,4%), sustainable water (9.3%) and waste & pollution (5.6%) (European Commission, 2016).

An important emerging market for green bonds is China, where bonds are traditionally issue to fund large infrastructure projects. In the United States, the aim of the primarily issued green bonds was to finance renewable energy and energy efficiency projects, investments regulated and supported by Clean Energy Victory Bonds Act, the Clean Renewable Energy Bonds (CREBs) program and the Qualified Energy Conservation Bonds (QECBs) program²².

As an overview, the green bond market is in a continuous growth and diversification, in terms of geography, type of bonds, issuers, currency, credit ratings and projects financed. The EU green bond market is characterized by a very well-established finance infrastructure and is generally well developed, although there are significant development differences across EU Member States. The US green bond market is mostly dominated by municipalities, while some emerging market economies, as China, India and Mexico, have demonstrated the intention in develop their national green bond markets.

²² In the USA, a major role is played also by Universities that do green investment (the Massachusetts Institute of Technology (MIT) issued green bonds to re-finance green buildings in 2014, while public universities of Cincinnati, Indiana, Arizona and Virginia have joined the green bond market).

Conclusions

In recent decades, climate change, diminishing natural resources and significant volatility in their prices, combining with the latest global economic crisis, have led policymakers to pay more attention to finding economic and political solutions to ensure sustainable development and economic growth.

Given the principles on which it stands, the circular economy could be a trustful solution: it means a more efficient use of resources already involved in the economic cycle by re-using or sharing them, reducing waste materials, shifting to renewable energy and materials, developing technological innovations for the efficient use of resources and their transformation.

Like any new business idea, circular business models are not yet enjoying much trust among institutional and private investors. The barriers encountered in accessing funding for new business models refer to the low credibility of applying the idea into practice, the difficulty of properly assessing the financial sustainability of the project, the high level of systemic risk, the impossibility of using the assets as collateral.

However, most of these issues are also common to green businesses, which are already enjoying financial solutions and practices, although different in terms of content and stage of development across countries. Green financial tools have been continuously developed and improved after adopting the idea of sustainable development. Among other financial tools dedicated to green economy, the green bonds are those with the highest development and impact in late years, along with GIBs and GIBs-like entities as financial institutions dedicated exclusively to finance green projects.

Despite numerous similarities between green businesses and the part of circular economy that deals with renewable resources and materials, dedicated financial instruments for circular economy are, on the one hand, less known and on the other hand, still at the incipient level, being in the planning and development phase. In this perspective, the experience gained with the use and development of financial tools for green economy is not to be disregarded, but to be improved. We argue that

financial instruments dedicated to the circular economy could be developed much faster and with fewer risks by adapting the existing instruments for green financing to the wider characteristics of the circular economy.

Thus, removing the barriers that prevent an easy access to financing, the transition towards a circular economy might be done in a faster way and with lower risks for both investors and project initiators.

References

- Achterberg E., van Tilburg R. (2016), *6 Guidelines to empower financial decision-making in the circular economy*. Retrieved <<https://www.circle-economy.com/6-guidelines-to-empower-financial-decision-making-in-the-circular-economy/#.WafLWIFLepo>>.
- Agence France Trésor (2018), *Green OATs. Allocation and Performance Report for 2017*, Paris.
- Agence France Trésor (2017), *Green OATs. Financing the transition: Bringing together the Best of Both Worlds*, Paris.
- Amore M.D., Bennesden M. (2016), *Corporate governance and green innovation*, «Journal of Environmental Economics and Management», vol. 75, pp. 54-72.
- Bisgaard T., Henriksen K., Bjerre M. (2012), *Green Business Model Innovation. Conceptualisation, Next Practice and Policy*, Nordic Innovation Report 2012, Nordic Innovation Publication, Oslo.
- Climate Bonds Initiative (CBI) (2016), *Bonds and Climate Change: The State of the Market in 2016*, CBI-HSBC. Retrieved <<https://www.climatebonds.net/>>.
- Ellen MacArthur Foundation (2013), *Towards the Circular Economy Volume 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*, Ellen MacArthur Foundation, Cowes.
- Ellen MacArthur Foundation, SUN, McKinsey Center for Business and Environment (2015a), *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*, Ellen MacArthur Foundation, Cowes.
- Ellen MacArthur Foundation (2015b), *Delivering the Circular Economy. A Toolkit for Policymakers*, Ellen MacArthur Foundation, Cowes.
- Ellen MacArthur Foundation (2017), *Achieving "Growth Within"*, Cowes, Ellen MacArthur Foundation.
- European Commission (2015), *Closing the Loop – an EU Action Plan for the Circular Economy*, Com (2015) 614, Communication from the

- Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. European Commission, Brussels.
- European Commission (2016), *Study on the potential of green bond finance for resource-efficient investments*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- European Environment Agency (2017), *Renewable energy in Europe. Recent growth and knock-on effects*. Report n. 3/2017. EEA, Copenhagen K., Denmark.
- European Investment Bank (2015), *Assessment of access-to-finance conditions for projects supporting Circular Economy*, EIB final report.
- European Investment Bank (2017), *The EIB in the Circular Economy*, EIB, Luxembourg.
- FinanCE (2016), *Money makes the world go round – and it will help make the economy circular as well?*, Working Group FinanCE, the Netherlands.
- Frankfurt School UNEP Collaborative Centre for Climate & Sustainable Energy Finance (2014), *Global trends in renewable energy investments 2014*, Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, Frankfurt am Main.
- Frankfurt School UNEP Collaborative Centre for Climate & Sustainable Energy Finance (2017), *Global trends in renewable energy investments 2017*, Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, Frankfurt am Main.
- Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P., Hultink E.J. (2017), *The circular economy – a new sustainable paradigm?*, «Journal of Cleaner Production», vol. 143, pp. 757-768.
- Höhne K., Fekete G. (2012), *Mapping of Green Finance Delivered by IDFC Members in 2011*, Ecofys.
- ING Economics Department (2015), *Rethinking finance in a circular economy*.
- International Capital Market Association (ICMA) (2017), *The Green Bond Principle*. ICMA Paris Representative Office.
- International Finance Corporation (IFC) (2016), *Mobilizing Private Climate Finance – Green Bonds and Beyond*, Note 25, December 2016, IFC World Bank Group.
- Lieder M., Rashid A. (2016), *Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry*, «Journal of Cleaner Production», vol. 115, pp. 36-51.
- Mrkajic B., Murtinu S., Scalera V.G. (2017), *Is Green the New Gold? Venture Capital and Green Entrepreneurship* (April 11, 2017). *Small Business Economics*, Forthcoming. Available at SSRN: <<https://ssrn.com/abstract=2757653>> or <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2757653>>.

- OECD (2016), *Green Investment Banks: Scaling up Private Investment in Low-carbon, Climate-resilient Infrastructure, Green Finance and Investment, Leveraging innovative public finance to scale up low-carbon investment*, OECD Publishing, Paris, <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264245129-en>>.
- Price Waterhouse Coopers Consultants (PWC) (2013), *Exploring Green Finance Incentives in China*, PWC.
- REN21 (2016), *Renewables. Global Status Report*. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Paris. France.
- Rizos V., Behrens A., Gaast W. van der, Hofman E., Ioannou A., Kafyke T., Flamos A., Rinaldi R., Papadelis S., Hirschnitz-Garbers M., Topi C. (2016), *Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers*, «Sustainability», 1-18.
- Romani A.M. (2016), *Green Bonds: meriti e side di un prodotto in rapida diffusione*, «Bancaria», 9, pp. 49-58.
- World Economic Forum Report (2014), *Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains*, Geneva, Switzerland.
- Zadek S., Flynn C. (2013), *South-Originating Green Finance: Exploring the Potential*, Geneva International Finance Dialogues, Geneva.

Alessandro Giovanni Grasso¹

Il finanziamento di investimenti di lungo termine attraverso la cartolarizzazione di strumenti d'indebitamento. Il caso dei servizi idrici

Abstract

L'obiettivo del seguente contributo è di presentare l'effetto moltiplicativo che può avere l'emissione di strumenti di indebitamento nella forma di un'operazione di cartolarizzazione. Viene presentata l'esperienza maturata attraverso il progetto chiamato Hydrobond 1 & 2 che ha permesso ad un gruppo di imprese di raccogliere sul mercato dei capitali un ammontare di risorse finanziarie superiore ed a costi più competitivi rispetto a quanto avrebbero potuto ottenere se avessero agito singolarmente e nell'ambito della tradizionale intermediazione creditizia. La possibilità di ricorrere a forme complementari di finanziamento rispetto al tradizionale canale bancario appare importante anche nell'ambito dei servizi di pubblica utilità. Il corretto funzionamento di questi ultimi richiede il costante sostenimento di investimenti ed è un elemento importante su cui basare lo sviluppo dell'economia circolare.

Introduzione

L'economia circolare è un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera e quelli tecnici, destinati a essere rivalorizzati senza rientrarci². È anche un'economia che intenzionalmente si

¹ Ricercatore di Economia degli intermediari finanziari, Università degli studi di Macerata, Dipartimento di Economia e Diritto (alessandrogiovanni.grasso@unimc.it).

² Il concetto di economia circolare è stato elaborato da David Pearce nel 1990 che considera le interconnessioni delle quattro funzioni economiche dell'ambiente. Per approfondimenti si veda Andersen, 2007.

ricostituisce, ossia si fonda sul principio della progettazione, ricorrendo a fonti energetiche di tipo rinnovabile, a minimizzare, tracciare ed eliminare l'uso di sostanze chimiche tossiche, e ad eliminare le produzioni di rifiuti e sprechi. Fino ad ora il principio su cui si è basato lo sviluppo economico è quello della linearità, un processo che parte dalla materia prima, passa per la successiva trasformazione, giunge al consumo per terminare come rifiuto. Tuttavia due fattori, tra gli altri, minano la possibilità del perpetuarsi di questo modello: dal lato dell'offerta, lo sfruttamento delle risorse ne genera il progressivo esaurirsi, con contestuale incremento del prezzo; dal lato della domanda, si registrano attese di crescita, con ulteriori pressioni sulla produzione. Una parte del mondo industriale, si sta adoperando per effettuare un'evoluzione e parallelamente i *policy makers* stanno crescentemente ponendosi come obiettivo un cambio strutturale che trasformi la linearità dei sistemi produttivi in circolarità. Nell'ambito dell'Unione Europea a partire dal 2015 il tema della circolarità è diventato uno degli impegni dell'agenda politica (Commissione Europea, 2015).

L'economia circolare è vista come elemento positivo in grado di fornire impulso alla competitività dell'Unione, mettendo al riparo le imprese dalla scarsità delle risorse e dalla volatilità dei prezzi e contribuendo a creare, sia nuove opportunità commerciali, sia modi di produzione e consumo innovativi e più efficienti. Oltre a generare posti di lavoro a livello locale e per tutte le qualifiche, offrendo opportunità di integrazione e coesione sociale, permette di risparmiare energia e contribuisce a evitare danni irreversibili in termini di clima, biodiversità e inquinamento di aria, suolo e acqua, causati dal consumo delle risorse a un ritmo che supera la capacità della Terra di rinnovarle (Commissione Europea, 2015).

Tra i diversi ambiti che l'agenda europea si propone su cui intervenire vi è anche quello dell'utilizzo delle risorse idriche. In diverse zone dell'Unione, negli ultimi decenni, l'acqua è diventata sempre più scarsa, con conseguenti effetti nefasti sull'ambiente e sull'economia. Oltre alle misure per un uso razionale delle risorse idriche, il riutilizzo delle acque reflue trattate in condizioni sicure ed efficienti rispetto ai costi è un mezzo valido

ma sottoutilizzato per aumentare l'approvvigionamento idrico e alleviare la pressione su risorse troppo sfruttate. Il riutilizzo dell'acqua in agricoltura contribuisce inoltre al riciclaggio dei nutrienti in sostituzione dei concimi solidi, riducendo gli effetti negativi sul consumo da parte dell'uomo.

Queste pratiche si basano su una forte spinta all'innovazione che permette di ripensare i modelli di produzione e consumo e consente di trasformare i rifiuti in prodotti ad alto valore aggiunto. Affinché l'obiettivo venga raggiunto sono necessarie tecnologie, processi, servizi e modelli imprenditoriali nuovi. Questi a loro volta non possono prescindere da fonti di finanziamento adeguate per quantità e tipologia. Infatti, la disponibilità di risorse finanziarie rappresenta una condizione fondamentale per permettere le transizioni a lungo termine; ciò in parte è dovuto al fatto che i sistemi che soddisfano esigenze sociali di base, come acqua, energia e mobilità, dipendono da infrastrutture costose e durevoli. Le scelte di investimento possono quindi avere implicazioni a lungo termine per il funzionamento di questi sistemi e per i loro impatti, nonché per la fattibilità di tecnologie alternative. Le transizioni quindi dipendono in parte dalla capacità di evitare che la mancanza di fonti di finanziamento determinino investimenti che bloccano lo sviluppo delle tecnologie esistenti, limitano le opzioni o impediscono lo sviluppo di tecnologie sostitutive (AEA, 2015).

Le necessità finanziarie per investimenti in infrastrutture e innovazioni nell'economia verde, su scala europea e globale, sono enormi. Secondo stime recenti, per realizzare un futuro a basse emissioni di carbonio nell'UE, sono necessari 270 miliardi di euro all'anno per 40 anni (Commissione Europea, 2011).

La mancanza di canali di finanziamento finisce per cagionare pesanti conseguenze sull'economia reale, giacché può imporre alle aziende il ridimensionamento dei programmi d'investimento e alle famiglie la riduzione dei consumi, amplificando l'effetto negativo di shock reali sull'attività produttiva e sull'occupazione (Panetta, Signoretti, 2010).

Per sostenere le transizioni, le risorse finanziarie non possono essere indirizzate solo dall'intervento pubblico, ma è fondamentale l'intervento privato. In questo senso lo sviluppo di un mer-

cato dei capitali complementare al canale bancario è diventato un punto di attenzione sia da parte degli operatori che da parte dei regolatori. Nel prosieguo del lavoro, dopo aver trattato brevemente il finanziamento degli investimenti di lungo termine, ci si soffermerà, nell'ambito del panorama italiano, sul tema della raccolta di capitali attraverso l'emissione di obbligazioni. In particolare l'obiettivo è quello di presentare le modifiche che il legislatore ha prodotto per poi concentrare l'attenzione su un'operazione di sistema: la cartolarizzazione di mini bond. Questo è un vocabolo atecnico che non identifica nuovi strumenti finanziari, bensì un insieme piuttosto articolato di strumenti di indebitamento, in particolare obbligazioni e titoli simili a medio-lungo termine, emessi da società non quotate, escluse le micro-imprese e le banche, in forza di una serie di disposti normativi, introdotti dal legislatore italiano a partire dal 2012 e rivolti ad agevolare il ricorso al mercato dei capitali di debito da parte di una platea più ampia di imprese.

Nell'elaborato si dà conto delle principali caratteristiche dell'operazione di cartolarizzazione denominata Hydrobond, presentando le tecnicità ed i benefici associati. Si tratta di un intervento di finanza strutturata che ben si inserisce nel tema dell'economia circolare ed in particolare nell'ambito del finanziamento di investimenti infrastrutturali.

1. Il finanziamento degli investimenti di lungo termine

A livello internazionale c'è molto interesse nel far avanzare l'agenda degli investimenti globali, con una particolare attenzione allo sviluppo delle infrastrutture sia in termini di quantità che di qualità (Group of Twenty, 2016).

Gli investimenti di lungo termine determinano la formazione del capitale di lunga durata, tra cui rientrano beni materiali (come infrastrutture nel campo dell'energia, dei trasporti e delle comunicazioni, impianti industriali e di servizio, edilizia abitativa, nonché tecnologie di adattamento al cambiamento climatico e di ecoinnovazione) e beni immateriali (ad esempio istruzione, ricerca e sviluppo). Molti di questi investimenti promuovono l'innovazione e la competitività e producono benefici pubblici di

più ampia portata; giovani, infatti, alla società nel suo complesso, nella misura in cui sostengono servizi essenziali e migliorano il tenore di vita. Consentono alle imprese e ai governi di incrementare la produzione con un minore dispendio di risorse, di rispondere alle nuove sfide in ambito economico, sociale (Commissione Europea, 2013)³ e ambientale, facilitando il passaggio a un'economia più sostenibile e accrescendo la produttività e la capacità industriale dell'economia.

Per sostenere questo processo è necessario identificare modalità di finanziamento coerenti; per sostenere investimenti a lungo termine ai governi ed alle imprese di ogni dimensione occorrono fonti di finanziamento a lungo termine prevedibili. Sebbene in alcuni ambiti il ruolo dello Stato rimanga centrale, a causa della strategicità dell'investimento, gli stringenti vincoli di budget che devono essere osservati, rendono necessario coinvolgere il settore privato. La crisi finanziaria ha ridotto la capacità del settore finanziario in Europa di incanalare i risparmi verso gli investimenti a lungo termine. Ma soprattutto la crisi finanziaria e l'attuale situazione di debolezza macro-economica hanno creato un clima di incertezza e di avversione al rischio, in particolare negli Stati membri in difficoltà finanziarie e per le piccole e medie imprese.

Ne deriva come una speciale attenzione debba essere rivolta alle fonti di finanziamento di mercato sia a titolo di capitale di rischio che di capitale di debito. Ciò richiede lo sviluppo di un mercato dei capitali più efficiente, che coinvolga gli investitori istituzionali e consideri l'investimento in infrastrutture come un'*asset class* con cui allargare il portafoglio di investimenti.

Esistono diversi fattori che possono influenzare il corretto sviluppo del processo: il contesto macroeconomico, il grado di maturità del sistema finanziario, il quadro imprenditoriale, la tipologia di progetti. In sintesi, un quadro economico stabile consente di operare in un contesto di tassi di inflazione e di valore dei cambi prevedibili, favorendo investimenti che per loro

³ La comunicazione sottolinea la necessità che gli Stati membri adottino approcci innovativi al finanziamento nel settore sociale, anche ricorrendo alla partecipazione del settore privato.

natura si definiscono di lungo termine. Altrettanto importante è il corretto operare del sistema finanziario, con la presenza di una platea articolata e stratificata di operatori ed un mercato dei capitali sviluppato; ciò richiede la presenza di un appropriato sistema legale, regolamentare ed un'adeguata supervisione. Il contesto regolamentare influenza e determina la qualità del quadro imprenditoriale. La qualità del contesto regolamentare e legale determina la diffusione del clima di fiducia idoneo per effettuare investimenti e concludere affari. Analisi sui fattori che impediscono il finanziamento di investimenti infrastrutturali da parte del settore privato evidenziano un elemento importante nella mancanza di trasparenza e di visibilità a lungo termine del quadro regolamentare. In ultimo, la tipologia di progetti deve essere coerente con le caratteristiche di un investimento finanziario e quindi presentare rischi ben comprensibili e attese di rendimento adeguate.

L'area euro ha sperimentato un'accentuata diminuzione negli investimenti in capitale fisso, sia nel 2008-2009 che nella successiva crisi del debito sovrano (Giordano *et al.*, 2016). In Italia, in particolare, dal 2007 al 2014 gli investimenti, misurati a prezzi costanti, sono scesi del 30%, ritornando al livello della metà degli anni Novanta. È interessante notare come la spesa per investimenti in capitale fisso sia per quasi l'85% attribuibile alle imprese non finanziarie ed alle famiglie. Guardando in dettaglio la spesa per l'investimento in capitale fisso, le costruzioni rappresentano il 50%, equamente ripartita tra residenziale e non residenziale. Gli investimenti diversi dalle costruzioni, quali trasporti, *information and communication technology*, intangibili, rivestono una quota inferiore in Italia rispetto a quella registrata da Francia e Germania (Busetti *et al.*, 2015).

La relazione tra finanza e crescita è stata ampiamente oggetto di studi (Cecchetti, Kharroubi, 2012; Levine, 2005). Un tema più specifico è il ruolo svolto dalle forme di finanziamento a lungo termine la cui disponibilità favorisce gli investimenti (sia in capitale fisico, come le infrastrutture, sia in capitale umano) e la crescita per due ordini di ragioni: in primo luogo, i finanziamenti a lungo termine svolgono una funzione anticiclica perché sono meno sensibili di altri alla volatilità di breve periodo dei

mercati; in secondo luogo, essendo di lunga durata, essi consentono all'impresa o all'intermediario finanziario che se ne avvale di ridurre il *turnover* dei propri investimenti e di investire in attività meno liquide. Considerando sempre l'Italia, le fonti di finanziamento presentano un andamento coerente con la spesa per investimenti, registrando una riduzione in corrispondenza dei tre maggiori shock degli ultimi venti anni: lo scoppio della bolla internet della fine del secolo scorso, la crisi finanziaria nel periodo 2007-2009 e la più recente crisi del debito sovrano tra il 2010 ed il 2012.

La Tabella 1 riporta, a partire dalla metà degli anni Novanta, la composizione delle fonti di finanziamento. In particolare nell'ultimo periodo l'incidenza dei mezzi propri si riduce, rimanendo sopra al 40%, con l'incremento della leva finanziaria⁴.

	1995-1999	2000-2007	2008-2013
Patrimonio netto	42,5	49,6	42,9
Debiti finanziari a breve termine	17,4	12,9	11,3
Debiti finanziari a lungo termine	12,9	15,6	22,3
Obbligazioni a breve termine	0,1	0,2	0,1
Obbligazioni a lungo termine	1,0	1,5	3,0
Debiti commerciali ed altre passività	26,1	20,2	20,3

Tabella 1. Composizione percentuale delle passività delle imprese non finanziarie in Italia. Fonte: Giordano *et al.*, 2016.

I debiti di natura finanziaria si collocano sopra il 35%, assumendo un livello piuttosto elevato se confrontato con Francia e Germania⁵. Quelli verso istituzioni finanziarie rappresentano il 60% del totale dei debiti, mentre per le imprese tedesche questo dato scende al 45% e per le imprese francesi è ulteriormente più contenuto al 37%. Da notare che in presenza di una leva finanziaria in crescita nel terzo periodo si assiste ad un ribilan-

⁴ Occorre dire che a partire dal 2014 si assiste ad un processo di graduale riduzione della leva finanziaria da parte delle imprese italiane.

⁵ Il peso del debito viene confermato dal livello della leva finanziaria, sebbene negli ultimi anni vi sia stato un processo di de-leverage.

ciamento della scomposizione per durata, con un incremento della quota a lungo termine.

Molto interessante è il dato che testimonia la quasi assenza di strumenti di indebitamento di mercato; le obbligazioni, infatti, rappresentano meno del 4%, sebbene il dato sia in crescita nell'ultimo periodo rispetto ai valori registrati nei precedenti. Sull'emissione di obbligazioni si avrà modo di ritornare diffusamente nel prosieguo dell'elaborato.

Troppa dipendenza dal sistema bancario e troppa poca finanza d'impresa rappresenta uno dei limiti del sistema produttivo italiano. Non vi è crescita senza produzione di idee nuove e senza innovazione, ma non vi è crescita neppure se le nuove idee non hanno i capitali per essere realizzate o se questi, tipicamente scarsi, non vengono destinati a finanziare le idee migliori. La capacità di finanziare le idee migliori dipende dalla qualità e dal grado di sviluppo del sistema finanziario e questo, a sua volta è influenzato da un insieme di variabili di contesto. La stretta relazione tra banche e imprese in Italia riflette caratteristiche strutturali della nostra economia.

Dal picco di novembre 2011 la dinamica dei prestiti si è progressivamente indebolita in tutte le economie sviluppate, compresa l'Italia; tali rallentamenti sono il frutto del concorso di una serie di fattori, tra cui le turbolenze dei mercati dei capitali, la debolezza del settore immobiliare, il crollo della spesa per consumi e investimenti, il peggioramento del merito creditizio della clientela bancaria, le restrizioni imposte alle banche sul fronte dell'erogazione del credito.

Per un rilancio dell'economia nel lungo periodo diviene fondamentale stemperare un assetto istituzionale tendenzialmente banco-centrico consolidatosi nel corso degli anni, e favorire, al contrario, una progressiva disintermediazione del risparmio. L'Italia pur essendo tra i primi paesi industrializzati in termini di risparmio sociale, tende a non veicolarlo alle imprese in misura ottimale e sufficiente. Tale circostanza è evidenziata dai dati relativi alla dinamica degli investimenti delle aziende italiane (Bond *et al.*, 2015).

La transizione verso un modello finanziariamente più sostenibile richiede interventi su più fronti: dal rafforzamento del

mercato dei capitali, allo sviluppo di nuovi circuiti del capitale di debito, passando necessariamente attraverso una riduzione/riqualificazione del canale bancario, dal momento che finanziare lo sviluppo senza appesantire la struttura finanziaria è divenuta una scelta obbligata, specie per le aziende di dimensione ridotta. Il passaggio da un modello banco-centrico ad uno in cui le imprese, anche di piccole e medie dimensioni, possano contare sul finanziamento diretto sui mercati è obiettivo ambizioso ma possibile in un arco temporale esteso, in quanto richiede adattamenti rilevanti di natura giuridica, fiscale e, non ultimo, culturali.

L'UE nel suo complesso non ha mai avuto un vero e proprio mercato europeo dei prestiti obbligazionari per il finanziamento di progetti. La Commissione Europea, di concerto con la Banca Europea degli Investimenti, ha iniziato ad occuparsi della questione attuando l'iniziativa "Prestiti obbligazionari per il finanziamento di progetti", una soluzione basata sui mercati finanziari volta ad affrontarne le imperfezioni del mercato e la qualità del credito. L'iniziativa mira a dimostrare la fattibilità del finanziamento tramite prestiti obbligazionari di progetti infrastrutturali e, in ultima istanza, si prefigge di creare un mercato liquido dei prestiti obbligazionari per il finanziamento di progetti. Al momento anche gli operatori di mercato istituiscono, seppure su scala ancora ridotta, piattaforme di investimento, prodotti e strumenti diversi per stimolare i mercati dei prestiti obbligazionari per il finanziamento di progetti. All'interno dell'UE è in corso la valutazione dell'iniziativa⁶.

È in questo contesto che si colloca l'intervento del legislatore italiano che si è prefisso di favorire la canalizzazione del risparmio verso gli investimenti. Il corposo intervento normativo che ha caratterizzato, a partire dal 2012, l'ordinamento italiano è

⁶ Ciò potrebbe comprendere: a) la standardizzazione e l'assegnazione di un'etichetta ai prestiti obbligazionari per il finanziamento di progetti emessi dalle imprese dell'UE che intendano realizzare un progetto; b) l'esigenza di uno specifico quadro regolamentare; c) un'analisi della necessità e dell'opportunità di lavorare allo sviluppo di un mercato per tali prestiti obbligazionari (per esempio attraverso una piattaforma di negoziazione). Analogamente, tale tipologia di strumento potrebbe essere estesa alle obbligazioni verdi nonché alle obbligazioni dedicate per progetti dimostrativi industriali, ivi compresi quelli innovativi e su scala commerciale.

stato volto ad ampliare le tipologie di fonti di finanziamento al fine di perseguire obiettivi strategici di sviluppo o consolidamento.

2. *Gli strumenti di indebitamento ed il quadro normativo*

Nel sistema finanziario italiano ricoprono un ruolo prevalente le società bancarie, i mercati di finanziamento non bancario risultano poco sviluppati.

Già nel 2011, il legislatore ha ritenuto necessaria una verifica dell'efficacia e dell'adeguatezza del quadro normativo vigente in tema di capitale di debito e di rischio (Camera dei Deputati – VI Commissione Finanze, 2011). Le debolezze riscontrate nei canali di finanziamento non bancario emerse dall'analisi sono state molteplici. Una prima criticità, di carattere strutturale, riguardava il basso peso degli investitori istituzionali, in particolare dei fondi pensione, la cui crescita è stata osteggiata dal peso preponderante della previdenza pubblica e dal trattamento fiscale sfavorevole del risparmio pensionistico privato; risultava infatti che la quota di capitalizzazione di borsa detenuta da investitori istituzionali (banche comprese) su quella totale di mercato era pari in Italia al 28% mentre negli Stati Uniti e nell'UE al 65%. Un ulteriore elemento di criticità risiedeva nel fatto che lo stesso sistema bancario era esso stesso un collocatore di obbligazioni proprie presso i clienti risparmiatori. L'accesso al mercato borsistico era condizionato, inoltre, dai costi, diretti ed indiretti, connessi alla quotazione, non sostenibili per la quasi totalità delle piccole e medie imprese. Non ultimo, come riportato altrove, il sistema tributario italiano, per quel che riguardava il regime di tassazione sia dell'emittente che dell'investitore, costituiva una forte remora alla quotazione. Uno degli elementi che poteva maggiormente scoraggiare un investimento in titoli quotati, soprattutto se di imprese di piccole e medie dimensioni, era costituito dai limiti di deducibilità delle eventuali minusvalenze che potevano emergere in capo al titolo stesso. Tali elementi hanno portato le PMI ad evitare la quotazione nonostante sul territorio italiano numerose aziende avrebbero potuto quotarsi con buoni risultati.

La consapevolezza circa i ritardi e le arretratezze del sistema finanziario italiano hanno comportato l'esigenza di attivare una serie articolata di interventi, di natura regolamentare, economica e culturale al fine di permettere ai diversi canali di finanziamento di competere liberamente a parità di condizioni, offrendo a emittenti ed investitori migliori opportunità, verso un maggiore sviluppo del mercato nel suo complesso. Gli obiettivi prioritari, che sono scaturiti da tale indagine, hanno riguardato:

1. la riduzione degli ostacoli di natura tributaria, normativa ed economica che disincentivavano il ricorso al mercato dei capitali di rischio;
2. la riduzione degli ostacoli di natura tributaria, normativa ed economica che disincentivano il ricorso al mercato del debito, attraverso canali diversi dal debito bancario e dall'auto-finanziamento;
3. le condizioni necessarie per un maggiore sviluppo degli investitori finanziari;
4. l'individuazione di forme di supporto innovative dei soggetti pubblici allo sviluppo dei mercati dei capitali, di rischio e di debito;
5. la riduzione delle asimmetrie informative per gli investitori interessati, all'ingresso nella compagine azionaria, la conoscenza delle imprese stesse e disporre delle informazioni necessarie per realizzare l'investimento;
6. il superamento delle resistenze culturali degli imprenditori italiani che inibivano molti di loro rispetto all'ipotesi di quotarsi sul mercato dei capitali.

In particolare il legislatore italiano ha posto grande attenzione verso lo sviluppo di un mercato dei capitali di debito. Obbligazioni, titoli similari e cambiali finanziarie possono essere emessi da società commerciali organizzate su base capitalistica, quali le società a responsabilità limitata, le società per azioni e le società in accomandita per azioni, per soddisfare le esigenze della gestione aziendale, senza con ciò violare la riserva di attività prevista dall'ordinamento in favore delle banche in materia di raccolta del risparmio tra il pubblico. Si tratta di titoli di massa in quanto emessi in serie e, a differenza delle quote azionarie che attribuiscono la qualifica di socio, presentano l'obbligo di restituzione del

capitale in capo all'emittente. In particolare, gli strumenti di indebitamento che sono stati oggetto di innovazione legislativa sono: le obbligazioni, le obbligazioni partecipative e/o subordinate, le cambiali finanziarie.

Le obbligazioni sono assoggettate alla disciplina prevista dagli artt. 2410-2420 ter C.C., mentre il credito risulta assoggettato alla disciplina legale del mutuo per quanto non diversamente specificato nel titolo (Campobasso, 2012).

Le obbligazioni subordinate sono titoli di debito in cui il rimborso del capitale, ma anche degli interessi, avviene in maniera postergata rispetto a tutti gli altri creditori, ad una specifica classe o a specifici nominativi, con l'unica eccezione in riferimento ai soli sottoscrittori del capitale sociale. Le obbligazioni partecipative sono titoli di debito il cui rendimento è legato all'andamento economico della società.

La cambiale finanziaria è stata introdotta dalla legge 13 gennaio 1994, n. 43⁷ e costituisce un titolo di credito all'ordine emesso in serie, dotato di tutti i requisiti previsti per questa tipologia di titoli (ovvero letteralità, autonomia ed astrattezza), trasferibile mediante girata, che rappresenta titoli omogenei facenti parte di un'unica operazione collettiva d'investimento. Per esplicita disposizione normativa (art. 1, comma 2, L. 43/1994) le cambiali finanziarie possono essere equiparate a "pagherò cambiari" e, quindi, esse rappresentano una promessa incondizionata di pagare la somma indicata nel titolo. Rispetto alla cambiale ordinaria, tuttavia, ciò che varia radicalmente è la funzione del titolo stesso, poiché l'emissione della cambiale finanziaria si pone in un momento antecedente, temporalmente e logicamente, rispetto al sorgere di un rapporto debitorio sottostante, in quanto il titolo non viene emesso per garantire un debito preesistente, ma determina esso stesso il sorgere di un debito di finanziamento.

⁷ La cambiale finanziaria, introdotta dalla legge 13 gennaio 1994, n. 43 è disciplinata, oltre che dalla suddetta legge, anche da norme secondarie quali la deliberazione del Comitato Interministeriale per il Credito e il Risparmio (CICR) del 3.3.1994 e dal decreto ministeriale 7.10.1994, entrambe sostituite dalla delibera del CICR del 19.7.2005, n. 1058 e dalle Istruzioni di Vigilanza della Banca d'Italia adottate con provvedimento del 2.12.1994, nonché dalle istruzioni applicative della deliberazione CICR del 19.7.2005, emanate da Banca d'Italia il 21.3.2007.

Il quadro normativo presente in Italia è il frutto di un processo avviato nel 2012 in cui il legislatore si è prima concentrato sulla creazione delle condizioni di offerta (*sell side*)⁸ e successivamente ha focalizzato la propria attenzione sulla creazione delle condizioni di domanda (*buy side*) (Tabella 2)⁹.

SELL SIDE	Decreto Sviluppo D.L. 83/2012 convertito, con modificazioni, dalla L. 34/2012	Allineamento della normativa, in tema di regime civile e fiscale
	Decreto Sviluppo bis D.L. 179/2012 convertito dalla L. 212/2012	
BUY SIDE	Piano Destinazione Italia D.L. 145/2013 convertito dalla L. 9/2014;	È prevista la possibilità di effettuare delle cartolarizzazioni; Le società assicurative possono considerare i mini-bond come strumenti utili per la copertura delle riserve tecniche; È esteso alle emissioni obbligazionarie il privilegio speciale sui beni mobili destinati all'attività dell'impresa e la copertura del Fondo di Garanzia per le PMI per un importo pari al 40% a garanzia su operazioni singole e per il restante 60% a garanzia sui portafogli di mini-bond.
	Decreto Competitività D.L. 91/2014 convertito dalla L.116/2014	Le compagnie assicurative, le società di cartolarizzazione ed i fondi di investimento possono concedere credito diretto alle imprese.
	Legge di Bilancio di previsione per l'anno finanziario 2017, L. 232/2016	È introdotto il piano di risparmio a lungo termine

Tabella 2. Interventi legislativi in tema di strumenti di indebitamento.
Fonte: elaborazione propria.

⁸ Decreto Sviluppo del 2012 (D.L. 83/2012) convertito, con modificazioni, dalla L. 34/2012 cui, successivamente, sono state previste modifiche ed incentivazioni con il Decreto Sviluppo bis (D.L. 179/2012) convertito dalla L. 212/2012.

⁹ Piano Destinazione Italia (D.L. 145/2013) convertito dalla L. 9/2014, Decreto Competitività (D.L. 91/2014), convertito dalla L. 116/2014; L. 232/2016.

Il Decreto Sviluppo e il Decreto Sviluppo Bis del 2012 hanno allineato la normativa, in tema di regime civile e fiscale, a quella europea. L'obiettivo è stato quello di ampliare le opportunità ed il sostegno a favore delle imprese, in particolare non quotate, con interventi che permettessero di attrarre finanziamenti tramite l'emissione di titoli di debito. In particolare, sono stati rimossi i vincoli amministrativi che avevano costituito un ostacolo all'emissione di strumenti di debito e fiscalmente allineato il finanziamento sul mercato del debito con quello bancario.

Viene inoltre permesso di emettere obbligazioni con clausola di subordinazione e/o partecipazione. Le obbligazioni subordinate rafforzano la struttura finanziaria dell'impresa, tutelando al meglio le ragioni creditorie dei clienti, dei fornitori, dei creditori ordinari e di quelli garantiti. In particolare le clausole di postergazione possono riguardare il rimborso del capitale, ma anche degli interessi, rispetto agli altri creditori, ad una specifica classe o a specifici soggetti, con l'unica eccezione in riferimento ai soli sottoscrittori del capitale sociale (soci dell'emittente).

Le obbligazioni partecipative sono, invece, titoli di debito il cui rendimento è legato all'andamento economico della società. In particolare, in base alla disciplina la remunerazione da corrispondere ai portatori di obbligazioni partecipative e titoli similari deve necessariamente essere composta da due parti (D.L. 83/2012, art. 32, comma 21):

1. da una parte fissa, riconosciuta in virtù di un tasso di interesse che non può essere inferiore al tasso ufficiale di riferimento¹⁰ pro tempore vigente al momento dell'emissione del titolo;
2. da una parte variabile, commisurata al risultato economico conseguito nell'esercizio dall'emittente nella percentuale indicata nell'atto di emissione.

¹⁰ Il tasso ufficiale di riferimento, o tasso di rifinanziamento principale, rappresenta il tasso minimo fissato in via ufficiale dalla BCE. Esso rappresenta il tasso minimo al quale avvengono le operazioni di rifinanziamento principale, operazioni di mercato aperto temporanee, con frequenza e durata settimanale, effettuate dalle BCN mediante aste standard a tasso fisso e a tasso variabile. Sono definite operazioni temporanee in quanto si tratta di operazioni pronti contro termine di finanziamento che consistono in un acquisto a pronti di titoli da parte delle BCN con riacquisto a termine da parte delle banche. Questa tipologia di tasso rappresenta il punto centrale del corridoio dei tassi di interesse, che presenta quale limite superiore il tasso di rifinanziamento marginale e quale limite inferiore il tasso di interesse del mercato interbancario *overnight*.

Tale variabilità, inoltre, può riguardare esclusivamente la remunerazione dell'investimento e non può arrivare ad incidere sul diritto al rimborso del capitale (D.L. 83/2012, art. 32, comma 23), in quanto verrebbe meno la possibilità di ricondurre questi strumenti alla fattispecie di obbligazioni o di titoli di debito.

Infine, il decreto legge ammette una terza fattispecie, rappresentata dalle obbligazioni che contengono sia la clausola partecipativa che la clausola di subordinazione. Qualora le suddette obbligazioni dovessero comportare un vincolo di non riduzione del capitale sociale (se non nei limiti dei dividendi sull'utile d'esercizio), la parte variabile del corrispettivo andrebbe a costituire un costo dell'emittente.

Per quanto riguarda la cambiale finanziaria, può essere emessa da società di capitali nonché da società cooperative e mutue assicuratrici diverse dalle banche e dalle micro-imprese (D.L. 83/2012, art. 32, comma 5 bis). La durata è stata progressivamente aumentata e ad oggi essa deve essere non inferiore ad un mese e non superiore a 36 mesi. Il sensibile allungamento della scadenza, inizialmente il limite temporale previsto era compreso tra i 3 mesi ed i 12 mesi, va letto nell'intento di favorire l'ingresso di nuove risorse finanziarie per un periodo di tempo ben più ampio¹¹. L'emissione può avvenire nel rispetto delle seguenti condizioni: a) l'intervento di uno sponsor¹²; b) la presentazione dell'ultimo bilancio revisionato; c) la sottoscrizione dei titoli emessi da parte di investitori professionali. Per quanto concerne il

¹¹ I nuovi vincoli temporali sono stati introdotti, in base a quanto disposto dall'art. 32, c. 5 del D.L. 83/2012, modificando l'art. 1, c. 1, L. 43/194. Anche in questo caso, tuttavia, in sede di conversione il testo originariamente previsto nel decreto ha subito delle variazioni, in quanto inizialmente la durata prevista era compresa tra un mese e 18 mesi, limite che poi è stato modificato aumentando la durata massima da 18 a 36 mesi.

¹² Le società con titoli quotati, possono emettere cambiali finanziarie senza dover necessariamente nominare uno sponsor; in questo caso le cambiali potranno essere sottoscritte e girate anche da soggetti diversi dagli investitori professionali e, ai fini dell'emissione degli strumenti finanziari in oggetto, non sono tenute a sottoporre a revisione l'ultimo bilancio. La logica alla base di questa decisione deriva dal fatto che, le società che hanno titoli di capitale negoziati su mercati regolamentati e non regolamentati sono, già di per sé, sottoposte alla disciplina prevista per queste tipologie di mercati, disciplina del tutto idonea a garantire la protezione degli interessi degli investitori.

taglio minimo, le cambiali finanziarie devono presentare un taglio non inferiore a 50.000 euro, elemento che consente di selezionare gli investitori in grado di valutare il rischio di impresa¹³. Ai fini della trasferibilità, inoltre, è previsto che il titolo debba essere girato con clausola senza garanzia, in base alla quale il girante risponde dell'accettazione e del pagamento, salvo clausola contraria, sicché l'apposizione della clausola "senza garanzia" non fa venir meno la natura cambiaria del titolo, in quanto, la garanzia stessa può essere considerata un elemento naturale, ma non essenziale, della girata.

Come detto, la normativa è intervenuta anche sull'ambito fiscale. Le emissioni degli strumenti di indebitamento in oggetto risultano ora sottoposte al trattamento più favorevole riconosciuto ai cosiddetti grandi emittenti privati. Nello specifico, gli interessi passivi prodotti dallo strumento di indebitamento concorrono a determinare l'aggregato deducibile, al netto degli interessi attivi, nella misura massima del 30% del risultato operativo lordo. Questa previsione è valida purché gli strumenti finanziari siano: a) quotati su mercati regolamentati, o *Multilateral Trading Facility*, di Stati membri dell'UE; b) purché siano detenuti da investitori qualificati che non abbiano una partecipazione superiore al 2% nella società emittente e che siano residenti in Italia o nei paesi che permettono un adeguato scambio di informazioni. Un altro beneficio significativo risiede nella possibilità di dedurre ai fini fiscali le spese di emissione nell'esercizio in cui si determinano, indipendentemente dal criterio di rappresentazione in bilancio¹⁴.

¹³ Quanto asserito risulta esplicitamente dalle *Istruzioni della Banca d'Italia in materia di raccolta del risparmio dei soggetti diversi dalle banche* in base alle quali «Il taglio minimo di entrambi i titoli (si fa riferimento ad obbligazioni e cambiali finanziarie) viene fissato in una misura (100 milioni) idonea a selezionare, dal lato della domanda, gli investitori in grado di valutare il rischio di impresa». In base all'art. 5, Delibera del CICR n. 1058/2005, inoltre risulta che: «Gli strumenti finanziari di raccolta di cui all'art. 3, diversi dalle obbligazioni, con esclusione di quelli destinati alla quotazione in mercati regolamentati emessi da società con azioni quotate in mercati regolamentati, sono emessi con un taglio minimo unitario non inferiore a euro 50.000».

¹⁴ Le altre agevolazioni di natura tributaria riguardano: a) per le obbligazioni con clausole partecipative e di subordinazione il D.L. 83/2012, prevede che per le obbligazioni e gli altri strumenti di indebitamento, indicati al c. 8 dell'art. 32, la componente variabile degli interessi è deducibile a condizione che essa non sia l'unica

I successivi Decreto Destinazione Italia, Decreto Competitività e Legge di Stabilità 2017 hanno introdotto una serie di disposizioni, con la finalità di attrarre l'attenzione da parte degli investitori, posizionandosi quindi sul lato *buy side*.

Per quanto riguarda il trattamento fiscale in capo agli investitori, il legislatore ha deciso di estendere il beneficio precedentemente riservato alle sole emissioni da parte di società quotate anche alle emissioni in oggetto, eliminando l'applicazione della ritenuta d'acconto sugli interessi. L'applicazione di una ritenuta a titolo d'acconto è particolarmente sgradita agli investitori istituzionali poiché determina una decurtazione dei proventi incassati a fronte dell'insorgere di un credito di imposta a incasso differito.

Viene prevista la possibilità di effettuare operazioni di cartolarizzazione, oggetto di successiva trattazione, rispondendo alle esigenze di investitori istituzionali che hanno vincoli di diversificazione e di taglio dell'investimento. In aggiunta, le società assicurative possono considerare questi strumenti finanziari ai fini del calcolo della copertura delle riserve tecniche. È esteso alle emissioni obbligazionarie il privilegio speciale sui beni mobili destinati all'attività dell'impresa. Il privilegio speciale è una garanzia più efficiente rispetto alle tipiche garanzie reali, quali il pegno e l'ipoteca; in questo modo le imprese, spesso prive di proprietà immobiliari rilevanti possono investire in beni funzionali all'attività di impresa, tutelando maggiormente i finanziatori e conseguendo una riduzione del costo sopportato. Infine, la copertura del Fondo di Garanzia per le PMI è stata estesa alla sottoscrizione di strumenti di indebitamento da parte di investitori qualificati per un importo pari al 40% a garanzia su operazioni singole e per il restante 60% a garanzia sui portafogli (D.L. 145/2013 convertito dalla L. 9/2014).

Le compagnie assicurative, le società di cartolarizzazione ed i fondi di investimento possono concedere credito diretto alle imprese (D.L. 91/2014 convertito dalla L. 116/2014).

remunerazione prevista e che vi sia il vincolo di non ridurre il capitale sociale se non nei limiti dei dividendi sull'utile dell'esercizio; b) sulle emissioni a medio-lungo termine è possibile optare all'imposta sostitutiva in luogo delle imposte indirette (di bollo, di registro, ipotecarie e catastali e tassa sulle concessioni governative).

Infine, a partire dal 2017 viene introdotto nell'ordinamento italiano il piano di risparmio a lungo termine (L. 232/2016, commi 100 e 101). Questo rappresenta una forma di investimento e si costituisce con la destinazione di somme o valori per un importo non superiore, in ciascun anno solare, a 30.000 euro ed entro un limite complessivo non superiore a 150.000 euro, agli investimenti qualificati costituiti da: a) azioni o quote di imprese residenti nel territorio dello Stato, o in Stati membri dell'Unione europea o in Stati aderenti all'Accordo sullo Spazio economico europeo con stabile organizzazione nel territorio medesimo; b) in quote o azioni di organismi di investimento collettivo del risparmio residenti nel territorio dello Stato o in Stati membri dell'UE o in Stati aderenti all'Accordo sullo Spazio economico europeo, che investono prevalentemente negli strumenti finanziari di cui al punto precedente. Il piano di risparmio è costituito attraverso l'apertura di un rapporto di custodia o amministrazione o di gestione di portafogli o altro stabile rapporto con esercizio dell'opzione per l'applicazione del regime del risparmio amministrato o di un contratto di assicurazione sulla vita o di capitalizzazione, avvalendosi di intermediari abilitati o imprese di assicurazione residenti, ovvero non residenti operanti nel territorio dello Stato tramite stabile organizzazione o in regime di libera prestazione di servizi con nomina di un rappresentante fiscale in Italia scelto tra i predetti soggetti.

Considerando la durata di almeno cinque anni, l'importanza per lo sviluppo del mercato del capitale di debito, ma anche di rischio, del piano di risparmio a lungo termine discende dal vincolo di investimento previsto dalla normativa. Infatti, in ciascun anno solare di durata del piano, per almeno i due terzi dell'anno stesso, le somme o i valori destinati nel piano di risparmio a lungo termine devono essere investiti per almeno il 70% del valore complessivo in strumenti finanziari, anche non negoziati nei mercati regolamentati o nei sistemi multilaterali di negoziazione, emessi o stipulati con imprese che svolgono attività diverse da quella immobiliare, residenti nel territorio dello Stato o in Stati membri dell'Unione europea o in Stati aderenti all'Accordo sullo Spazio economico europeo con stabili organizzazioni nel territorio medesimo; la predetta quota del 70% deve essere investita per

almeno il 30% del valore complessivo in strumenti finanziari di imprese diverse da quelle inserite nell'indice FTSE MIB della Borsa italiana o in indici equivalenti di altri mercati regolamentati. Questo fondo, che deve avere una durata di almeno 5 anni, può dunque andare ad investire in strumenti finanziari non quotati e se quotati riferiti a imprese di piccole o medie dimensioni, alimentando la domanda di strumenti di finanziamento, tra cui gli strumenti di indebitamento.

L'insieme di queste misure è ancora lontano dall'aver mostrato i risultati ottenibili, ma si propone nel medio termine di aprire un canale complementare di finanziamento importante.

3. *Il mercato degli strumenti di indebitamento*

Nel 2016 le società non finanziarie italiane hanno continuato a effettuare collocamenti lordi di obbligazioni sui mercati internazionali per importi consistenti (22 miliardi di euro, contro 23 nel 2015). Il saldo complessivo fra emissioni e rimborsi di obbligazioni è comunque rimasto leggermente negativo (2 miliardi, in recupero rispetto ai circa 4 miliardi dell'anno precedente) in linea con la tendenza alla riduzione dell'indebitamento mostrata dalle imprese italiane negli ultimi anni (Banca d'Italia, 2017). Il dato sulle emissioni è positivamente influenzato dai collocamenti di minibond.

Per avere un quadro più puntuale, vengono analizzate le emissioni avvenute sul segmento professionale di ExtraMOT lanciato nel 2013 da Borsa Italiana¹⁵. Tale segmento si presenta come un sistema di scambi organizzato (*multilateral trading facility*)¹⁶. ExtraMOT PRO è caratterizzato da requisiti di ammissione e

¹⁵ Le informazioni utilizzate per svolgere l'analisi sono state attinte da ExtraMOT PROlink, il portale ufficiale di Borsa Italiana dedicato al mercato ExtraMOT PRO. Tale portale infatti raccoglie in maniera standardizzata le principali informazioni sugli emittenti e sulle emissioni di strumenti di indebitamento.

¹⁶ Ai sensi della direttiva 2004/39/CE (MIFID), attuata con D.Lgs. 164/2007, i sistemi multilaterali di negoziazione (MTF), regolati dall'art. 77 bis del TUF, sono un complesso di scambi che consentono l'incontro, in base a regole non discrezionali, di interessi multipli di acquisto e di vendita di strumenti finanziari, in modo da dare luogo a contratti.

di informativa meno stringenti rispetto al tradizionale mercato regolamentato, un rapido processo di quotazione e, dato non trascurabile, da un documento di ammissione semplificato, in virtù dell'assenza dell'obbligo di pubblicazione di un prospetto di quotazione. Ciò deriva dal fatto che le emissioni di strumenti di indebitamento quotate su ExtraMOT PRO sono riservate ai soli investitori istituzionali, sia clienti professionali che investitori qualificati come definiti dalla normativa¹⁷.

Complessivamente, dall'inizio del 2013 a marzo 2017, risultano 250 emissioni da parte di 167 imprese per un totale di 10,3 miliardi di euro (Tabella 3). La differenza tra il numero delle emittenti e quello delle emissioni diverge in quanto ogni singola emittente può aver collocato strumenti finanziari in più occasioni, quotando titoli con caratteristiche diverse nello stesso periodo (anche avvalendosi della legge 144a¹⁸) oppure rivolgendosi al mercato in momenti differenti.

<i>Anno</i>	<i>Emissioni</i>	<i>Outstanding (mln di euro)</i>	<i>Outstanding medio</i>	<i>Outstanding Min</i>	<i>Outstanding Max</i>
2013	37	2.952	80	-	424
2014	68	1.840	27	-	285
2015	56	832	15	0,5	200
2016	74	2.946	40	0,2	500
2017*	15	1.735	116	0,2	1.250
Totale	250	10.305	41	-	1.250

Tabella 3. Emissioni di strumenti di indebitamento su ExtraMOT PRO.
Fonte: elaborazione propria.

* Il 2017 fa riferimento ai primi tre mesi dell'anno.

La lettura dei dati relativi al minimo ed al massimo possono essere interpretati ricordando che alcuni collocamenti, spesso quelli di maggior dimensione, sono stati effettuati sul mercato lussemburghese rivolgendosi ad un *parterre* internazionale

¹⁷ Per il dettaglio si veda l'allegato II, parte 1 e 2 della direttiva 2004/39/CE (MIFID) e l'art. 100 del D.Lgs. 58/1998.

¹⁸ La legge US144a consente di vendere ad investitori istituzionali statunitensi titoli obbligazionari non emessi negli USA.

di potenziali investitori, con una doppia linea di quotazione in ossequio alle disposizioni della Rule 144 del Securities Act in vigore negli USA. Inoltre è opportuno segnalare che non vi sono limiti quantitativi relativi all'emissione, quindi tra gli emittenti si trovano società che non appartengono all'aggregato delle PMI e possono anche essere a loro volta quotate, come nel caso di Enel ed Eni che hanno proceduto ad effettuare delle emissioni di titoli obbligazionari, rivolte ad investitori istituzionali. In ultimo, tra gli emittenti si trovano società operanti nell'ambito dell'intermediazione finanziaria. Considerando che l'interesse di questo contributo è verso le esigenze mostrate dalle piccole e medie imprese che operano in settori diversi da quello dell'intermediazione finanziaria, si è proceduto ad elaborare i dati relativi alle emissioni di importo inferiore ai 50 milioni di euro (Tabella 4) che appare coerente con le esigenze di una impresa di piccole e medie dimensioni. Le emissioni fanno riferimento a soggetti operanti in settori produttivi diversi da quello finanziario.

Nel complesso i volumi scendono a poco più di 1,3 miliardi di euro, da parte di 138 emittenti che hanno proceduto ad effettuare 170 emissioni. In particolare ci sono 12 emittenti che hanno proceduto in anni diversi ad emettere più strumenti di finanziamento.

	2013	2014	2015	2016	2017*	Totale
Emissioni	14	52	40	53	11	170
Emittenti	14	49	34	43	10	150
Emittenti unici	14	48	32	36	8	138
Outstanding (€ mln)	97,3	569,6	355,6	270,7	35,1	1.328

Tabella 4. Emissioni riferibili a piccole e medie imprese. Fonte: elaborazione propria.

* Il 2017 fa riferimento ai primi tre mesi dell'anno.

Il valore medio delle emissioni si colloca poco sotto agli 8 milioni di euro (Tabella 5), con un andamento decrescente nel corso degli anni, a testimonianza del fatto che il mercato sta attraendo operazioni da parte di imprese di dimensioni più contenute.

Anno	Min (mln)	Media (mln)	Max (mln)	N.ro	Outstanding
2013	0,5	6,9	22,0	14	97,3
2014	0,4	10,9	50,0	52	569,7
2015	0,5	8,9	35,0	40	355,6
2016	0,2	5,1	30,0	53	270,8
2017*	0,2	3,1	10,0	11	35,2
Totale	0,2	7,8	50,0	170	1.328,5

Tabella 5. Ammontare delle emissioni.

* Il 2017 fa riferimento ai primi tre mesi dell'anno.

Fonte: elaborazione propria.

Per quanto riguarda la tipologia di strumenti di indebitamento emesso, emerge la netta prevalenza dei prestiti obbligazionari, con 153 emissioni (Tabella 6). Da notare la riduzione delle cambiali finanziarie compensate dall'emissione di *minibond short term*. Questi ultimi sono prestiti obbligazionari di durata inferiore ai 36 mesi che in ragione di un'analogia durata e di costi di emissione più contenuti progressivamente sono destinati a sostituire le emissioni rappresentate da cambiali finanziarie.

Anno	Cambiali finanziarie	Minibond Short term	Prestito obbligazionario	Prestito obbligazionario + Warrant	Prestito obbligazionario convertibile	Totale
2013	2	-	12	-	-	14
2014	3	-	47	1	1	52
2015	3	-	37	-	-	40
2016	1	5	47	-	-	53
2017*	-	1	10	-	-	11
Totale	9	6	153	1	1	170

Tabella 6. Tipologia di strumenti finanziari emessi. Fonte: elaborazione propria.

* Il 2017 fa riferimento ai primi tre mesi dell'anno.

La durata degli strumenti finanziari (Tabella 7) è intorno ai cinque anni, sebbene grazie al meccanismo di rimborso, basato sull'ammortamento, che caratterizza molte emissioni la *duration* finanziaria è più breve. Le massime durate, registrate nel 2014 e nel 2016 fanno riferimento alle emissioni avvenute nell'ambito dell'operazione di finanza strutturata Hydrobond 1 e 2 di cui si tratta diffusamente in seguito.

<i>Anno</i>	<i>Max</i>	<i>Media</i>	<i>Min</i>
2013	7,0	4,2	0,8
2014	20,0	7,3	0,6
2015	14,1	5,3	0,5
2016	18,5	5,5	0,3
2017*	7,0	3,7	0,5
Totale	20,0	5,8	0,3

Tabella 7. Durata delle emissioni. Fonte: elaborazione propria.

* Il 2017 fa riferimento ai primi tre mesi dell'anno.

4. *La cartolarizzazione di strumenti di indebitamento*

L'operazione di cartolarizzazione rappresenta la traduzione in italiano del termine *securitization* che identifica il neologismo utilizzato per descrivere la trasformazione di un attivo di bilancio illiquido, spesso detenuto da intermediari finanziari, in un attivo negoziabile (Greenbaum, Thakor, 1987).

L'operazione di cartolarizzazione¹⁹ è definita come una tecnica finanziaria che prevede il trasferimento a titolo oneroso della titolarità di un insieme o *pool* di determinate attività²⁰, costituite da crediti di varia natura, dal bilancio della società titolare ad un'entità cessionaria, la *Special Purpose Vehicle* (SPV), esclusivamente strumentale all'operazione. Quest'ultima

¹⁹ In Italia le operazioni di cartolarizzazione sono disciplinate dalla L. 130/99 con successive integrazioni.

²⁰ Ai sensi dell'art. 1, c. 1 della L. 130/1999 si parla di "operazioni di cartolarizzazione realizzate mediante cessione a titolo oneroso di crediti pecuniari, sia esistenti sia futuri, individuabili in blocco se si tratta di una pluralità di crediti".

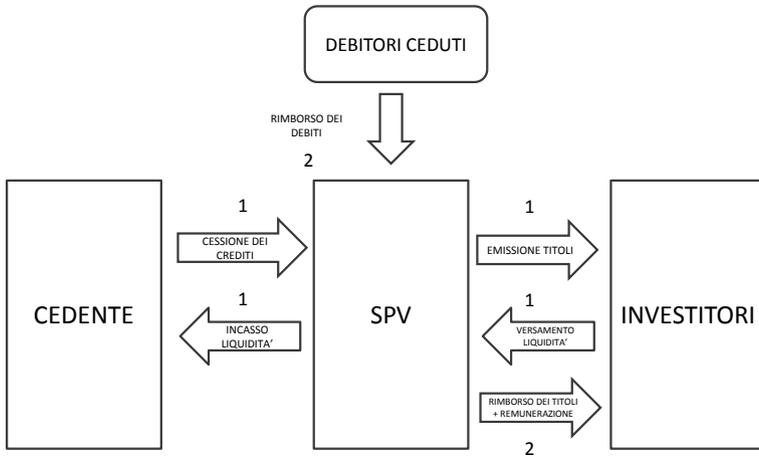


Figura 1. Schematizzazione di un'operazione di cartolarizzazione. Fonte: elaborazione propria.

è un'entità giuridicamente ed economicamente separata dal cedente che finanzia l'acquisto delle attività attraverso l'emissione di titoli obbligazionari (*Asset Backed Securities*) garantiti esclusivamente dalle attività cedute (Figura 1).

Sovente il termine cartolarizzazione indica il ricorso ad un modello finanziario-contrattuale che, sostituendo relazioni bancarie fondate su informazione privata con relazioni finanziarie fondate su informazione pubblica, determina lo spostamento da un'intermediazione basata sulle istituzioni ad un'attività di trasferimento di fondi più orientata al mercato. In letteratura questo fenomeno di spostamento di transazioni dal mercato creditizio a quello mobiliare è generalmente definito come *securitization of finance*. In quest'ambito si identifica la *securitization of banking* che fa riferimento alla sostituzione degli impieghi tradizionali delle banche con titoli. Per quanto di interesse nel presente scritto si fa riferimento all'operazione di finanziamento di imprese differenti da quelle finanziarie.

La cessione dei crediti avviene pro-soluto e la SPV creata per l'operazione ha il compito esclusivo di detenere e gestire le liquidità generate dagli attivi ceduti. Da qui il termine cartolarizzazione: i rapporti di credito, presenti nel bilancio della società cedente, da illiquidi e bilaterali vengono tramutati in rapporti liquidi e multilaterali cioè in valori mobiliari, idonei ad essere negoziati. Lo scopo dell'operazione è lo smobilizzo di un portafoglio di crediti attraverso la realizzazione di una polverizzazione del rischio connesso all'operazione di credito, sopportato dai nuovi investitori, che fanno riferimento non alla sola società beneficiaria dell'operazione ma alla pluralità dei debitori ceduti.

La cartolarizzazione dei crediti rispetto alla normale operazione di cessione del credito, ha delle peculiarità che riguardano: a) la semplificazione della cessione del portafoglio crediti; b) la protezione degli investitori; c) la protezione della SPV. L'efficacia della cessione del credito (L. 130/99, art. 3, c. 2) rispetto ai terzi e al debitore ceduto decorre dalla pubblicazione dell'avvenuta cessione nella Gazzetta Ufficiale e quindi non è necessario effettuare la notifica a ciascun debitore, evitando i relativi costi. La protezione degli investitori da eventuali azioni esecutive esperibili dai creditori della SPV discende dal fatto che quest'ultima è obbligata ad utilizzare i flussi di cassa derivanti dai crediti acquisiti per ripagare gli investitori, pertanto il cedente trasferisce al cessionario i crediti oggetto dell'operazione non a vantaggio e nell'interesse di quest'ultimo, ma affinché questi li gestisca a vantaggio esclusivo dei sottoscrittori dei titoli. Si è posti di fronte quindi ad un'operazione dove il portafoglio crediti ceduto pur essendo di proprietà del cessionario, la SPV, costituisce un patrimonio separato, sul quale non sono ammesse azioni da parte dei creditori diversi dai portatori dei titoli emessi per finanziare l'acquisto dei crediti stessi. In ultimo, in caso di fallimento del debitore ceduto, la SPV gode della protezione data dalla non applicabilità della revocatoria fallimentare sui pagamenti effettuati dai debitori ceduti (L. 130/99, art. 4).

Il legislatore italiano con il decreto legge Destinazione Italia²¹ nel proseguire l'opera di incentivazione dell'utilizzo da par-

²¹ Decreto Legge 145/2013 convertito in L. 9/2014 che ha introdotto il comma

te delle imprese di strumenti di finanziamento complementari al credito bancario, ha introdotto la possibilità di applicare la legge sulla cartolarizzazione anche nell'ambito di operazioni di cartolarizzazione realizzate mediante la sottoscrizione o l'acquisto di obbligazioni e titoli simili oppure di cambiali finanziarie. Inoltre, nel caso in cui i titoli oggetto delle operazioni di cartolarizzazione siano destinati ad investitori qualificati ai sensi dell'articolo 100 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58, i titoli possono essere sottoscritti anche da un unico investitore (L. 130/99, art. 4). In questo modo il legislatore si è prefisso di favorire l'intervento da parte di quegli investitori istituzionali che presentano vincoli dimensionali di investimento elevati e che quindi sono interessati ad operazioni in cui gli emittenti sono molteplici ed il taglio cumulato dell'operazione è elevato.

5. L'operazione Hydrobond

Nel 2013 sono stati avviati i lavori che hanno portato ad effettuare la prima operazione di finanza strutturata definibile di sistema, avendo coinvolto più emittenti. Le società beneficiarie dell'operazione operano nel settore del servizio idrico integrato definito dalla normativa di settore vigente quale insieme di servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione dell'acqua per usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue. Nella sostanza si tratta di aziende che agiscono su due fronti:

- a. quale soggetto gestore di un servizio pubblico locale, il servizio idrico integrato opera esclusivamente nell'ambito territoriale di competenza in condizioni di privativa ed esclusività e, quindi, in sostanziali condizioni di monopolio non essendoci possibilità alternative di mercato;
- b. nella realizzazione di opere idrauliche per conto di terzi, ove deve attenersi al rispetto di condizioni strettamente in linea con quelle del libero mercato, assicurando opere realizzate a perfetta regola d'arte ed a costi competitivi rispetto a quelli delle aziende private.

Il settore dei servizi idrici si configura come l'integrazione delle sue attività primarie (captazione, adduzione, distribuzione, collettamento e depurazione) e si caratterizza per le numerose barriere all'ingresso dovute alla presenza di ingenti costi d'investimento iniziali, con *payback period* molto lunghi. L'irrecuperabilità dei costi di realizzazione delle infrastrutture non rende economica la creazione di proprie reti. Inoltre, le forti economie di scala, scopo e densità che caratterizzano il servizio idrico integrato rendono di fatto impossibile la compresenza di più attori all'interno dello stesso bacino.

In Italia il servizio idrico è stato oggetto di numerose riforme che hanno mantenuto l'intervento pubblico centrale. Esso si presenta molto frazionato quanto a numero di operatori, mentre lo stock infrastrutturale del settore idrico è altamente differenziato e frazionato su tutto il territorio nazionale. La rete acquedottistica complessivamente è vetusta, con il 22% delle condotte di età superiore ai 50 anni, a fronte di una vita utile considerata ai fini regolatori pari a 40 anni²².

L'obsolescenza e il mancato risanamento delle reti infrastrutturali comportano gravi oneri per la pubblica amministrazione che, al lordo dei trasferimenti a fondo perduto, stanziava mediamente fino al 38% delle risorse per opere di manutenzione straordinaria e di sostituzione (Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, 2009). In un contesto in cui il fabbisogno di investimenti supera largamente la disponibilità delle risorse pubbliche ed in un momento in cui per il settore bancario è in corso una diffusa rivisitazione dei propri attivi, appare essenziale promuovere e supportare in modo efficace l'ingresso di altri soggetti privati.

È in questo contesto che è stata realizzata l'operazione Hydrobond, che si è sviluppata in due momenti, Hydrobond 1 ed Hydrobond 2. Occorre considerare la complessità legale data diversi fattori tra cui: la numerosità degli attori, l'essere la prima cartolarizzazione di questo tipo avvenuta in Italia. Ciò comporta la predisposizione di numerosi contratti che regolano i comportamenti dei vari attori:

²² Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, 2017, Relazione annuale sullo stato dei servizi e l'attività svolta nell'anno 2016, Roma.

- il Contratto di Pegno Irregolare attraverso cui ciascun Emittente fornisce la propria porzione di *Credit enhancement*;
- l'Accordo tra Creditori del *Credit enhancement* che disciplina le modalità e le gerarchie di utilizzo e/o restituzione da parte della SPV del *Credit enhancement*;
- il Contratto di Sottoscrizione delle Obbligazioni che disciplina la sottoscrizione delle relative Obbligazioni da parte della SPV;
- il Documento di Ammissione alla Negoziazione, finalizzato all'ammissione delle relative Obbligazioni alla negoziazione sul sistema multilaterale di negoziazione delle obbligazioni, organizzato e gestito da Borsa Italiana S.p.A. sul mercato Extramot PRO;
- i Contratti di Sottoscrizione dei Titoli che disciplinano la sottoscrizione dei Titoli da parte degli investitori;
- il Contratto di Servicing per la riscossione degli importi pagati sulle Obbligazioni;
- l'Atto di Pegno attraverso cui la SPV costituisce in pegno, a favore del rappresentante dei portatori dei Titoli, tutti i propri diritti di credito nascenti dai contratti conclusi nel contesto dell'Operazione;
- il Mandato di Gestione con cui la SPV conferisce mandato al rappresentante dei portatori dei Titoli affinché, in caso di propria inerzia, eserciti i diritti nascenti dai contratti conclusi nel contesto dell'Operazione;
- il Contratto di Gestione, Allocazione e Pagamento della Liquidità che disciplina il funzionamento dei conti aperti dalla SPV nel contesto dell'Operazione.

La Convenzione tra Creditori, ove tutte le relative controparti si vincolano all'ordine di priorità dei pagamenti dei Titoli e riconoscono la natura a ricorso limitato delle obbligazioni di pagamento della SPV.

5.1 *Hydrobond 1*

Hydrobond 1 rappresenta un'operazione di finanziamento a lungo termine che si è concretizzata nel corso dell'esercizio 2014 con un'emissione di obbligazioni (ex L. 134/2012) per complessivi

150 milioni di euro integralmente sottoscritte dalla *Special Purpose Vehicle* (ex L. 130/1999), Viveracqua Hydrobond 1 s.r.l.

La Tabella 8 riporta gli emittenti, quanto emesso, l'ammontare del fatturato, il valore del debito finanziario ante emissione e il rapporto tra questo valore e l'ammontare del prestito obbligazionario. Si tratta di imprese di media dimensione, con un valore dei ricavi mediano sopra i 34 milioni di euro, con un ammontare di debito finanziario consistente, allineato al fatturato, e che sono riuscite con una sola operazione in media a raccogliere un ammontare pari al 68% del volume complessivo dell'indebitamento posseduto, testimoniando il beneficio dell'operazione intesa come possibilità di accedere ad un ammontare di finanziamenti che non sarebbe stato possibile ottenere dal ceto bancario.

Le obbligazioni emesse non presentano garanzie, sono chirografarie, offrono un tasso di interesse fisso, pari al 4,2% e presentano una scadenza a 20 anni con un periodo di preammortamento di 2 anni. La *duration* è quindi pari a 11,5 anni.

<i>Emittente</i>	<i>Valore emissione (mln)</i>	<i>Ricavi 2013 (mln)</i>	<i>Debito finanziario 2013 (mln)</i>	<i>Valore emissione rispetto al Debito finanziario</i>
Etra	29,9	142,5	76,1	39,3%
Centro Veneto Servizi	29,1	45,5	32,7	89,0%
Acque Vicentine	26,0	35,4	64,9	40,1%
Alto Vicentino Servizi	18,0	27,9	53,8	33,5%
Azienda Servizi Integrati	15,0	22,1	9,7	154,7%
Acque del Basso Livenza	14,0	12,2	10,2	137,3%
Acque del Chiampo	13,0	41,4	32,2	40,4%
Bim Belluno	5,0	34,4	42,1	11,9%
<i>Media</i>	<i>18,8</i>	<i>45,2</i>	<i>40,2</i>	<i>68,3%</i>
<i>Mediana</i>	<i>16,5</i>	<i>34,9</i>	<i>37,4</i>	<i>40,2%</i>

Tabella 8. Operazione Hydrobond 1. Fonte: elaborazione propria.

Agli emittenti è stato attribuito un *unsolicited rating* assegnato da un'agenzia di *rating* attraverso un processo di valutazione abbreviato sulla base di informazioni di dominio pubblico e colloquio con il management.

Viveracqua Hydrobond 1 s.r.l, la SPV, si è approvvigionata, a sua volta, collocando *asset backed securities* presso quattro investitori istituzionali (Banca Europea degli Investimenti per il 97,2%, Fondo Solidarietà Veneto, Veneto Banca e Banca di Credito Cooperativo di Brendola, in parti uguali, per il restante 2,8%) (Figura 2).

Per far fronte al rischio di credito ed al rischio di liquidità gli ABS sono garantiti oltre che dal credito vantato dalla SPV verso le emittenti per le obbligazioni sottoscritte, anche da un'ulteriore garanzia rappresentata da un pegno irregolare, nella misura del 20% dell'importo finanziato, costituito con somme trattenute sul finanziamento. Il *credit enhancement* (Sabarwal, 2006) ha la funzione di migliorare il merito creditizio dell'emissione ed è costituito pro-quota da ciascuna società emittente (per un ammontare pari al 16%) e dalla finanziaria regionale Veneto Sviluppo SpA (per il restante 4%). Questa garanzia ha anche finalità mutualistiche e, quindi, nel suo importo complessivo può supplire al pagamento di capitale e interessi dovuti da ciascuna società emittente nel caso in cui non fosse in grado di assolvere ai propri obblighi nell'arco del periodo di ammortamento del prestito obbligazionario. A partire dalla data in cui il capitale residuo dovuto sarà pari al 50% dell'importo iniziale delle obbligazioni emesse (secondo il piano d'ammortamento), la riserva di cassa viene progressivamente rimborsata dalla società veicolo alle società emittenti, estinguendo parzialmente il pegno. Gli ABS offrono un tasso fisso pari al 3,90%.

Considerando il punto di vista delle società emittenti l'operazione, prevede un tasso nominale annuo fisso pari al 4,20% che, tuttavia, si riduce in misura rilevante sia tramite un accordo quadro (sottoscritto dalle società emittenti, da Viveracqua e da BEI) sia attraverso altre specifiche tecniche previste dai rapporti contrattuali intercorrenti tra società emittenti e società veicolo. In particolare, l'emittente beneficia della retrocessione da parte della Banca Europea degli Investimenti di una quota degli interessi

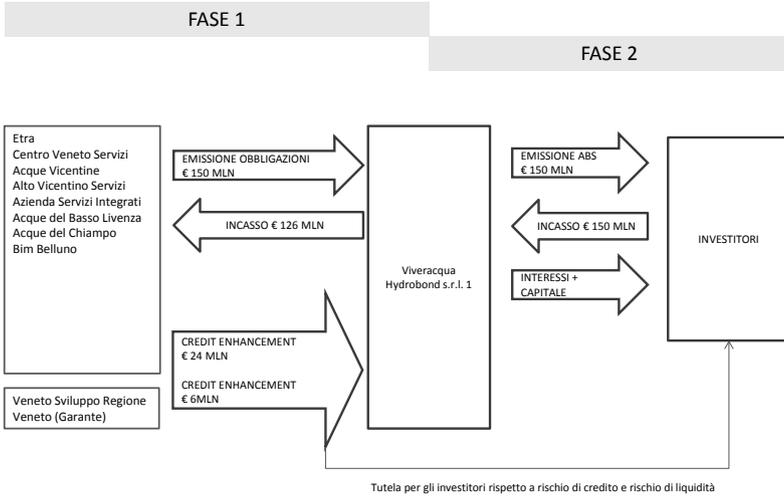


Figura 2. Strutturazione dell'operazione Hydrobond 1.

ricevuti dalla SPV pari all'1,2% se viene rispettato l'impegno da parte delle aziende a sostenere un valore d'investimenti doppio rispetto a quello del finanziamento ricevuto entro marzo 2018 e, in futuro, anche della retrocessione da parte della SPV dello 0,3% costituito dal differenziale tra quanto ricevuto dalla stessa SPV dalla società emittente (4,2%) e quanto pagato dalla SPV ai sottoscrittori degli ABS (3,9%).

5.2 Hydrobond 2

Il successo dell'operazione Hydrobond 1 ha portato nel 2015 Alto Trevigiano Servizi S.r.l., Azienda Gardesana Servizi S.p.A. e Polesine Acque S.p.A. ad entrare a far parte di Viveracqua S.c.a.r.l. e, insieme ad Acque Veronesi S.c.a.r.l., hanno manifestato la volontà di effettuare un'operazione di reperimento di risorse finanziarie per la realizzazione di interventi di mantenimento, miglioramento e potenziamento delle infrastrutture di acquedotto, fognatura e depurazione. Parimenti, la società BIM Gestione Servizi Pubblici S.p.A. ha manifestato, sempre nel 2015, la volontà di

effettuare un'ulteriore operazione avente termini e condizioni simili alla prima.

Il 18 gennaio 2016 è stato sottoscritto un nuovo accordo di prestito obbligazionario che sostituisce integralmente l'operazione Hydrobond 1 stipulata nel luglio 2014 ed il 22 gennaio 2016 sono stati emessi i titoli obbligazionari (Tabella 9).

<i>Emittente</i>	<i>Valore emissione (mln)</i>	<i>Ricavi 2015 (mln)</i>	<i>Debiti finanziari 2015 (mln)</i>	<i>Valore emissione rispetto al Debito finanziario</i>
Bim Belluno	7,0	25,6	24,7	28,4%
Polesine Acque	12,0	40,5	18,9	63,6%
Acque Veronesi	20,0	88,7	63,9	31,3%
Azienda Gardesana Servizi	8,0	19,7	21,6	37,0%
Alto Trevigiano Servizi	30,0	44,2	33,4	90,0%
<i>Media</i>	<i>15,4</i>	<i>43,7</i>	<i>32,5</i>	<i>50,0%</i>
<i>Mediana</i>	<i>12,0</i>	<i>40,5</i>	<i>24,7</i>	<i>37,0%</i>

Tabella 9. Operazione Hydrobond 2.

In termini di fatturato questi emittenti sono simili ai precedenti, con il dato mediano pari 40,5 milioni di euro, mentre il livello di indebitamento finanziario scende e si colloca ad un dato mediano di 24,7 milioni di euro. Il rapporto tra ammontare del prestito obbligazionario e stock del debito conferma come la manovra di sistema permette ai partecipanti di raccogliere, attraverso una singola operazione, un ammontare consistente di risorse finanziarie se paragonate allo stock preesistente, con il dato mediano pari al 37%.

Le nuove sottoscrizioni sono state finanziate tramite l'emissione di una seconda serie di titoli ABS con cedola fissa annuale pari al 3,6%, e caratteristiche identiche ai titoli ABS emessi nel 2014, compresa la scadenza (Figura 3).

L'operazione presenta benefici economici e finanziari ed una variazione del profilo di rischio connesso alla gestione del *credit enhancement*. L'ingresso di nuove emissioni ed il *track*

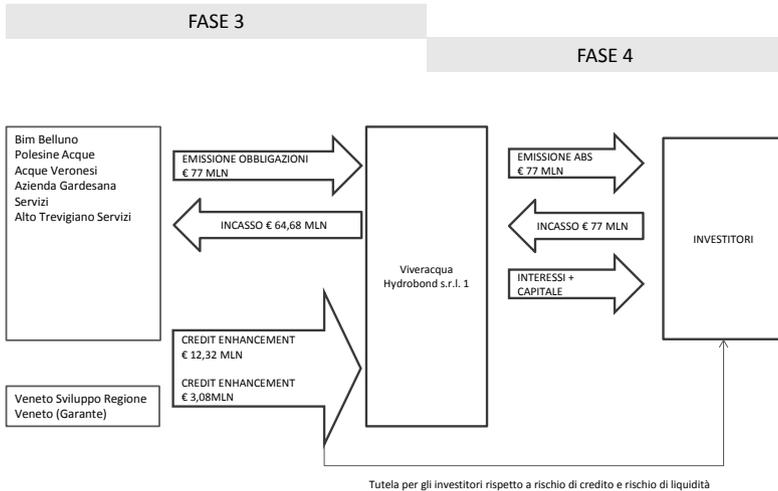


Figura 3. Strutturazione dell'operazione Hydrobond 2.

record positivo della prima operazione hanno portato diversi benefici che hanno richiesto la definizione di nuovi accordi tra gli emittenti originari, e le nuove società emittenti, in modo da disciplinare la redistribuzione in favore degli “emittenti esistenti” del migliore risultato derivante dal minor tasso di interesse sui nuovi titoli. Più in dettaglio tra i benefici vanno rilevati: a) la riduzione del tasso cedolare pagato dalle obbligazioni, sceso al 3,9%, con il contestuale decremento offerto dagli ABS, 3,6%; b) la riduzione pro capite dei costi di gestione della SPV; c) la redistribuzione delle spese di strutturazione e legali sostenute per la prima emissione; d) il raggiungimento anticipato del *target expenses amount* della SPV per effetto del versamento delle nuove emittenti e, quindi, l'anticipo della restituzione del rendimento del *credit enhancement* a ciascuna società emittente; e) il posticipo della scadenza della data di ultimazione degli investimenti infrastrutturali pattuiti con la BEI da marzo 2018 a dicembre 2018. Complessivamente l'operazione obbligazionaria beneficia della retrocessione da parte della BEI, alla stessa emittente, di una quota degli interessi ricevuti dalla SPV pari all'1,77% ed in futuro, anche della retrocessione da parte della

SPV dello 0,3% costituito dal differenziale tra quanto ricevuto dalla stessa SPV dalla società emittente (3,9%) e quanto pagato dalla SPV ai sottoscrittori delle obbligazioni (3,6%).

Complessivamente l'operazione Hydrobond ha generato una raccolta di 227 milioni di euro che è in grado di produrre investimenti in infrastrutture per 450 milioni di euro.

<i>Emittente</i>		<i>Vari- Ricavi</i>	<i>Vari- Ricavi</i>	<i>Vari- Investimenti</i>	<i>Vari- Investimenti</i>	<i>Vari- Debiti v/ Banche</i>	<i>Vari- Debiti v/ Banche</i>
		<i>15-14</i>	<i>16-15</i>	<i>15-14</i>	<i>16-15</i>	<i>15-14</i>	<i>16-15</i>
Etra		0%	-1%	3%	30%	-2%	-16%
Centro Veneto Servizi		-9%	-3%	-1%	-1%	-1%	-20%
Acque Vicentine		2%	-2%	11%	9%	-11%	-10%
Alto Vicentino Servizi	HYB1	2%	0%	11%	3%	-10%	-9%
Azienda Servizi Integrati		3%	-2%	5%	7%	-12%	-13%
Acque del Basso Livenza			-3%		10%		-7%
Acque del Chiampo			4%		3%		-10%
Bim Belluno (1+2)		HYB1 + HYB2	3%	-8%	3%	10%	9%
Polesine Acque	HYB2		-10%		8%		-39%
Acque Veronesi	HYB2		-7%		11%		-7%
Azienda Gardesana Servizi	HYB2		2%		1%		-17%
Alto TREVIGIANO Servizi	HYB2		-3%		9%		-43%

Tabella 10. Andamento dei ricavi, degli investimenti e del livello del debito finanziario post emissione. Fonte: elaborazione propria.

La Tabella 10 mostra il comportamento delle imprese emittenti sia sul fronte degli investimenti che su quello dei rapporti con il sistema bancario. Le imprese che hanno partecipato alla prima emissione presentano dati per due periodi, il 2015 ed il 2016, mentre le imprese che hanno partecipato alla seconda emissione presentano un solo periodo di osservazione. Indipendentemente dal numero di periodi, emerge un generalizzato processo di investimento, con la sola eccezione della società Centro Veneto Servizi, in un contesto in cui i ricavi presentano una sostanziale stabilità, sebbene con marginali riduzioni. Un dato interessante è la generalizzata riduzione del livello di indebitamento verso le banche. Ciò denota che nonostante questa operazione di finanza strutturata rappresenti, per la teoria dei segnali, un rafforzamento della solidità finanziaria degli emittenti, il sistema bancario ha colto l'occasione per ridurre il proprio grado di esposizione (Forestieri, 2014). Questo aspetto è coerente con il processo di riduzione degli attivi degli intermediari bancari, ed indica la necessità di allargare la platea dei soggetti a cui le imprese devono rivolgersi per finanziare i propri progetti.

Conclusioni

In questo lavoro è stata descritta la prima operazione di cartolarizzazione di strumenti di indebitamento, avvenuta in Italia. Si tratta di un'operazione di carattere strategico, presupposto per l'adesione della Banca Europea degli Investimenti, desumibile dall'entità e dalla durata dell'approvvigionamento complessivo. Essa rappresenta un esempio di disintermediazione rispetto al sistema creditizio che è stata permessa dal raggiungimento della massa critica necessaria per l'accesso al mercato dei capitali.

Un'operazione così articolata produce effetti diretti in capo agli emittenti ed esternalità positive in capo alla comunità.

Per quanto riguarda gli effetti diretti, in capo agli emittenti, sono meritevoli di attenzione:

1. l'ottenimento di una fonte di finanziamento a lungo termine (durata 20 anni), elemento cruciale per il successo dei piani

- di investimento degli operatori del servizio idrico, a condizioni molto vantaggiose;
2. l'emissione di un titolo da parte della società veicolo che essendo garantito da più obbligazioni vede, per effetto della diversificazione, un miglioramento dello *standing* creditizio rispetto a ciascuna società presa individualmente e quindi un minor costo della finanza;
 3. la diversificazione delle fonti di finanziamento, affiancando il ricorso al tradizionale canale bancario;
 4. la partecipazione ad un'operazione di sistema tra le aziende del sistema idrico integrato;
 5. Oltre a rafforzare la solidità patrimoniale e finanziaria delle società coinvolte, quest'operazione consente di ottenere esternalità positive tramite la creazione di un sistema territoriale che, tramite il continuo reinvestimento nello sviluppo delle infrastrutture impiantistiche, contribuisce a garantire alle generazioni future una crescita sostenibile e crea nell'immediato un rilevante indotto economico-industriale con impatti positivi sull'occupazione nel territorio.

La cartolarizzazione di strumenti di indebitamento ha permesso di aggregare diverse emissioni riducendo il rischio per gli investitori finali, anche attraverso il meccanismo di *credit enhancement*, raggiungendo una massa critica di capitale necessaria per ottenere l'attenzione da parte di una platea importante di investitori altrimenti difficile da ottenere.

Per le caratteristiche, essa si presenta come uno degli strumenti finanziari attraverso cui può essere raggiunto l'obiettivo di un'economia circolare, rispondendo all'esigenza finanziaria di lungo periodo da parte di operatori che devono affrontare considerevoli investimenti infrastrutturali e soggetti a difficoltà di reperimento delle risorse necessarie.

Riferimenti bibliografici

AEA – Agenzia Europea dell'Ambiente (2015), *L'ambiente in Europa: stato e prospettive nel 2015*, AEA, Copenhagen.

Andersen M.S. (2007), *An introductory note on the environmental economics of the circular economy*, «Sustainability Science», vol. 2, 1.

- Banca d'Italia (2017), *Relazione Annuale*, Banca d'Italia, Roma.
- Bond S., Rodano G., Serrano Velarde N. (2015), *Investment dynamics in Italy: financing constraints, demand and uncertainty*, «Questioni di Economia e Finanza (Occasional papers)», 283, Banca d'Italia, Roma.
- Busetti F., Giordano C., Zevi G. (2015), *Main drivers of the recent decline in Italy's non-construction investment*, «Questioni di Economia e Finanza (Occasional papers)», 276, Banca d'Italia, Roma.
- Camera dei Deputati – VI Commissione Finanze (2011), *Indagine conoscitiva sui mercati degli strumenti finanziari*, Roma.
- Campobasso G.F. (2012), *Diritto delle società, Diritto commerciale*, vol. 2, UTET, Torino.
- Cecchetti S.G., Kharroubi E. (2012), *Reassessing the impact of finance on growth. Bank for International Settlements*, Basel.
- Chiappetta F., Ferro Luzzi P. (2005), *Fusione e prestiti obbligazionari di società per azioni*, «Rivista delle società», Fasc. I.
- Commissione Europea (2011), *A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*, COM (2011) 112, Bruxelles.
- Commissione Europea (2013), *Investire nel settore sociale a favore della crescita e della coesione, in particolare attuando il Fondo sociale europeo nel periodo 2014-2020*, COM (2013) 83, Bruxelles.
- Commissione Europea (2015), *L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare*, COM (2015) 614, Bruxelles.
- Forestieri G. (2014), *I nuovi canali di finanziamento delle imprese. Minibond, Cartolarizzazioni, Capitale di rischio*, «Bancaria», 6.
- Giordano C., Marinucci M., Silvestrini A. (2016), *Investment and investment financing in Italy: some evidence at the macro level*, «Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers)», 307, Banca d'Italia, Roma.
- Greenbaum S.I., Thakor A.V. (1987), *Bank funding modes. Securitization versus Deposits*, «Journal of Banking and Finance», vol. 11, 3, pp. 379-401.
- Group of Twenty (2016), *Communiqué: G20 Finance Ministers and Central Bank Governors Meeting, 26-27 February 2016, Shanghai, China*, <http://www.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/caizhengxinwen/201602/t20160227_1795400.html>.
- Levine R. (2005), *Finance and growth: theory and evidence*, in Aghion P., Durlauf S.N. 2005, *Hand-book of Economic Growth*, 1A, Elsevier, Amsterdam.
- Panetta F., Signoretti F.M. (2010), *Domanda e offerta di credito in Italia durante la crisi finanziaria*, «Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers)», 63, Banca d'Italia, Roma.

- Sabarwal T. (2006), *Common Structures of Asset Backed Securities and Their Risks*, «Corporate Ownership and Control», vol. 4, 2, pp. 258-256.
- Signorini L.F. (2012), *Banche e imprese nella crisi*, intervento presso la XLIV giornata del credito, Roma.

Verso l'economia circolare

Il volume raccoglie contributi sull'economia circolare, declinazione di un'economia che analizza e spiega le emergenze dell'inquinamento globale in generale e di quello collegato ai rifiuti in particolare, ma anche un'economia che, normativamente, propone soluzioni a quei problemi come richiesto dall'Unione Europea che ha inserito nei suoi piani strategici l'economia circolare.

Non bastano gli incentivi per le buone pratiche, è necessaria la riscoperta di impostazioni teoriche capaci di mettere al centro le interdipendenze settoriali e la rigenerazione dei fattori produttivi. Dunque principi dell'economia circolare che inducano a ricercare nuovi modelli di business che le aziende utilizzeranno per essere inserite in un nuovo sistema economico, quello che dovrebbe sostituire, o affiancare, l'attuale economia lineare.



eum edizioni università di macerata

Antonella Paolini è professore ordinario di Economia aziendale all'Università di Macerata. Temi di ricerca: i sistemi di controllo e la valutazione delle performance in ambito privato e pubblico; la storia della Ragioneria; le aziende agricole; gli equilibri aziendali; il successo aziendale; la gestione ed il controllo delle aziende di raccolta e riciclaggio dei rifiuti.

ISBN 978-88-6056-590-7



9 788860 565907

€ 14,00