

Economia circolare e utilities: il caso del Piemonte

Il progressivo esaurimento delle risorse naturali e i cambiamenti climatici in corso impongono un ripensamento nelle modalità di produrre: al modello attuale basato sul principio lineare “estrai-produci-smaltisci” in cui terminato il consumo finisce anche il prodotto si sta sostituendo quello circolare in cui tutti i prodotti e le attività sono pianificate in modo tale che i rifiuti diventino materie prime secondarie riutilizzabili nel ciclo produttivo.

La necessità di passare a un diverso approccio nell'utilizzo delle risorse è ormai al centro dell'agenda del decisore pubblico tanto che la Commissione Europea nel 2015 ha elaborato un “pacchetto Economia Circolare” contenente una serie di misure finalizzate da una parte a modificare alcune Direttive in materia di gestione rifiuti e fissare nuovi target ambientali, dall'altra a promuovere l'Economia Circolare in ciascuna fase della catena del valore del sistema produttivo. La transizione verso l'economia circolare richiede cambiamenti lungo le catene del valore, dalla progettazione del prodotto a nuovi modelli di business e di mercato, dalle nuove modalità di trasformare i rifiuti in una risorsa e, ai nuovi modelli di comportamento da parte dei consumatori. L'attenzione si sposta dal concetto di rifiuto a quello di prodotto, per cui gli scarti di ciascuna fase della catena del valore, oltre ad essere minimizzati, devono poter essere nuovamente valorizzabili, trasformandosi in risorsa naturale, materia prima seconda o energia, permettendo, così, una riduzione dei costi di approvvigionamento e creando nuove linee di business.

Le utilities, ossia le ex municipalizzate pubbliche, operanti nei settori dell'energia, del servizio idrico e dei rifiuti, possono giocare una partita importante in tale processo, tenendo in considerazione il loro ambito di attività. Un corretto funzionamento del ciclo dei rifiuti, a partire dalla raccolta, ad esempio, consente di minimizzare o ridurre a zero la quota da mandare in discarica, grazie alla trasformazione dei rifiuti stessi o in nuova materia o in energia: vengono distinti due grandi flussi di materiali (feedstocks): quelli “durevoli” e quelli “biologici o biodegradabili”, che generano anche nuove filiere produttive e occupazionali.

Obiettivo del paper è proprio quello di capire il posizionamento delle aziende di servizi pubblici in Piemonte rispetto all'economia circolare. Sotto il profilo aziendale e dimensionale, le utilities piemontesi rappresentano una realtà variegata, per cui ad aziende di carattere prevalentemente locale si affiancano veri e propri players nazionali, operanti in più regioni.

Le imprese piemontesi sono leader o follower in campo di sostenibilità e economia circolare? Gli investimenti di queste aziende sono orientate a questa trasformazione del modo di produrre? Le dimensioni aziendali hanno un impatto sugli orientamenti di business? Si sta creando una filiera locale? La regolamentazione attuale è di incentivo verso l'economia circolare o richiede un aggiustamento?

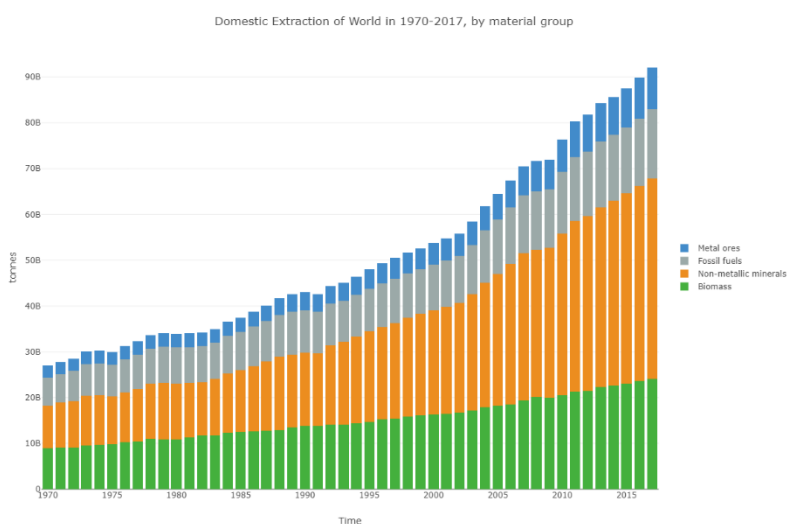
1.Introduzione

I rischi di approvvigionamento legati all'esaurirsi delle materie prime, le conseguenti pressioni sui prezzi e i cambiamenti climatici che minacciano molte zone del Pianeta impongono un ripensamento sulle modalità di concepire i modelli economici di sviluppo.

Esiste, infatti, una stretta correlazione tra crescita del Prodotto interno lordo globale e consumo di risorse (Krausmann et al, 2009), tanto che a partire dagli anni 2000 si è assistito ad un incremento senza precedenti della domanda di materie prime, determinata dall' industrializzazione delle economie emergenti. L'estrazione a livello mondiale di minerali metalliferi, combustibili fossili, minerali metallici e biomasse è cresciuta, soprattutto negli ultimi venti anni, a livello esponenziale superando i 90 milioni di tonnellate nel 2017.

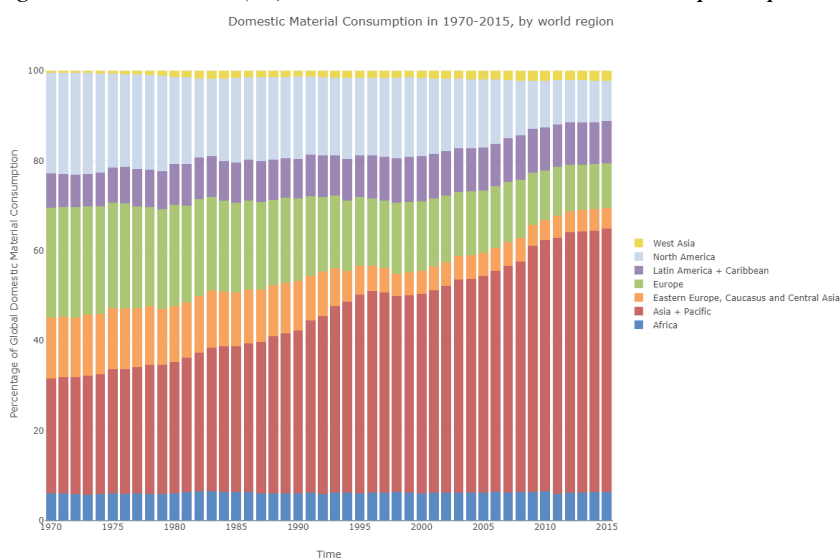
Inoltre il prezzo delle quattro principali commodities negli ultimi 15 anni è aumentato esponenzialmente, per via di un incremento della domanda e dei rischi geopolitici di alcune aree in cui sono localizzati i giacimenti.

Figura 1 Andamento delle estrazioni di commodities



Fonte: Sepi 2017

Figura 2 Andamento (%) del consumo di commodities nelle principali regioni del mondo



Fonte: Sepi 2017

Dalle origini fino agli anni '70 l'Secondo la banca d'affari svizzera HSBC l'Earth Overshoot Day, ossia il giorno in cui il consumo di risorse naturali supera la quantità di risorse naturali prodotte in un anno sulla Terra, nel 2018 è caduto il 1° agosto, mentre nel 1971 era il 21 dicembre. Almeno 8 metalli (argento, oro, zinco, stagno, piombo, rame, cromo e mercurio) ai ritmi di consumo attuale rischiano di esaurirsi nei prossimi quarant'anni.

L'Agenzia europea per l'ambiente ha calcolato l'economia europea consumi per ogni abitante circa 15,2 tonnellate di risorse all'anno, di cui ben 3,2 importate e quasi 5 trasformate in rifiuti.

Con l'aumento della popolazione mondiale, che nel 2050 si prevede arriverà a 9 miliardi, la situazione è destinata ad aggravarsi, in quanto ai ritmi attuali aumenteranno sia il consumo sia l'impatto ambientale connesso all'estrazione delle materie prime ed anche allo smaltimento dei rifiuti, nonostante, nel corso del tempo, le modalità utilizzo delle materie prime siano diventate più efficienti. Un punto particolarmente critico, infatti, riguarda i danni ambientali e le emissioni connesse all'estrazione e alla lavorazione dei materiali.

Petrolio, gas naturale e carbone continuano ad avere una quota rilevante nel mix energetico, ponendo problemi sotto il profilo dell'esaurimento delle risorse, dell'aumento dei prezzi, oltreché ambientali. La transizione energetica dalle fonti fossili a quelle rinnovabili, sebbene in corso, richiederà ancora del tempo, in quanto oggi le rinnovabili non garantiscono ancora la continuità di erogazione.

Tale contesto mostra chiaramente come il modello tradizionale (predominante dalla Rivoluzione industriale ad oggi) basato sul principio lineare "estrai-produci-smaltisci" (take-make-dispose) già nel medio periodo non sarà più sostenibile. Sta emergendo, invece, tra gli economisti e anche tra i decisori pubblici, la necessità di sostituzione con un modello circolare in cui i flussi di materia vengono riutilizzati e si rigenerano, riprendendo la massima baconiana che non si può che comandare la natura obbedendole.

Il passaggio al modello circolare è guidato da tre driver di cambiamento, il cui obiettivo finale è quello di ridurre l'utilizzo di risorse naturali

Il primo identifica il rifiuto come risorsa, ovvero come materia prima secondaria, conformando la progettazione dei prodotti e la scelta dei fornitori così da rendere circolare la propria supply-chain e riutilizzando gli scarti di lavorazione all'interno dei cicli produttivi delle aziende stesse. Se il materiale di scarto è incorporato in un prodotto di minor valore si tratta di downcycling, se di maggior valore di upcycling.

Il secondo driver si basa sull'estensione del ciclo di vita del prodotto, inducendo una progettazione dello stesso che ne consenta lo smontaggio, il ricondizionamento e l'aggiornamento tecnologico.

Il terzo considera il prodotto come un servizio, in cui il consumatore non lo acquista, bensì lo utilizza solo. È la sharing economy in cui i ricavi delle aziende si ottengono attraverso il pay-per-use.

2.L'economia circolare: un modello in costruzione

L'approccio verso l'economia circolare non è univoco, ma comprende un'ampia area di filoni teorici, che per come in un ordine di scala concettuale si possono elencare come:

- lo sviluppo sostenibile, concetto polisemico, riferito a tre dimensioni, una economica, una sociale e una ambientale che si lega all'economia circolare attraverso le dimensioni economiche e ambientali, così come attraverso la responsabilità sociale, che è l'aspetto aziendale dello sviluppo sostenibile;
- la transizione ecologica, nozione polimorfa, che include teoria, dissertazione e implementazione, molto utilizzata in Francia per descrivere un processo partecipato da diversi attori per indirizzare la società verso uno sviluppo compatibile con la scarsità di risorse;
- la Green Economy, ossia un tipo di economia che prende in esame non solo la produzione, ma anche l'impatto che essa avrà sull'ambiente;
- la Functional Economy, finalizzata a costruire un nuovo modello economico tale per cui la crescita si basi su migliori performances piuttosto che sull'utilizzo dei beni;
- il Life Cycle Thinking, che si preoccupa sulla riduzione dell'impatto ambientale attraverso l'eco-efficienza, basata su una metodologia attenta a ogni fase del ciclo di vita del prodotto

- “Cradle to cradle”, dalla culla alla culla, che è un pilastro della circular economy, che si basa su una visione che tiene insieme la dimensione industriale e sociale in un quadro take da sistemi non solo efficienti ma soprattutto compatibili sotto il profilo ambientale
- il valore condiviso deriva dall’approccio di Porter e Kramer di creare valore condiviso è che "ciò che è buono per la società, spingendo le imprese impone alle imprese a valore identificando e affrontando i bisogni sociali attraverso nuovi prodotti e mercati;
- l’Ecologia industriale considera l’industria come un "ecosistema artificiale che opera in modo simile agli ecosistemi naturali, dove i rifiuti o il prodotto di un processo viene utilizzato come ingresso in un altro processo;
- la responsabilità estesa del produttore, che è un approccio alla politica ambientale in cui viene estesa la responsabilità del produttore alla fase post-consumo
- l’ecodesign che partendo da considerazioni sulla progettazione e sullo sviluppo del prodotto (Karlsson e Luttrupp, 2006) mira ad ottenere una riduzione degli impatti durante l’intero ciclo di vita.

Del resto già da tempo la letteratura economica già da tempo si interroga sulle problematiche connesse alla scarsità delle risorse e alle relative conseguenze a livello economico e ambientale, ponendo le basi concettuali per la costruzione di un nuovo modello di crescita.

In “The Economics of the Spaceship Earth” (1966) Boulding pone le basi dell’economia circolare, attraverso la metafora del cowboy e dell’astronauta. L’economia del primo è aperta e lineare: infatti il cowboy avendo a disposizione praterie sterminate per le sue mandrie non si preoccupa dell’impatto delle sue azioni. L’astronauta, invece, nella sua capsula spaziale dispone di risorse contingentate ed è, quindi, più attento al loro utilizzo. Boulding giunge alla conclusione che non sarebbe stato possibile perpetuare il modello dell’economia del cowboy, ma che si sarebbe, invece, dovuto riorganizzare la vita con la consapevolezza che la Terra, pur con le sue dimensioni, come si trattasse di una navicella spaziale, rendendo i processi di produzione e consumo circolari e minimizzando gli scarti.

In “Closing Circle”(1971) Commoner mette in contrapposizione i processi naturali che avvengono secondo cicli chiusi (quello del carbonio, dell’acqua e dell’ossigeno) con quelli economici e di consumo che seguono una logica lineare, nel tempo non più sostenibile. Il rapporto Meadows (1972)“I limiti alla crescita” pone l’attenzione sulla necessità di minimizzare e rendere più efficace l’utilizzo delle risorse non rinnovabili.

Un interessante contributo è “The Potential for Substituting Manpower for Energy”, di Stahel e Reday che, analizzando i settori automotive ed edilizio in Francia, mostra come l’estensione della durata dei beni possa essere una strategia sostenibile per creare posti di lavoro, risparmiare energia (riducendo contemporaneamente le emissioni) e prevenire gli sprechi. Gli autori per primi utilizzava il concetto di “loop”, ovvero di economia “ciclica” riguardo l’estensione del ciclo di vita dei prodotti, sottolineando come il consumo energetico nel manifatturiero sia legato prevalentemente ad estrazione e lavorazione dei materiali piuttosto che a veri e propri processi produttivi, per cui riutilizzando i manufatti invece che di produrne nuovi, la manodopera si sostituirebbe al consumo. Nella successiva opera “Product Life Factor” (1982) Stahel, parla di un nuovo modello economico, secondo cui l’estensione del ciclo di vita del prodotto consente di ottimizzare la durata delle merci e, al contempo, di ridurre l’esaurimento delle risorse naturali, contribuendo alla transizione verso una società sostenibile. Si tratta di un’economia basata su un sistema a spirale in grado di minimizzare la materia, il flusso di energia e il deterioramento ambientale senza compromettere la crescita.

È ai britannici Turner e Pearce che, riprendendo il lavoro di Boulding, si deve la definizione di economia circolare. Nel libro “Economics of Natural Resources and the Environment” (1990), che in una visione olistica, contrappongono al tradizionale modello lineare, quello circolare, in cui i rifiuti, alla fine del ciclo produttivo, diventano risorse per una nuova fase.

La definizione oggi comunemente utilizzata è quella della Ellen MacArthur Foundation, per cui l’economia circolare “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 biosfera».

L'economia circolare è dunque un sistema in cui tutte le attività, a partire dall'estrazione e dalla produzione, sono organizzate in modo che i rifiuti di qualcuno diventino risorse per qualcun'altro. Nell'economia lineare, invece, terminato il consumo termina anche il ciclo del prodotto che diventa rifiuto, costringendo la catena economica a riprendere continuamente lo stesso schema: estrazione, produzione, consumo, smaltimento".

Il dibattito comunque rimane aperto soprattutto riguardo a tre aspetti: il concetto stesso di economia circolare, che secondo alcuni non è del tutto definito gli strumenti per realizzarla e le sue finalità. Riguardo agli strumenti da segnalare è il lavoro di Reike et al. (2018), concentrato sulla parte finale del ciclo (riciclo, riuso, ricondizionamento). Le finalità vanno dalla sostenibilità ambientale alla crescita economica, all'efficienza dell'utilizzo delle risorse naturali e l'efficienza nel loro uso.

La letteratura contemporanea si focalizza oggi su due approcci: il primo orientato alla necessità di creare cicli chiusi di flussi di materiali e ridurre il consumo di materie prime, il secondo che tenta di andare oltre il concetto di utilizzo delle risorse e di incorporare altri fattori. Vi sono anche alcuni punti controversi come sottolineato da Heck (2006) che lamenta il fatto che il dibattito sulle fonti di energia rinnovabile non abbia un uguale peso rispetto al riciclo dei rifiuti, sottolineando come, invece, la transizione verso l'economia circolare dovrebbe passare attraverso una maggiore attenzione al settore energetico.

3. Il quadro regolatorio

Il concetto di economia circolare è stato ripreso sia da società di consulenza (Accenture sta dedicando parte della sua attività per costruire soluzioni e strategie e aziendali che vadano in tale direzione) che dai policy makers europei e regionali.

Nel dicembre 2015, la Commissione ha presentato un pacchetto sull'economia circolare, che si compone di un Piano d'Azione con azioni lungo l'intero ciclo di vita dei materiali (produzione, consumo, gestione dei rifiuti, il mercato delle materie prime seconde) e la revisione delle direttive sui rifiuti. In particolare la strategia europea collega richiede un intervento coerente nelle principali fasi del ciclo di vita del prodotto

1. nella fase a monte, agendo sui processi produttivi, sul *design* dei prodotti immessi sul mercato, la distribuzione e commercializzazione dei prodotti, sui modelli di consumo;
2. nella fase di gestione dei rifiuti a valle della loro produzione, intervenendo sui sistemi di raccolta, sul trattamento dei rifiuti e sulla possibilità di autorizzare l'end of waste;
3. nella domanda di materie prime seconde, incentivandone lo sviluppo di un mercato.

Inoltre le quattro direttive del luglio 2018, che dovranno essere recepite dagli Stati Membri entro il 2020, modificano la precedente normativa sui rifiuti, imponendo più elevate percentuali di riciclo, con una scansione temporale diversa a seconda della tipologia. Intervengono anche sulla raccolta differenziata: entro il 2022 si dovranno raccogliere separatamente i rifiuti domestici pericolosi, entro il 2023 i rifiuti organici ed, infine, entro il 2025 i tessili, mentre entro il 2035 solo il 10% dei rifiuti urbani potrà essere smaltito in discarica.

Box 1 Obiettivi di riciclaggio dei rifiuti urbani

Entro il 2025	Entro il 2030	Entro il 2035
55%	60%	65%

Box 2 Nuovi obiettivi di riciclaggio dei rifiuti d'imballaggio

	Entro il 2025	Entro il 2030
Tutti i tipi d'imballaggio	65%	70%
Plastica	50%	55%
Legno	25%	30%
Metalli ferrosi	70%	80%

Alluminio	50%	60%
Vetro	70%	75%
Carta e cartone	75%	85%

Il primo paese a legiferare in materia di economia circolare è stata la Germania nel 1995 con una norma sul ciclo chiuso sui rifiuti, sempre la legislazione tedesca stabilisce che le imprese produttrici sono responsabili in solido per il recupero a fine vita dei Raae.

In Francia la legge sulla transizione energetica per la crescita verde del 2015 si pone come obiettivo generale un disaccoppiamento tra il PIL e il consumo di risorse. Oltralpe sono state approvate recentemente che prevedono l'obbligo di esposizione su tutti i device elettronici ed elettrici delle informazioni relative alla riparabilità, di nuovi finanziamenti per i progetti legati alla transizione *green* dell'economia e l'utilizzo dal 2020 di nuovi filtri per il recupero di materiale plastico. La legge anti-spreco impone di riciclare o regalare i prodotti invenduti.

Nel Regno Unito il WRAP (Waste and Resource Action Programme), operativo dal 2010, mira alla riduzione di input materiali per la produzione di merci, dei rifiuti nella produzione e nel commercio, della quantità di prodotti lavorati gettati via e un aumento della quota di prodotti utilizzati (affittati o prestati) e non comprati. Il governo britannico ha lanciato il NISP (National Industrial Symbiosis Programme), coinvolgendo in progetti di simbiosi industriale attivamente 15.000 aziende nel Regno Unito.

In Olanda, già dagli anni '80, si è sviluppata una normativa all'avanguardia, con l'intento di favorire il riciclo e il riutilizzo dei rifiuti. Nel 2014 il governo olandese ha adottato il programma VANG - "Van Afval naar Grondstof" ("Da Rifiuti a Materie Prime), volto a promuovere l'economia circolare.

Anche in Italia con il "Collegato Ambientale" del 2015, e l'emanazione di alcuni provvedimenti normativi, il legislatore ha posto in essere misure volte a promuovere l'economia circolare, con una attenzione particolare ai sistemi di raccolta e riciclo dei rifiuti urbani.

4. Le utilities e l'economia circolare

Le utilities, ossia le ex municipalizzate pubbliche, operanti nei settori dell'energia, del servizio idrico e dei rifiuti, possono giocare una partita importante in tale processo, tenendo in considerazione sia il loro ambito di attività, sia l'impatto quotidiano su cittadini e imprese. Montemartini agli inizi del '900 ne aveva colto la rilevanza per le comunità locali tanto da avocarne la proprietà e compiti ai Comuni. È trascorso più di un secolo, si sono succedute diverse riforme ma che ne hanno mutato assetto proprietario e societario e forme di gestione ma le utilities svolgono ancora un ruolo nell'infrastrutturare i territori migliorarne le condizioni abitative, rendendoli più attrattivi. Ricoprono, inoltre, una funzione economica, e sono in grado di modificare in parte attitudini e comportamenti di aziende e cittadini.

Di conseguenza, le aziende dei servizi pubblici diventano attori capaci di imprimere un'accelerazione alla fase di passaggio verso l'economia circolare.

Energia

Il settore energetico è un attore significativo nella creazione di un sistema economico sostenibile non solo per la sostituzione delle fonti fossili con quelle rinnovabili, in quanto come industria, oltre ad influire sul livello di emissioni di carbonio, funziona da fattore abilitante.

Nell'energia la prospettiva circolare può essere ottimizzata seguendo tre ambiti: il primo riguarda la produzione stessa di energia da fonti rinnovabili o da rifiuti (waste to energy), il secondo riguarda il recupero di energia, non diversamente utilizzabile, dislocata sul territorio, proveniente dall'industria, e la partecipazione del territorio alle necessità energetiche dei comparti produttivi per consentirne lo scambio biunivoco; la terza si concentra su un uso più attento di energia da parte dell'utilizzatore finale attraverso interventi di efficienza energetica, attraverso, ad esempio, l'utilizzo delle pompe di calore.

A tale proposito, il teleriscaldamento consente di recuperare su aree territoriali abbastanza estese quantità di calore di scarto non altrimenti utilizzabile *derivante* da fonti rinnovabili o prodotto in assetto cogenerato. La cogenerazione consente, ad esempio, di produrre contemporaneamente, utilizzando un'unica fonte di

approvvigionamento, energia sia elettrica termica, utilizzata solitamente per le reti di tele riscaldamento. Le smartgrid e le minigrid, grazie all'innovazione nelle tecnologie di rete e al superamento del monopolio nella vendita, permettono di recuperare sia energia che calore.

Servizio idrico

Se alcune zone del pianeta già soffrono di siccità, l'acqua, a causa anche dei cambiamenti climatici, rischia di diventare una risorsa sempre più scarsa.

Per questa ragione il settore idrico integrato nella fase finale del ciclo, quello del, riuso delle acque e dei fanghi di depurazione, è strategico sia per le aziende che gestiscono il servizio (che possono trarne recuperi di efficienza) che per la qualità dell'ambiente.

Il percorso circolare nel servizio idrico è finalizzato ad integrare meglio la gestione delle risorse, chiudendo localmente i cicli, diversificando le fonti di approvvigionamento in modo tale da soddisfare usi e riusi multipli, soprattutto nella fase finale, ossia quella della depurazione dei fanghi.

I fanghi reflui depurati possono trovare due ambiti di utilizzo: uno è quello agricolo, grazie al recupero di sostanza organica, elementi fertilizzanti, tra cui il fosforo azoto e potassio, l'altro è energetico. La possibile presenza di sostanze dannose per la salute (metalli pesanti e microrganismi patogeni), tuttavia, richiede un monitoraggio continuo da parte delle autorità competenti. La normativa italiana in materia era datata e poco chiara tanto da aver indotto la giustizia amministrativa a pronunciarsi ripetutamente. Infine è intervenuto il Decreto Genova a stabilire i limiti qualitativi da rispettare.

Nel nostro paese la destinazione prevalente dei fanghi di depurazione è prevalentemente agricola, mentre è residuale la parte destinata al coibentamento o come combustibile alternativo alle fonti fossili.

In Germania dal 2017 è obbligatorio il mono-incenerimento dei fanghi in forni dedicati, al fine di permettere un futuro recupero del fosforo a partire dalle ceneri di combustione. Nei paesi del Nord Europa si privilegia lo smaltimento termico dei fanghi mentre quelli del Sud si orientano verso lo spargimento in agricoltura.

Un altro punto riguarda il riuso civile o industriale delle acque depurate.

Ad oggi gli investimenti nel nostro paese in impianti di depurazione delle acque reflue risultano insufficienti, sia per le risorse finanziarie richieste sia per le resistenze, spesso incontrate da parte di comitati locali contrari alle opere.

Il trasporto pubblico locale

I trasporti, secondo l'Agenzia Europea per l'ambiente, sono responsabili di più di un quinto delle emissioni di gas serra e di parte dell'inquinamento atmosferico e acustico urbano. Un parco mezzi ormai datato, oltre a rendere poco attrattivo il mezzo pubblico rispetto a quello privato, contribuisce al peggioramento della qualità dell'aria.

L'età media degli autobus italiani è di circa 11,4 anni: il 71% di essi è alimentato ancora a diesel, il 27% a metano e una quota marginale è destinata all'elettrico. Il recepimento della direttiva sulle infrastrutture di mobilità sostenibile impone alle pubbliche amministrazioni e alle aziende che erogano servizi pubblici una quota di mezzi alimentati con combustibili a basse emissioni di almeno il 25%

Le modalità di alimentazione che rientrano in un ambito di economia circolare sono quella elettrica (se ottenuta da fonti rinnovabili) e a biometano biogas, a sua volta derivato dal recupero energetico del ciclo dei rifiuti.

Raccolta e smaltimento rifiuti urbani

I rifiuti urbani costituiscono circa il 10% delle 2,5 miliardi di tonnellate di rifiuti prodotti annualmente nell'Unione europea, ma presentano i maggiori problemi di gestione a causa delle loro relazioni con i modelli di consumo e della loro composizione. Tra il 2005-2017 la quantità media totale dei rifiuti urbani pro capite nell'UE è diminuita: anche nel nostro paese si conferma tale trend: si è passati da 539 kg pro-capite del 2005 ai 489 del 2017.

In un modello circolare l'attenzione verso la possibilità di recuperare i rifiuti nasce già nel momento di produzione dei manufatti, in cui la progettazione e il design assumono un ruolo importante per le altre fasi.

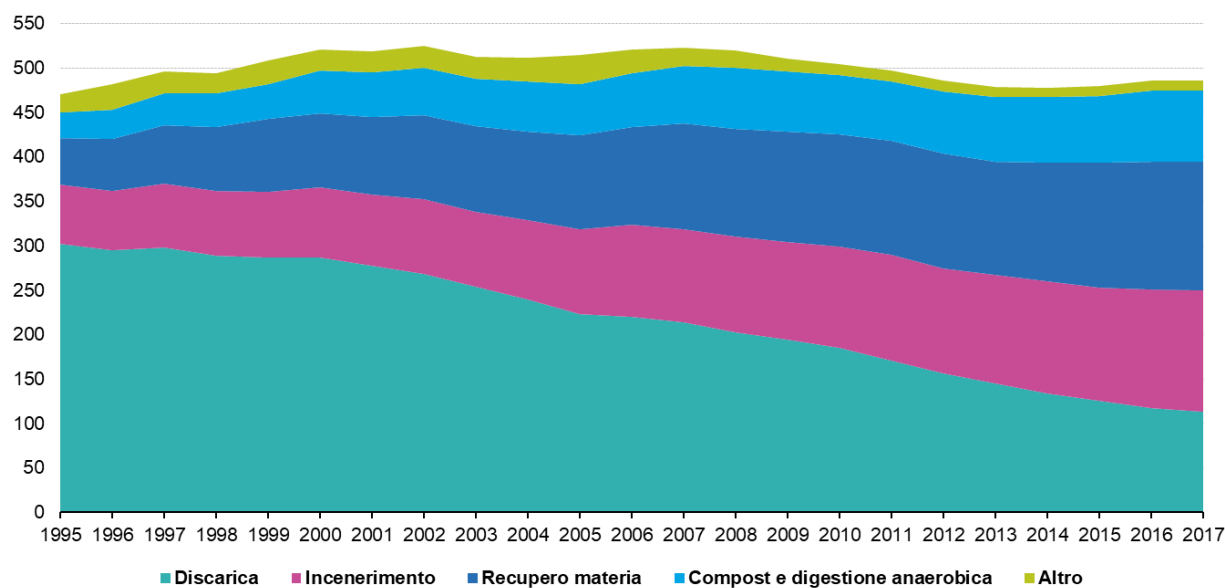
Seguendo le regole europee relative alla “gerarchia della gestione dei rifiuti”, le soluzioni preferibili sono prevenzione e riutilizzo, il riciclo (incluso il compostaggio) e altri metodi di recupero come la combustione dei rifiuti. Lo smaltimento in discarica resta l'opzione residuale.

I sistemi di intercettazione sono funzionali al riciclo e al recupero dei prodotti. La raccolta differenziata ha toccato il 55,5%, con una situazione, tuttavia, a macchia di leopardo lungo la penisola: 66,2% al Nord, il 51,9% al Centro, e il 41,9% al Sud. Nel contempo, poi, si è ampliato il divario tra percentuale di raccolta differenziata e percentuale di riciclo, in quanto all'aumento della prima non fa seguito automaticamente un suo miglioramento qualitativo.

Il rispetto dei nuovi obiettivi previsti dalle direttive europee implicherà un cambiamento nell'organizzazione dei servizi da parte delle aziende di igiene urbana, improntato a una maggiore capillarità, che potrà essere supportato dall'innovazione tecnologica, per evitare un incremento dei costi.

Per quanto riguarda lo smaltimento, in Europa il 47% dei rifiuti urbani viene riciclato o compostato, anche se le modalità di gestione dei rifiuti divergono molto a seconda degli stati membri. Se lo smaltimento in discarica è diminuito molto nel tempo ed è quasi inesistente in stati come Belgio, Paesi Bassi, Svezia, Danimarca, Germania, Austria, Finlandia), che gestiscono i rifiuti urbani prevalentemente attraverso l'utilizzo di inceneritori e metodi di riciclo, nei paesi del Sud e dell'Est è ancora molto diffuso e talvolta prevalente.

Figura 3 Modalità di smaltimento dei rifiuti urbani in Europa (kg pro capite)



Fonte Eurostat 2017

L'Italia, rispetto agli Stati europei più avanzati, evidenzia ancora un significativo ricorso alla discarica rispetto a un ridotto utilizzo dell'incenerimento.

Tabella 1 Modalità di smaltimento dei rifiuti urbani in Italia al 2017

Recupero di materia	27%
Discarica	23%
Trattamento biologico della frazione organica da RD	20%
Incenerimento	18%
Altro	4%
Trattamenti intermedi di stabilizzazione	3%
Esportazioni	1%
Compostaggio domestico	1%
Copertura discariche	1%
Coincenerimento	1%

Fonte ISPRA

Se il focus mediatico è soprattutto sulla raccolta, il ruolo dell'impiantistica di trattamento dei rifiuti (sia per la selezione e il riciclaggio dei flussi intercettati dalle raccolte differenziate che il recupero degli scarti della selezione e dei processi di riciclaggio) unito alla possibilità di autorizzare l'end of waste dei prodotti recuperati (verso cui oggi incombono ancora ostacoli normativi) a rendere possibile la transizione verso l'economia circolare

4. Le utilities piemontesi e l'economia circolare: case study

L'assetto delle utilities che gestiscono i servizi pubblici locali è profondamente mutato negli ultimi vent'anni: da municipalizzate sono state trasformate in s.p.a e hanno spesso ampliato il proprio ambito di attività territoriale al di là dei confini comunali e, talvolta anche regionali attraverso aggregazioni e alleanze.

La geografia piemontese in tale ambito è variegata: a fronte da IREN quotata in borsa con un assetto proprietario extraregionale, e che sta muovendosi in un quadro di acquisizioni e alleanze piemontesi, operano piccole aziende locali. La prima potendo contare su una maggiore capitalizzazione è in grado di affrontare investimenti ad elevato tasso tecnologico, il cui ritorno, talora, non è immediato. Le seconde, invece, nonostante le ridotte dimensioni, sono state in grado di sviluppare competenze avanzate nei settori di riferimento

La quasi totalità delle imprese sta improntando le proprie scelte industriali in un'ottica di sostenibilità, con un'attenzione ai goals dell'Agenda 2030 più in generale, mentre alcuni specifici sono riconducibili all'ambito dell'economia circolare in senso stretto.

Per quelle operanti nel servizio idrico le priorità riguardano il potenziamento infrastrutturale, la riduzione delle perdite idriche e dei prelievi ambientali per uso potabile, l'incremento della capacità e della qualità della depurazione e il riutilizzo dell'acqua depurata per scopi irrigui.

Le aziende energetiche finalizzano gli investimenti ad un aumento della flessibilità del portafoglio di impianti di produzione energetica, attraverso lo sviluppo di sistemi di accumulo termico e un crescente ricorso alle rinnovabili. Un secondo focus riguarda l'efficienza energetica, con sistemi di accumulazione energia Smart grids Smart metering e l'estensione dei LED per quanto riguarda l'illuminazione pubblica.

Le imprese di trasporto sono quelle che versano in peggiori condizioni finanziarie per le caratteristiche stesse del servizio e i continui tagli succedutesi ai trasferimenti e faticano nel rinnovo del parco mezzi (che in Piemonte supera gli 11 anni) con autobus a alimentazione elettrica o a biometano.

Le aziende di raccolta e spazzamento rifiuti mirano ad aumentare la percentuale di differenziata attraverso da una parte l'estensione dei sistemi di tariffazione puntuale, campagne educative nei confronti dei cittadini e una maggior informatizzazione dei sistemi. Sotto il profilo dello smaltimento gli interventi sono volti a costruire impianti per la valorizzazione energetica dei rifiuti non recuperabili ad aumentare il recupero di materia (plastica, carta e rifiuti organici).

Tra gli investimenti strettamente legati all'economia circolare vi sono alcuni casi che meritano per la portata e la capacità innovativa di essere citati.

Smat: acque reflue e fanghi di depurazione

La municipalizzata torinese attiva nel settore del servizio idrico integrato, riconosciuta come eccellenza a livello nazionale ed internazionale per la qualità del servizio erogato e la ricerca nel campo della purezza batteriologica delle acque.

Grazie a un know consolidato e a un'attività di ricerca congiunta con il Politecnico, Smat a Castiglione Torinese e Collegno ha realizzato due impianti di depurazione, in grado di fornire un importante contributo all'economia circolare

L'impianto di Castiglione Torinese è distinto in due linee di trattamento: la Linea Acque e la Linea Fanghi. L'acqua depurata ha caratteristiche tali da consentire, oltre allo scarico in fiume, il riutilizzo per scopi industriali all'interno dello stesso impianto. La sezione di deammonificazione, che applica la tecnologia innovativa Anammox consentendo la rimozione dell'azoto dalle acque di risulta della linea fanghi costituisce un'eccellenza europea. Il riutilizzo delle acque reflue avviene anche nell'impianto di depurazione di Collegno: una parte dell'acqua depurata viene utilizzata da industrie localizzate nel territorio limitrofo. Solo una minima quantità dei fanghi (0,2%) viene smaltita in discarica, mentre il 70,1% è recuperato attraverso il riutilizzo in agricoltura e il compostaggio e il 29,7% è destinato a recupero energetico di materia presso cementifici. Il biogas ottenuto dal trattamento e dall'essiccazione dei fanghi consente di alimentare i cogeneratori installati a Castiglione e di produrre energia elettrica per l'impianto

Sempre nell'ambito del biogas prodotto dalla digestione anaerobica dei fanghi, si è sviluppato, in collaborazione con il Politecnico di Torino e alcune start-up finlandesi, il progetto Demosfc, ossia una centrale a biogas e fuel cell d'Europa recupera i fanghi prodotti dalla depurazione delle acque nere, trasformandoli in energia capace di coprire il 30% del fabbisogno dell'impianto stesso.

ACEA Pinerolese

La multiutility di Pinerolo è stata antesignana in Piemonte, nell'ambito dell'Economia circolare tanto da essere stata premiata nel 2017 come Modello Europeo, grazie alla Presenza del Polo Ecologico, in cui sono integrate quattro diverse tipologie di impianti: il Depuratore per il trattamento delle acque reflue di Pinerolo e dell'intera Val Chisone, un'Area di pretrattamento e Digestione Anaerobica dei rifiuti organici, un'Area di Compostaggio e Discarica. Dal trattamento anaerobico dei rifiuti organici vengono prodotti Biogas e fango disidratato, da cui a sua volta si ricava compost. Le acque necessarie al processo di digestione vengono prelevate dal vicino depuratore, Il biogas derivante dalla digestione anaerobica, stoccato nel gasometro insieme al biogas proveniente dal depuratore e dalla vicina discarica, è utilizzato per alimentare l'impianto di cogenerazione, da cui si ricava calore per la rete di teleriscaldamento della città di Pinerolo.

Dalla valorizzazione del biogas ottenuto dal trattamento anaerobico dei rifiuti organici si ottiene il biometano che a breve sarà immesso in rete e utilizzato per i trasporti. In collaborazione con il Centro Ricerche Fiat di FCA Group sono stati realizzati diversi progetti tra cui lo sviluppo della Panda Biomethair alimentata a miscele di biometano e bioidrogeno ricavati dalla digestione anaerobica dei rifiuti organici

IREN dalla cogenerazione ai rifiuti

La multiutility derivante dalla fusione delle aziende di Torino, Genova e Reggio Emilia offre un ampio spettro di interventi nell'ambito dell'economia circolare.

Partendo dal settore rifiuti, Amiat, la storica azienda che si occupa di raccolta, spazzamento e smaltimento rifiuti, che, ormai è entrata nella galassia delle partecipate Iren, prevede di estendere il servizio a tutti i residenti entro il 2021, in modo da raggiungere il 65% di raccolta differenziata.

Gran parte dei rifiuti dei torinesi non recuperabili viene smaltita nel termovalorizzatore Trm progettato, costruito e gestito dal Gruppo Iren. Attraverso la combustione di rifiuti ad oltre 1000 gradi, l'inceneritore del Gerbido genera nuova energia da immettere in rete, connettendo inizio e fine del ciclo produttivo: un classico caso di waste to energy. L'impianto può operare o in assetto solo elettrico, producendo energia elettrica idonea a soddisfare il fabbisogno di circa 175.000 famiglie, o in assetto cogenerativo, fornendo energia sia elettrica sia termica per il teleriscaldamento. alla sua entrata in funzione, ad oggi, Trm, le cui emissioni di diossine e idrocarburi policiclici aromatici sono costantemente monitorate e sotto la soglia di attenzione, ha immesso in rete più di 1 milione e 600mila MWh di energia elettrica, passando dai 17.564 MWh del 2013 agli oltre 367.000 del 2018. Anche grazie all'energia ottenuta dalla cogenerazione del Gerbido, Torino è la città più teleriscaldata d'Italia con oltre 450.000 abitanti serviti, destinati a raggiungere i 550.000 nel 2021. Il teleriscaldamento consente di recuperare considerevoli quantità di calore di scarto non utilizzabili in altra forma e di mantenere sotto il livello critico le emissioni di Pm10 causate da riscaldamento.

Riguardo al recupero di materia, presso il centro smaltimento RAEE di Amiat si stanno sviluppando tecnologie il recupero del poliuretano dai frigoriferi (RAEE R1) come materia prima secondaria, attraverso l'implementazione di un processo di raffinazione del poliuretano generato dalla linea R1 dell'impianto TBD di AMIAT, l'ottimizzazione della separazione del cemento dalla carcassa delle lavatrici (RAEE R2), attraverso la realizzazione di un prototipo di macchina di facile industrializzazione che permetta di tagliare, in modo preciso e senza danneggiare i componenti interni, la carcassa dei tipi più diffusi di lavatrice per l'estrazione del cemento stesso.

Un ulteriore investimento di economia circolare riguarda la discarica di Gaia, attraverso interventi GAIA (umidificazione dei rifiuti, sistema di captazione del biogas più fitto per convogliarne la maggior quantità possibile in un motore endotermico che lo trasforma in energia termica/elettrica da immettere in rete) volto ad accelerare la biodegradazione della frazione organica presente nei rifiuti deposti in discarica, ottimizzando ed incrementando la produzione di energia ricavata dalla combustione del biogas.

Il piano industriale di IREN prevede un aumento della capacità di trattamento dei rifiuti a partire dal 2021 (plastica, frazione organica e carta), raggiungendo l'autosufficienza nella chiusura dell'intero ciclo dei rifiuti, grazie ad investimenti in nuovi impianti di trattamento dei rifiuti e un incremento della flessibilità degli impianti di generazione, anche attraverso lo sviluppo di sistemi di accumulo di calore.

A2A il recupero di materia: la plastica

L'impianto di Cavaglia dell'utility lombarda rientra nella filiera COREPLA ed è dedicato alla selezione degli imballaggi da raccolta differenziata da avviare alle filiere di riciclo per il centro di selezione degli imballaggi da RD da avviare alle filiere del riciclo per la loro valorizzazione e trasformazione in materia prima seconda. È in grado di trattare, selezionare e dividere 13 tipi di plastiche differenti che possono essere avviate al riciclo e diventare nuovi oggetti. Oltre che dalle province piemontesi, il consorzio Corepla sta portando a Cavaglia plastiche in arrivo dalla Lombardia, Liguria e anche da Sardegna e Sicilia che presentano difficoltà nello smaltimento.

Conclusioni

La transizione verso l'economia circolare è ormai in atto in molti settori produttivi attraverso cambiamenti lungo la catena del valore, dalla progettazione del prodotto a nuovi modelli di business e di mercato, dalle nuove modalità di tornitura i rifiuti in una risorsa e, ai nuovi modelli di comportamento da parte dei

consumatori. L'attenzione si sta spostando dal concetto di rifiuto a quello di prodotto, per cui gli scarti di ciascuna fase della catena del valore, oltre ad essere minimizzati, devono poter essere nuovamente valorizzabili, trasformandosi in risorsa naturale, materia prima seconda o energia, permettendo, così, una riduzione dei costi di approvvigionamento e creando nuove linee di business

Tenendo conto che riciclo dei rifiuti, corretta gestione del ciclo idrico e produzione di energia rinnovabile, sono tre pilastri portanti dell'Economia Circolare, le utilities piemontesi hanno da tempo avviato pratiche e investimenti che vanno in questa direzione.

I fattori che paiono favorire tale processo sono da riscontare in primis nella disponibilità finanziarie dei gruppi più grandi che mostrano anche una maggior propensione ad investimenti innovativi, per cui talora sono necessari capitali pazienti. Inoltre acquisizioni e le alleanze consolidate negli anni scorsi hanno generato spillover di conoscenza sulle altre del gruppo. Anche le competenze insite nelle aziende locali più virtuose nei settori di riferimento costituiscono elementi di stimolo verso il passaggio a nuovi modi di produrre con tecnologie meno impattanti e un riutilizzo delle risorse.

Molte utilities piemontesi sono leader in questa transizione ma sussistono ancora una serie di ostacoli sia connessi a questa specifica realtà sia di carattere più generale. I primi sono da ravvisare nell'eccessiva frammentazione della maggior parte delle imprese piemontesi, troppo piccole per avere la capacità patrimoniale. I secondi sono, invece, legislativi e regolatori, con una normativa ancora poco chiara, spesso diversa di sull'end of waste, sull'utilizzo dei fanghi di depurazione e sull'impiantistica, di percezione sociale e di accettazione da parte dei cittadini

L'economia circolare, in sintesi, oltre che di un comportamento più responsabile dei produttori e dei cittadini, necessita di impianti che consentano la trasformazione dei rifiuti e degli scarti: occorre abbandonare la sindrome Nimby e l'atteggiamento talora poco razionale del cowboy per passare all'approccio illuminista e consapevole dell'astronauta

Bibliografia

Accenture(2014), Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth, 24 p

Behren A. Rizos V, Vasiles Tehren, The Circular Economy A review of definitions, processes and impacts

Boulding K.E (1966), The Economics of the Coming Spaceship Earth. Environmental Quality in a Growing Economy. H. Jarrett. Baltimore, Resources for the Future/Johns Hopkins University Press: p. 3-14

Ciraig (2017), Circular economy: a critical literature review of concepts

Commoner B (1971), The Closing Circle: Nature, Man, and Technology, Bantam Books

EEA (2014). Well-being and the environment. Building a resource-efficient and circular economy in Europe. Copenhagen, European Environment Agency (EEA), 52 p. EEA (2015). Green economy, <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/green-economy>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2011). Point of view: Walter Stahel on taxation, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/explore-more/what-the-expertssay/point-of-view-walter-stahel-on-taxation>

Heck, P. (2006), "Circular Economy related international practices and policy trends: Current situation and practices on sustainable production and consumption and international Circular Economy development policy summary and analysis", Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS).

IREN, Business Plan 2018-2022

Krausmann et al, 2009 Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century, in *Ecological Economics*, 2009, vol. 68, issue 10, 2696-2705

Meadows D., L. Meadows D., Randesr H. Behrens B. 1972 *The Limits to Growth* 1972

Pearce D., Turner R.L 1989 Economic of Natural Resources, Johns Hopkins University Press

Reike D., Vermeulen V., Witjes S., 2019 ,The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options, Resources, Conservation and Recycling, Volume 135, 2018, Pages 246-264,

Stahel, Walter R. and Reday, Geneviève (1977) The potential for substituting manpower for energy; report to DG V for Social Affairs, Commission of the EC, Brussels (research contract No. 760137 programme of research and Actions on the development of the Labour Market), study no. 76/13.

Stahel, W (1982), Products Life Factor