



# Città circolari. Città di domani

Seconda edizione  
Ottobre 2019

enel



## Premessa alla nuova edizione

Le città occupano solo il 2% circa della superficie terrestre del pianeta, ma ospitano più della metà della popolazione mondiale e generano oltre l'80% di tutta la produzione economica. Ben più di un mero agglomerato di edifici e attività, esse rappresentano il paesaggio antropico per eccellenza, il luogo dove l'intelligenza umana ha lasciato la sua impronta più forte, modellandole a sua somiglianza. Dalla polis aristotelica agli skyline contemporanei, le città sono ancora l'espressione più profonda della nostra convivenza.

Non sorprende, quindi, che rappresentino uno dei principali attori nelle partite del futuro, il palcoscenico su cui si intrecciano i grandi trend globali: le tendenze demografiche, la crescente domanda di energia, gli effetti del cambiamento climatico, la limitatezza delle risorse. L'avvenire del pianeta sarà determinato, in gran parte, dalla capacità di definire un equilibrio tra aspetti sociali, economici e ambientali, innanzitutto all'interno del contesto urbano.

---

**Patrizia Grieco**  
*Presidente Enel*

La velocità del cambiamento è impressionante. Oggi il mondo vive la più grande ondata di urbanizzazione della storia: già entro il 2030, secondo l'ONU, esisteranno 43 megalopoli con oltre 10 milioni di abitanti, la maggior parte delle quali in regioni in rapida crescita.

E questa dinamica accelererà ulteriormente fino a raggiungere una dimensione del tutto inedita, oggi anche difficile da immaginare: secondo le proiezioni, nel 2100 la più grande megacity del mondo sarà Lagos, con 88 milioni di abitanti (negli anni Sessanta ne contava meno di 200 mila).

La crescita di questi agglomerati comporterà una grande sfida: garantire il soddisfacimento di bisogni essenziali – acqua, energia, alloggi, sanità, sicurezza, trasporti – per una popolazione in costante aumento, coniugandolo con una maggiore inclusione sociale e una riduzione delle emissioni. Se non si agisce rapidamente, questi luoghi diventeranno inevitabilmente un fallimento ambientale e sociale.

Le utility svolgeranno un ruolo chiave nella vita di questi “giganti” e nel funzionamento del loro “metabolismo”. Del resto, le città assorbono già circa il 75% dell'energia primaria globale ed è quindi da esse che deve partire necessariamente – come sta avvenendo – la grande rivoluzione della transizione energetica.

Definire una visione organica e di lungo periodo per le città di oggi e del futuro rappresenta una priorità per Enel. Un impegno che si declina nel Piano Strategico 2019-21, con l'obiettivo di combinare la creazione di valore con l'aumento della qualità della vita delle comunità cittadine.

E la nostra sfida è già iniziata. Siamo presenti a Bogotá, Buenos Aires, Lima, Rio de Janeiro, San Paolo, Santiago del Cile, dove ci confrontiamo quotidianamente con problemi e opportunità in rapido divenire.

Ma per affrontare le tematiche sociali, economiche e ambientali che si intersecano con crescente complessità nelle metropoli, occorre anche creare una governance innovativa, in cui la capacità di ascolto attivo e di inclusione riveste un peso fondamentale e la crescente emarginazione deve essere sconfitta con la logica di un nuovo modello di sviluppo e di un nuovo umanesimo. Non dimentichiamo che le relazioni interpersonali sono le infrastrutture più importanti e caratterizzanti delle città, che sono i luoghi dove l'Uomo ha deciso di farsi comunità.

Le città sono chiamate, ancora una volta, a farsi incubatori di un futuro migliore. Enel è pronta a fare la sua parte e accompagnarle in questo percorso, seguendo la bussola della sostenibilità e dell'innovazione tecnologica.

## Indice

Premessa alla nuova edizione

Executive summary

### Parte A **Economia circolare e sviluppo sostenibile** / p 6 [↗](#)

1. Il nuovo contesto globale
2. L'economia circolare
3. L'economia circolare nel modello di business sostenibile di Enel

### Parte B **La città circolare** / p 15 [↗](#)

1. Perché la città circolare
2. Gli ambiti urbani più rilevanti
  - 2.1 Sistemi energetici
  - 2.2 Built Environment  
*(contributo Arup)*
  - 2.3 Bioeconomia  
*(contributo Novamont)*
  - 2.4 Food *(contributo UniSG)*
  - 2.5 Infrastrutture e reti energetiche
  - 2.6 Il ruolo della tecnologia per abilitare le città circolari  
*(contributo Accenture)*
  - 2.7 Open Governance:  
la governance dell'ecosistema per l'economia circolare
  - 2.8 Focus startup

### Focus A **Economia circolare e indicatori** / p 32 [↗](#)

- Fornitori
- Asset
- Prodotti e servizi per il cliente
  - Il Circular Economy Score
  - Il Circular Economy Report

### Focus B **L'impegno di Enel** / p 37 [↗](#)

1. Visione sul tema
2. Le attività di Enel
  - 2.1 I clienti
    - La pubblica amministrazione
    - La mobilità elettrica
    - Per le aziende
    - Per i cittadini
  - 2.2 Le reti
3. I fornitori

### Focus C **Esempi di progetti circolari di Enel** / p 49 [↗](#)

1. Urban Futurability São Paulo (San Paolo, Brasile)
2. Living Lab Malaga (Spagna) e Milano (Italia)
3. Demand Response
4. Juice Lamp
5. Elettificazione del trasporto pubblico (Santiago del Cile)
6. Car sharing (Madrid)
7. Sostituzione delle vecchie stufe a legna con dispositivi per l'aria condizionata
8. Riutilizzo di componenti funzionanti delle colonnine

### Focus D **Enel nel mondo. Alcuni esempi** / p 54 [↗](#)

- Cile
- Colombia
- Italia
- Spagna
- Brasile

## Executive summary

Le grandi sfide ambientali e sociali che oggi dobbiamo affrontare richiedono un profondo ripensamento del modello economico esistente. Questa esigenza ha accelerato negli ultimi anni l'affermazione di un nuovo paradigma, definito economia circolare, che si è imposto come una soluzione realistica per coniugare, attraverso l'innovazione, competitività e sostenibilità ambientale.

L'impegno per una transizione circolare si sta diffondendo a ogni livello e in ogni ambito geografico: istituzioni, associazioni, cittadini, il mondo della ricerca e delle imprese stanno già declinando questa visione all'interno delle loro attività. La sfida quindi non è tanto creare consenso su questa visione quanto realizzarla in tempi rapidi, come l'urgenza dei problemi che abbiamo di fronte richiede.

Implementare un modello di economia circolare significa ripensare il modo in cui utilizziamo materia ed energia: dalla progettazione alla produzione, dal consumo fino alla gestione del cosiddetto "rifiuto". Si tratta di un cambiamento strutturale

che richiede un duplice compito: da un lato il ripensamento di tecnologie, modelli di business, comportamenti, responsabilità e rapporti tra ambiti e settori; dall'altro la gestione della transizione di un sistema economico in cui per decenni si sono sedimentati processi, approcci, normative, beni e aspettative legate a una visione economica lineare.

È necessaria quindi la massima collaborazione tra tutti gli attori: in tal senso Enel ritiene importante proseguire nel confronto che – in un'ottica Open Power – abbiamo avviato in questi anni sul tema.

Immaginare un nuovo modello di sviluppo per le città significa immaginarlo per l'intero pianeta. Nelle città infatti si concentra sempre più la popolazione mondiale, si consuma gran parte delle risorse prodotte e le criticità ambientali sono più evidenti. Per questo motivo abbiamo deciso di aggiornare a distanza di un anno il focus specifico sulle città circolari, sia per recepire i nuovi spunti e progressi emersi in questi mesi sia per approfondire, estendere e accelerare sempre più la riflessione, il confronto e la collaborazione. Questo studio vuole essere un aggiornamento su questo tema, alla luce dei progetti, delle iniziative e delle discussioni in corso, sia di Enel sia di altri soggetti con cui condividiamo il medesimo impegno.

Per questa seconda versione del documento abbiamo chiesto a istituzioni, università e aziende con cui condividiamo questa consapevolezza un loro breve contributo all'interno dei rispettivi ambiti di competenza. Tali contributi non rappresentano in alcun modo un endorsement del documento complessivo, che resta espressione della sola Enel



Parte A

# Economia circolare e sviluppo sostenibile

## Il nuovo contesto globale

1

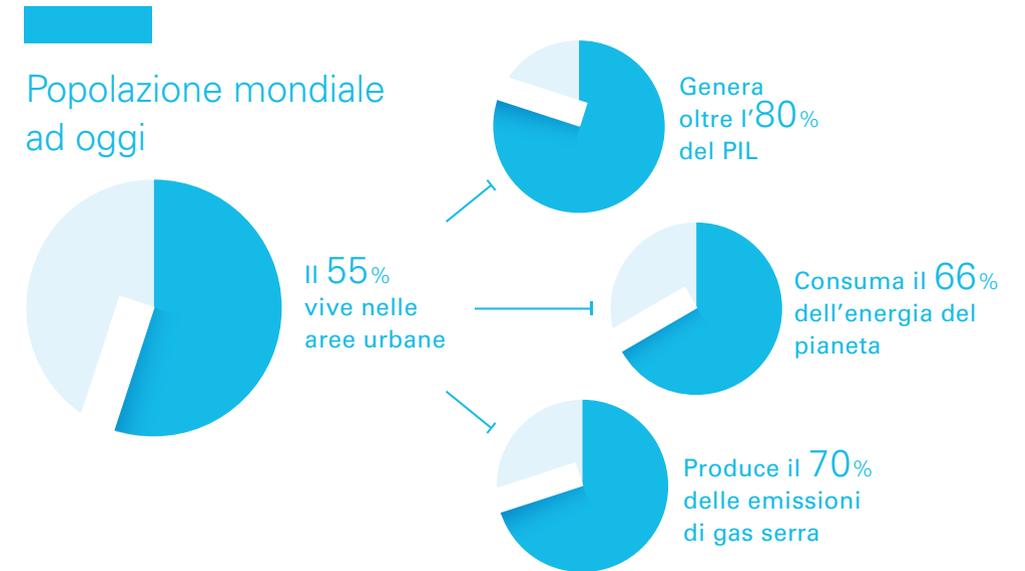
Tra le principali trasformazioni a cui stiamo assistendo vi sono senz'altro l'acuirsi delle criticità ambientali, la rapida evoluzione tecnologica e le crescenti problematiche sociali.

Attualmente il 55% della popolazione mondiale vive nelle aree urbane<sup>1</sup>, genera oltre l'80% del PIL<sup>2</sup> ed è responsabile del consumo dei due terzi dell'energia del pianeta<sup>3</sup> e della produzione del 70% delle emissioni di gas serra del mondo<sup>4</sup>. Dal momento che la popolazione mondiale è in crescita, la percentuale che vive in città è destinata a raggiungere il 68% per il 2050<sup>5</sup> e i consumi pro capite in media aumentano<sup>6</sup>, a meno di una rapida inversione di rotta tutti questi indicatori sono destinati ad aumentare: si stima per esempio che la produzione di

rifiuti aumenterà del 70% nei prossimi trent'anni<sup>7</sup>.

Allo stesso tempo le città sono sempre più vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici: in un ambiente fortemente antropizzato gli impatti degli eventi meteorologici estremi possono essere drammatici<sup>8</sup>. La lotta al cambiamento climatico – che ha avuto il suo momento di maggior rilievo nella XXI Conferenza delle Parti dell'UNFCCC, tenuta a Parigi nel dicembre del 2015 – e all'inquinamento ambientale esige un processo rapido di decarbonizzazione e di ripensamento delle modalità di utilizzo di materia ed energia. Questi obiettivi presuppongono un modello circolare, basato sull'elettrificazione dei consumi sempre più alimentata dall'energia rinnovabile.

La consapevolezza che i vincoli e le sfide vadano visti in maniera integrata e interconnessa si è sempre più affermata, grazie ad approcci quali il concetto di *planet boundaries*<sup>9</sup>, che analizza i nove principali vincoli ambientali del pianeta in termini quantitativi e integrati, o il modello



dell'economia della ciambella, che integra il modello economico con i limiti ambientali e le necessità sociali in modo da individuare uno spazio sicuro e giusto per l'umanità<sup>10</sup>.

In questa nuova visione si inquadra il tema dello sviluppo sostenibile, con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals, SDG) promossi dalle Nazioni Unite. In un orizzonte che arriva fino al 2030, sono stati individuati 17 obiettivi che danno forma



### Rendere le città e gli insediamenti urbani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili



L'obiettivo previsto entro il 2030 è assicurare l'accesso a un'abitazione sicura e a prezzi accessibili. L'indicatore deputato a misurare il progresso in direzione di questo obiettivo è la percentuale di popolazione urbana che vive in baraccopoli o insediamenti informali. Fra il 2000 e il 2014, la percentuale è calata dal 39% al 30%.

Tuttavia, il numero assoluto di persone che vivono nelle baraccopoli è passato dai 792 milioni nel 2000 a un numero stimato di 880 milioni nel 2014. L'aumento demografico e la disponibilità di migliori soluzioni abitative ha causato un aumento della migrazione da aree rurali ad urbane.

a un nuovo paradigma di economia che interessa direttamente le aree urbane; un obiettivo in particolare (l'undicesimo: Città e comunità sostenibili) è dedicato esclusivamente alle città.

L'innovazione ha un ruolo fondamentale: come le nuove tecnologie possano contribuire a migliorare l'interazione tra esseri umani e natura e come i nuovi modelli di business possano coniugare sviluppo economico e inclusione sociale sono temi aperti. La tecnologia di per sé è un abilitatore, ma per vincere queste sfide è necessario un ripensamento complessivo in termini di obiettivi, governance, approccio e cultura.

Per vincere queste sfide è necessario un ripensamento complessivo in termini di obiettivi, governance, approccio e cultura

<sup>1</sup> UN, *World Urbanization Prospects. The 2018 Revision*, 2018.

<sup>2</sup> World Bank, *What a Waste: An Updated Look into the Future of Solid Waste Management*, 2019.

<sup>3</sup> World Economic Forum, *This Is What the Cities of the Future Could Look Like*, 2019.

<sup>4</sup> C40 Cities, *A Global Opportunity for Cities to Lead*, 2019.

<sup>5</sup> UN, *World Urbanization Prospects. The 2018 Revision*, 2018, cit.

<sup>6</sup> UN Environment Programme, *Global Material Flows and Resource Productivity: Assessment Report for the UNEP International Resource Panel*, 2016.

<sup>7</sup> World Bank, *What a Waste: An Updated Look into the Future of Solid Waste Management*, cit.

<sup>8</sup> IPCC, *2018 Global warming of 1,5 °C*.

<sup>9</sup> Stockholm Resilience Centre, *The Nine Planetary Boundaries*, 2019.

<sup>10</sup> Kate Raworth, *L'economia della ciambella*, Edizioni Ambiente, Milano 2017.

## L'economia circolare

2

L'economia circolare può essere vista come un "concetto ombrello" che si è progressivamente definito nel corso della seconda metà del XX secolo con le prime riflessioni a proposito dell'impatto dell'uomo sull'ambiente e dei relativi limiti allo sviluppo<sup>11</sup>, e si è consolidata all'inizio del XXI secolo con elaborazioni teoriche quali il "cradle to cradle"<sup>12</sup>, la "performance economy"<sup>13</sup>, l'"upcycle"<sup>14</sup>, la "Biomimetics"<sup>15</sup> ecc. L'idea di fondo è un ripensamento del modello economico, non più basato sull'estrazione delle risorse, sulla produzione e sul consumo bensì sullo sfruttamento di input sostenibili (rinnovabili o da riciclo) e design circolari, sul mantenimento del valore degli asset e dei materiali il più a lungo possibile e sullo spostamento del baricentro dalla proprietà all'uso.

La forte accelerazione del tema si è avuta soprattutto nell'ultimo decennio grazie al concorrere di **quattro principali fattori**.

1



### Innovazione

Numerose nuove tecnologie hanno permesso soluzioni fino a poco tempo prima inimmaginabili, sia attraverso la sostituzione di applicazioni esistenti con altre molto più competitive e sostenibili (per esempio mobilità elettrica e fonti rinnovabili) sia attraverso ambiti completamente nuovi quali la tecnologia dell'informazione o l'intelligenza artificiale.

2



### Consapevolezza ambientale

La rilevanza del tema ambientale, ormai attuale anche presso l'opinione pubblica, è stata via via compresa tanto da essere oggi riconosciuta quasi all'unanimità come un vincolo fondamentale da includere in qualunque decisione.

3



### Impegno istituzionale

Seppur con perimetri e tempistiche differenti, moltissime istituzioni a ogni livello stanno ponendo l'economia circolare al centro delle loro strategie, a partire dal Circular Economy Package varato dalla Commissione Europea nel 2015.

4



### Collaborazione

L'economia circolare è anche un forte acceleratore nella collaborazione tra i settori e all'interno dei singoli settori; ogni sua applicazione infatti presuppone il superamento di separazioni e silos tradizionali.



Gli ambiti in cui il ruolo dell'economia circolare gioca un ruolo importante sono molteplici. Qui di seguito alcuni dei principali.

**Competitività.** L'economia circolare, per potersi effettivamente affermare come nuovo paradigma, deve offrire soluzioni competitive anche dal punto di vista economico. I razionali di fondo sono chiari, dato che un minore impiego di materia e di energia, un migliore utilizzo delle risorse e un recupero del valore a fine vita sono indicatori di una maggiore competitività. Bisogna tuttavia considerare che le normative, gli incentivi e i modelli di business sono ancora focalizzati su un modello economico lineare. Inoltre, sia l'utilizzo di risorse sia le cosiddette "esternalità negative" non sono del tutto internalizzate dal punto di vista economico: non facendo pagare pienamente gli impatti ambientali che si generano, manca l'incentivo a ridurre tali impatti. Solo attraverso innovazione e collaborazione tra diversi settori e tra attori pubblici e privati sarà possibile superare queste difficoltà.

Un minore impiego di materia e di energia, un migliore utilizzo delle risorse e un recupero del valore a fine vita sono tutti indicatori di maggiore competitività

**Usò delle risorse.** L'affermazione dell'economia circolare presuppone il profondo ripensamento di ogni settore dell'intera filiera, focalizzandosi sull'utilizzo di materie e di energia rinnovabili e su nuovi modelli di condivisione e manutenzione dei beni che ne massimizzino lo sfruttamento. Laddove il ricorso a materiali rinnovabili non fosse possibile, si dovrà puntare a massimizzare il riciclo a fine vita delle stesse risorse insieme all'estensione della vita utile dei beni e dei prodotti.

**Impatti ambientali.** I benefici ambientali diretti di un modello circolare sono numerosi: riduzione delle emissioni inquinanti locali quali NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e polveri grazie a energie rinnovabili, mobilità elettrica e maggiore efficienza; riduzione dei rifiuti nelle discariche, sia per una riduzione del volume sia per un maggiore recupero; riduzione dell'impatto su acqua e suolo grazie all'utilizzo di materiali naturali e biodegradabili.

**Decarbonizzazione.** Gli obiettivi di decarbonizzazione non devono solo riguardare le emissioni dirette e gli interventi di compensazione, bensì coinvolgere il modello economico in ogni suo aspetto. Valorizzare l'impatto dell'economia circolare in tal senso è molto complesso, ma i primi studi pubblicati in questi anni parlano di conseguenze significative<sup>16 17</sup>.

<sup>11</sup> Si tratta del rapporto sui limiti dello sviluppo, commissionato dal Club di Roma nel 1972 agli scienziati Donella e Dennis Meadows e Jørgen Randers. Il rapporto è diventato un libro, pubblicato nello stesso anno da Mondadori: *I limiti dello sviluppo*.

<sup>12</sup> William McDonough e Michael Braungart, *Cradle to Cradle*, North Point Press, New York 2002.

<sup>13</sup> Walter Stahel, *The Performance Economy*, North Point Press, New York 2006.

<sup>14</sup> Michael Braungart e William McDonough, *Upcycle. Oltre la sostenibilità. Progettare per l'abbondanza*, Edizioni Ambiente, Milano 2015.

<sup>15</sup> Janine Benyus, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, William Morrow & Co, New York 1997.

<sup>16</sup> *The Circular Economy. A Powerful Force for Climate Mitigation*.

<sup>17</sup> *The Circular Economy and Benefits for Society*.



L'economia circolare implica un ripensamento di ogni segmento dell'intera filiera



## FOCUS

### Il nuovo binomio: resiliente e circolare

## Enel Foundation

Le sempre più critiche ondate di caldo e la siccità che nel Corno d'Africa sta colpendo milioni di persone confermano che l'umanità è ormai entrata nell'Antropocene, una nuova e duratura era caratterizzata da una maggiore esposizione al rischio e alla vulnerabilità. Da questo contesto, in cui saremo chiamati a operare, emerge con estrema chiarezza un dato: in futuro la nuova ricchezza degli Stati si baserà sul binomio resilienza-circularità, due elementi

essenziali per progettare le nostre economie, le nostre imprese, le nostre città e tutte le nostre attività, se desideriamo lasciare un pianeta migliore alle generazioni future.

A tal fine, uscire dall'ambito scientifico e dalle organizzazioni sovranazionali ed entrare negli uffici governativi e nei consigli di amministrazione di tutto il mondo fornisce una bussola indispensabile per dare forma a uno sviluppo sostenibile per tutti.

D'altra parte, la circolarità è l'unica strada per garantire transizioni e trasformazioni fondamentali dei sistemi che consentano alle nostre società di evolvere all'interno dei confini del nostro pianeta, riducendo la pressione effettiva su questi man mano che ci si adatta più velocemente e intelligentemente

alle nuove condizioni operative. Con questo nuovo binomio in mente professionisti e scienziati, imprese e società civile dovrebbero convergere nell'implementare la circolarità come strada fondamentale per creare prodotti e servizi sostenibili, consapevoli che il loro contributo avrà un grande impatto sul nostro pianeta, favorendo la preparazione e l'adattamento alle nuove condizioni e, nello stesso tempo, riducendo la pressione sui confini del pianeta.

## L'economia circolare nel modello di business sostenibile di Enel

La portata delle sfide che il Pianeta oggi deve affrontare in termini di sviluppo economico, sostenibilità ambientale e inclusione sociale richiede il coinvolgimento di diversi attori, non ultime le imprese. Ciò implica la necessità di una piena integrazione di tali sfide all'interno delle strategie aziendali. In particolare dev'essere reso prioritario il contributo alla risoluzione dei problemi, riscaldamento globale in primis, che dovremo affrontare. Una tale consapevolezza ha guidato la transizione di Enel negli anni verso un modello di business sostenibile, di cui il focus sull'economia circolare rappresenta un importante pilastro.

Enel promuove l'applicazione del modello di business sostenibile lungo tutta la catena del valore mediante i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, allineando la propria strategia a quanto definito dalle Nazioni Unite e misurando e gestendo il proprio contributo diretto al conseguimento di tali obiettivi.

In tal senso, il Gruppo ha introdotto obiettivi specifici che contribuiscono agli obiettivi 9 (Industria, innovazione e infrastrutture) e 11 (Città e comunità sostenibili): Enel prevede di raggiungere circa 47 milioni di contatori intelligenti (smart meter) installati e 455.000 punti di ricarica per la mobilità elettrica al 2021, e di investire 5,4 miliardi di euro in digitalizzazione nel triennio 2019-21.



L'impegno di Enel si declina nel Piano Strategico 2019-21, sulla base del chiaro riconoscimento dei trend di urbanizzazione oggi in atto, attraverso queste principali direttrici di intervento:

- investimenti specifici nello sviluppo delle reti di distribuzione (per digitalizzarle e renderle più resilienti, flessibili e abilitatrici di nuovi servizi) e nell'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili, allo scopo di elettrificare i consumi per una crescente decarbonizzazione;
- investimenti per lo sviluppo della mobilità elettrica (trasporto pubblico, infrastrutture di ricarica) che abbiano un impatto positivo sulla vita delle persone, con la riduzione delle emissioni e dei tempi medi di spostamento;
- sviluppo di prodotti per l'efficientamento energetico che possano contribuire a migliorare il rendimento energetico degli edifici.

Nel triennio 2019-2021 Enel si è impegnata a investire circa 4,6 miliardi di euro per attività legate allo sviluppo delle reti e circa 700 milioni di euro per lo sviluppo di nuovi servizi energetici, inclusa la mobilità elettrica, a conferma dell'elevata redditività attesa da tali investimenti.

Il finanziamento di questi progetti deriva in parte dall'emissione da parte di Enel di Green Bond per circa 3,5 miliardi di euro, nel corso di tre emissioni successive effettuate tra il 2017 e il 2019. I proventi sono utilizzati per finanziare lo sviluppo delle energie rinnovabili ma soprattutto i progetti relativi al raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. I Green Bond emessi da Enel sono stati accolti dal mercato con grande interesse: hanno raccolto richieste da 2 a 3,5 volte superiori all'ammontare effettivamente emesso, a un prezzo sostanzialmente allineato al bond generico Enel con uguale scadenza (e nel 2019 con uno spread inferiore di circa il 10%).

Inoltre a settembre 2019 Enel ha lanciato un'emissione obbligazionaria "sostenibile" destinata a investitori istituzionali che ha raccolto richieste quasi 3 volte superiori all'ammontare effettivamente emesso e uno spread di circa 20 bps inferiore rispetto ad una potenziale emissione di bond senza caratteristiche sostenibili e con una partecipazione significativa dei c.d. Investitori Socialmente Responsabili (SRI). Il bond è relativo agli SDG 7 (Energia accessibile e pulita), SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture), SDG 11 (Città e comunità sostenibili) e SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico). Nello specifico sul SDG 11 il target prevede investimenti in retail e nuovi servizi energetici orientati all'elettrificazione per raggiungere, tra gli altri, 9,9 GW di Demand Response e 455.000 punti di ricarica per la mobilità elettrica entro la fine del 2021.

■ I Green Bond emessi da Enel sono stati accolti dal mercato con grande interesse: hanno raccolto richieste da 2 a 3,5 volte superiori all'ammontare effettivamente emesso



Parte B

## La città circolare

## Perché la città circolare

Per affrontare il tema delle città del domani Enel ha deciso di utilizzare il concetto di città circolare (circular city), in quanto ritiene importante avere una visione olistica del contesto urbano, considerato in tutti i suoi ambiti; in tal senso l'economia circolare rappresenta un quadro complessivo entro cui definire in maniera integrata le linee d'azione. La visione di Enel è meglio espressa da questo concetto più che da quello di smart city, troppo connotato dall'elemento tecnologico.

Le migliori soluzioni per perseguire uno sviluppo economico che sia coniugato a qualità della vita, sostenibilità ambientale e inclusione sociale non possono essere considerate separatamente senza avere un quadro d'insieme di quali sono gli



obiettivi di fondo, definiti in maniera integrata all'interno di un'unica strategia.

In questo contesto la tecnologia rappresenta un abilitatore fondamentale della transizione, la cui efficacia però non è data dallo stato di implementazione delle tecnologie ma dal grado di raggiungimento degli obiettivi economici, ambientali e sociali.

Un progetto di riqualificazione urbana a Seoul, in Corea del Sud, dove un percorso pedonale ha preso il posto dell'autostrada costruita sopra il letto del fiume Cheong Gye Cheon.

Una visione olistica  
del contesto urbano

## Gli ambiti urbani più rilevanti

Per analizzare le sfide e le opportunità delle città di domani è utile considerare da un lato i principali ambiti che costituiscono il metabolismo urbano e dall'altro i vari piani tecnologici che a questo si sono sovrapposti negli ultimi anni. Un ruolo chiave è quello delle **infrastrutture** (reti elettriche, di illuminazione pubblica, di acqua, gas, telecomunicazioni e i porti) che, quanto più sono digitalizzate e sviluppano un modello a piattaforma, tanto più abilitano ulteriori servizi. Gli ambiti tradizionali del metabolismo urbano sono:

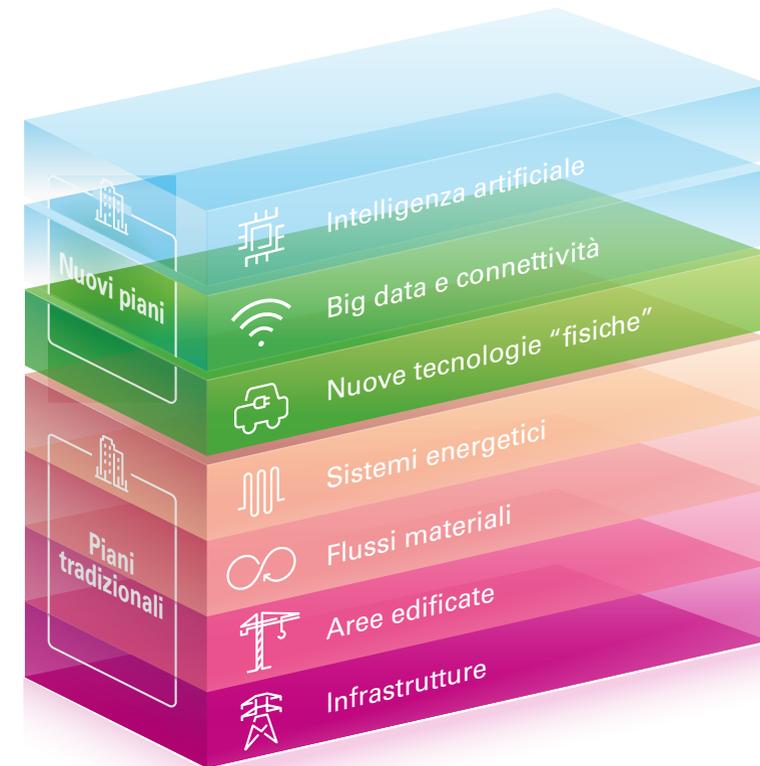
- **Aree edificate**, sia residenziali sia industriali.
- **Flussi materiali**, con focus su bioeconomia e food e che includono i temi del cibo, del packaging e dei rifiuti;

- **Sistemi energetici**, ovvero riscaldamento/raffrescamento, trasporti, forniture energetiche;

In merito ai piani tecnologici, che sono emersi negli ultimi anni e hanno assunto ormai un ruolo centrale, abbiamo considerato:

- **Nuove tecnologie "fisiche"**: tutte le nuove soluzioni tecnologiche tangibili che sostituiscono tecnologie esistenti;
- **Big data e connettività**: tecnologie alla base della gestione e trasmissione di grandi volumi di dati;
- **Intelligenza artificiale**: tutte le applicazioni e soluzioni che offrono servizi all'utente.

Anche questi nuovi city layer (livelli urbani) andranno ripensati in un'ottica circolare, perché le tecnologie digitali sono anch'esse consumatrici di risorse energetiche e metalli rari<sup>18</sup>.



<sup>18</sup> Risoluzione del Parlamento europeo del 13 novembre 2018 sulla digitalizzazione al servizio dello sviluppo: ridurre la povertà per mezzo della tecnologia.

## 2.1 Sistemi energetici

L'ambito dei sistemi energetici è fondamentale per la circolarità delle città, in quanto riguarda i consumi energetici industriali e residenziali, i trasporti e il riscaldamento/raffrescamento. Pur essendo responsabili della maggior parte delle emissioni e degli inquinanti locali urbani, sono fondamentali per lo sviluppo economico e per la qualità della vita. In una visione di economia circolare, tutti questi ambiti devono essere ripensati in termini di energia rinnovabile, efficienza energetica ed elettrificazione, in modo da sviluppare un paradigma completamente rinnovabile e privo di emissioni, locali e globali. Questo approccio consentirebbe di risolvere le criticità ambientali, di favorire l'innovazione e di migliorare la qualità della vita.

Le tecnologie per farlo sono già disponibili, anche se la loro diffusione non è ancora quella necessaria. Qui di seguito una breve panoramica.



### **Elettrificazione dei consumi**

Le tecnologie elettriche (auto elettrica, pompe di calore ecc.) presentano livelli di efficienza altissimi e una totale assenza di emissioni locali per combustione. Il connubio con alimentazione da fonti rinnovabili la rende inoltre la strada maestra da seguire.



### **Utilizzo di fonti rinnovabili**

Le fonti rinnovabili (soprattutto fotovoltaico ed eolico) hanno ormai raggiunto livelli di competitività così elevati da rappresentare oggi una fonte energetica alternativa ai combustibili fossili, con un effetto di stabilizzazione e riduzione dei prezzi dell'energia.



**Le fonti rinnovabili hanno ormai raggiunto livelli di competitività così elevati da rappresentare oggi una fonte energetica alternativa ai combustibili fossili**



Applicazioni di nuove tecnologie sia sulla rete sia sulla digitalizzazione dei processi per permettere una gestione avanzata dell'operazione abilitando nuovi modelli organizzativi e di gestione



### **Efficienza energetica**

Le possibilità di ridurre i consumi sono notevoli, dalla coibentazione degli edifici all'efficientamento dei sistemi produttivi alla sostituzione delle applicazioni con altre più performanti.



### **Tecnologie innovative**

Nuove soluzioni stanno rendendo alcune tecnologie sempre più competitive, per esempio le batterie (per ottimizzare il consumo dell'energia dei pannelli fotovoltaici), il demand side management (per ridurre i consumi con un ulteriore beneficio economico), il vehicle to grid, dove l'auto elettrica possa anche fornire servizi alla rete bidirezionale quando è parcheggiata e massimizzarne l'utilizzo.



### **Digitalizzazione della rete e nuove tecnologie**

I contatori intelligenti permettono l'automazione e il telecontrollo

per il miglioramento della qualità del servizio, per abilitare nuovi servizi al cliente, permettere l'integrazione della generazione distribuita, la diminuzione delle perdite in rete e il miglioramento dell'efficienza operativa. Ma anche applicazioni di nuove tecnologie (internet of things, industry 4.0, intelligenza artificiale, realtà aumentata ecc.) sia sulla rete sia sulla digitalizzazione dei processi, per permettere una gestione avanzata dell'operazione (manutenzione predittiva, monitoraggio, diagnostica, simulazioni, training, sicurezza dei lavoratori ecc.) abilitando nuovi modelli organizzativi e di gestione e tenendo il cliente al centro dell'ecosistema.

## 2.2 Built Environment

### ARUP

L'approccio circolare offre un'occasione unica di affrontare la natura complessa e multidimensionale dell'ambiente costruito. La capitalizzazione di questa opportunità richiede un passaggio verso un approccio sistemico che possa essere applicato trasversalmente su scale dimensionali diverse: edifici, infrastrutture, quartieri, città, regioni e persino intere economie. Fino a oggi l'ambiente costruito è stato lento a snellire i propri processi: molte vecchie divisioni e silos continuano a ostacolare il cambiamento dirompente che ha trasformato altri settori. Realizzare il potenziale dell'economia circolare richiede un nuovo approccio a tutti gli aspetti della catena del valore. Ciò include finanziamenti, acquisti, progettazione, costruzione, gestione, manutenzione, riutilizzo e riciclo.

Come Arup crediamo che un nuovo approccio al design, alla pianificazione e alla costruzione – incorporando i principi

dell'economia circolare – contribuirà alla qualità dell'ambiente costruito, che a sua volta ha un impatto significativo sulla salute umana, il benessere e la produttività.

Minimizzare le esternalità negative è un obiettivo fondamentale dell'economia circolare e stiamo esplorando le strade per conseguirlo attraverso studi di casi concreti. Alcuni esempi recenti includono il Circular Building (Londra, 2016) e il People's Pavilion (Eindhoven, 2017). Nel primo caso i componenti e i sistemi di costruzione sono stati affittati da un certo numero di produttori e installati temporaneamente nell'edificio prima di essere smantellati e recuperati attraverso un efficace processo di logistica inversa. Nel secondo caso il padiglione è stato progettato con materiali e componenti residui di un precedente edificio, prolungandone la durata con un secondo utilizzo.

Questi nuovi modi di concepire gli edifici richiedono un cambio di passo e un pensiero innovativo per quanto riguarda design, tecnologia e aspetto economico.



#### **People's Pavilion (Eindhoven, 2017)**

Progettato con materiali e componenti residui di un precedente edificio, prolungandone la durata con un secondo utilizzo.

La digitalizzazione contribuisce a stimolare l'innovazione, che sta guidando il passaggio alla circolarità massimizzando l'efficienza, incoraggiando la flessibilità e riducendo gli sprechi. In particolare, una nuova capacità di raccolta, archiviazione e connessione dei dati sarà la chiave per dare forma a un'idea innovativa di ambiente costruito, incluso il concetto di edificio come banca patrimoniale, dove materiali, sistemi e componenti sono solo temporaneamente memorizzati prima di essere riutilizzati. Tale approccio ridurrà al minimo l'utilizzo di materiali vergini e manterrà nel tempo il valore di quelli già prodotti. Allo stesso tempo, l'uso del BIM (Building Information Modeling) supporterà il processo di progettazione creando modelli digitali delle risorse di costruzione; questo favorirà operazioni migliori, la manutenzione e il futuro smontaggio.

Accanto a questi aspetti, un cambiamento generalizzato richiederà un ripensamento del modo in cui opera la catena del valore, inclusi nuovi modelli di business e incentivi finanziari. Tali modelli saranno applicabili a tutte le fasi di costruzione,

dall'approvvigionamento e dall'utilizzo dei beni alla produzione e al trasporto fino all'installazione e allo smontaggio di materiali e componenti, e produrranno benefici sociali – nello specifico, nuovi posti di lavoro –, economici e tecnici.

Il livello fisico in cui tutto questo cambiamento avverrà sono le nostre città, ambienti che comprendono sistemi all'interno di sistemi, con più reti sovrapposte che interagiscono su scale diverse. Le città sono ecosistemi densi e ad alta intensità di risorse. Arup mira a definire uno specifico framework per l'ambiente costruito che colleghi insieme tutti i principi esistenti ed emergenti e gli approcci progettuali. Si tratta di una struttura collaborativa e onnicomprensiva, definita non dalla consegna di singoli componenti ma dalla funzionalità circolare dell'intera catena del valore. L'economia circolare offre un approccio alternativo alla crescita delle nostre città utilizzando meno risorse, riducendo l'impatto ambientale e migliorando la loro resilienza.

## 2.3 Bioeconomia



La bioeconomia – definita dalla Commissione Europea come quell'economia che usa le risorse biologiche rinnovabili o i rifiuti come input per la produzione industriale, alimentare e mangimistica ed energetica – può essere uno strumento chiave per prevenire l'inquinamento degli ecosistemi e valorizzare gli scarti in un'ottica di economia circolare. La strada è quella dell'ecodesign di prodotti concepiti per aumentare la quantità e la qualità della raccolta differenziata, diminuire il conferimento del rifiuto organico in discarica e salvaguardare acque e suolo. La tutela di questi due elementi, tanto fondamentali quanto soggetti a degrado e inquinamento, è fondamentale anche in ambito urbano, e può essere favorita dall'utilizzo di prodotti studiati appositamente per salvaguardare le risorse naturali.

Un esempio di tali applicazioni sono le bioplastiche compostabili, che possono

La bioeconomia può essere uno strumento chiave per preservare gli ecosistemi e valorizzare gli scarti in un'ottica di economia circolare

essere conferite nella frazione dell'umido e smaltite negli impianti di compostaggio, offrendo una soluzione e una gestione più semplice dei rifiuti, soprattutto nell'ambito degli scarti alimentari. L'utilizzo di questi materiali consente infatti di valorizzare i residui di cibo, che altrimenti rischierebbero di essere gettati in discarica, trasformandoli in compost di qualità, che a sua volta può essere utilizzato come ammendante per restituire sostanza organica ai suoli in un'ottica circolare, combattendo così il fenomeno della desertificazione.

L'utilizzo di sacchi per la raccolta differenziata, shopper e sacchi frutta e verdura compostabili per i rifiuti organici, per esempio, consente di ottimizzare le modalità di raccolta e di aumentarne la quantità e qualità. Nell'ambito di sistemi chiusi come mense e sagre cittadine, e in generale in quei contesti in cui, date le grandi quantità e le norme igieniche vigenti, le stoviglie riutilizzabili possono risultare meno funzionali, l'utilizzo di stoviglie compostabili permette di ottimizzare la

raccolta finale e di smaltire tutti i materiali all'interno della frazione dell'umido.

Un'altra tipologia di prodotti della bioeconomia capaci di creare un valore aggiunto nelle città è quella dei bioerbicidi, utilizzabili per la gestione del verde



pubblico, e dei biolubrificanti, utilizzabili per la manutenzione e il funzionamento dei mezzi e dei macchinari dedicati ai servizi urbani. Si tratta di un'alternativa funzionale e sostenibile ai prodotti tradizionali, perché la biodegradazione naturale non genera impatti negativi e tutela la salute dei cittadini.

I biolubrificanti generano un valore aggiunto anche in termini di sicurezza,

poiché hanno un punto di infiammabilità superiore rispetto ai lubrificanti tradizionali e riducono il rischio di incendi. Infine la diffusione e l'utilizzo di ingredienti biodegradabili per cosmetici consentirebbe di evitare la contaminazione dei fanghi di depurazione

e la dispersione in mare di microplastiche, in quanto tali prodotti sono studiati per biodegradarsi direttamente nell'impianto di depurazione.

Il sistema impiantistico urbano rappresenta lo strumento chiave per promuovere la circolarità e trasformare potenziali problemi in opportunità. Lo sviluppo di progetti che mettano a sistema i prodotti della bioeconomia con depuratori e impianti di compostaggio è una leva importante per la rigenerazione delle risorse, perché diminuisce l'impatto ambientale dell'uomo e genera nuove soluzioni a partire da scarti e rifiuti.

**Un'alternativa funzionale e sostenibile ai prodotti tradizionali, perché la biodegradazione naturale non genera impatti negativi e tutela la salute dei cittadini**

## 2.4 Food



University of Gastronomic Sciences  
**Università degli Studi  
 di Scienze Gastronomiche**

La specializzazione ha preso il sopravvento sulla visione d'insieme, la produttività sulla qualità della vita, il rendimento sul benessere. A causa di questo modo lineare di pensare,

per esempio, il concetto di rifiuto e il conseguenziale degrado ambientale e sociale sono emersi come evidenti «errori del sistema progettato»<sup>19</sup>.

Anche solo guardando i numeri relativi allo spreco di cibo – uno dei tanti problemi connessi all'insostenibilità del nostro modello produttivo – ci accorgiamo che stiamo assistendo a una vera e propria «crisi della ragione»<sup>20</sup>. A livello mondiale ogni anno buttiamo 1.300.000.000 di

tonnellate di cibo (pari a circa 8.600 navi da crociera) per un valore complessivo di circa 1.700 miliardi di dollari<sup>21</sup>, e allo stesso tempo sappiamo che servirebbero circa 267 miliardi di dollari l'anno per eliminare la fame nel mondo entro il 2030, investimento corrispondente allo 0,3% del PIL mondiale<sup>22</sup>.

Inoltre, mentre accumuliamo nelle discariche prodotti non metabolizzabili dal sistema, la stessa cosa accade in maniera meno evidente nel nostro corpo. Dal momento che l'83% dell'acqua da bere mondiale è contaminata<sup>23</sup>, ogni settimana insieme al "normale" cibo ingeriamo 5 grammi di microplastiche<sup>24</sup> insieme a

A livello mondiale ogni anno buttiamo 1.300.000.000 di tonnellate di cibo (pari a circa 8.600 navi da crociera) per un valore complessivo di circa 1.700 miliardi di dollari



<sup>19</sup> Carlo Petrini, *Un atto politico e culturale*, in Franco Fassio e Nadia Tecco, *Circular Economy for Food. Materia, energia e conoscenza, in circolo*, Edizioni Ambiente, Milano 2018.

<sup>20</sup> Albert Einstein, *Come io vedo il mondo*, Newton Compton, Roma 1975.

<sup>21</sup> FAO, *Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction*, 2015.

<sup>22</sup> FAO, IFAD, WFP, *Achieving Zero Hunger: The Critical Role of Investments in Social Protection and Agriculture*, 2015.

<sup>23</sup> Orb Media Report, *The Plastic Inside Us*, Washington, 2017.

<sup>24</sup> Kala Senathirajah e Thava Palanisami, *How Much Microplastics Are We Ingesting? Estimation of the Mass of Microplastics Ingested*, The University of Newcastle, Australia 2019.



un numero considerevole di sostanze chimiche (antibiotici, fungicidi, insetticidi, erbicidi ecc.) che modificano i nostri equilibri fisiologici.

Anche solo osservando da questa prospettiva il nostro sistema economico, è evidente che lavoriamo per alimentare l'economia più che per rispondere ai reali bisogni primari dell'umanità<sup>25</sup>. Diventa quindi urgente cambiare paradigma, affinare la nostra capacità di capire e vedere le interconnessioni, ascoltare i feedback<sup>26</sup> e applicare questo modello al cibo generando così un reale cambiamento.

D'altronde non dovrebbe essere una cosa così difficile da comprendere, visto che la "circularità" appartiene all'uomo e all'ambiente in cui vive. L'uomo è un sistema aperto con dinamiche circolari al proprio interno<sup>27</sup>, come quella che inizia quando mangiamo qualcosa. Il cibo è il mezzo attraverso cui inizia il processo di metabolizzazione della materia nel corpo umano e la sua consequenziale trasformazione in energia per la vita<sup>28</sup>: noi siamo ciò che mangiamo<sup>29</sup>.

Non si tratta quindi esclusivamente di ridurre gli sprechi trovando una nuova destinazione d'uso a un sottoprodotto

o a un rifiuto: sviluppato solo da questa prospettiva, il nuovo paradigma economico rischierebbe di diventare un modello che favorisce un approccio manipolativo del rifiuto, situazione che paradossalmente potrebbe portare a un'accelerazione dell'obsolescenza programmata. Partire dal cibo per sviluppare un cambio di paradigma in chiave circolare vuol dire invece riportare l'attenzione alle comunità, alla qualità delle relazioni e alla sostanza dei comportamenti<sup>30</sup>. Significa evitare di compromettere i rapporti con il miglior fornitore di materia prima che il genere umano conosca<sup>31</sup>, significa passare da un'economia lineare che crea in

Partire dal cibo per sviluppare un cambio di paradigma in chiave circolare vuol dire riportare l'attenzione alle comunità, alla qualità delle relazioni e alla sostanza dei comportamenti

<sup>25</sup> Abraham H. Maslow, *Motivation and Personality*, Harper & Row, New York 1955.

<sup>26</sup> Donella Meadows, *Pensare per sistemi*, Guerini, Milano 2019.

<sup>27</sup> Ludwig von Bertalanffy, *General Systems Theory*, George Braziller, New York 1968.

<sup>28</sup> Humberto Maturana e Francisco Varela, *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Feltrinelli, Milano 1980.

<sup>29</sup> Ludwig Feuerbach, *Die Naturwissenschaft und die Revolution*, Akademie Verlag, Berlino 1871.

<sup>30</sup> Carlo Petrini, *Un atto politico e culturale*, in Franco Fassio e Nadia Tecco, *Circular Economy for Food. Materia, energia e conoscenza, in circolo*, Edizioni Ambiente, Milano 2018.

<sup>31</sup> Amory Lovins, Hunter Lovins e Paul Hawken, *Capitalismo naturale*, Edizioni Ambiente, Milano 2011.

apparenza abbondanza ma la serve su un piatto alquanto fragile, a una circolare, rigenerativa, progettata per dialogare con la natura<sup>32</sup>. L'attuale sfida geopolitica del "sistema cibo" è quella di rivoluzionare il modello produttivo, partendo da una corretta gestione del capitale naturale<sup>33</sup> a cui è associato quello culturale<sup>34</sup>, rispettando i limiti del pianeta<sup>35</sup> e offrendo al tempo stesso uno spazio equo alla società civile<sup>36</sup>.

La priorità in questo ambito, soprattutto in un contesto urbano, è quella di trattare il cibo come una vera e propria infrastruttura urbana interconnessa con l'ambiente circostante<sup>37</sup>, un'infrastruttura che deve essere progettata in ottica circolare e in sinergia con i flussi di materia, energia e conoscenza che la caratterizzano<sup>38</sup>.

Le città circolari, in quanto ecosistemi urbani e sociali, devono diventare una metafora della convivenza dell'uomo con gli ecosistemi naturali: per ottenere questo risultato il coinvolgimento delle persone che le abitano è cruciale. La sintesi di questa visione complessa

che caratterizza il "sistema cibo", senza scadere nella banalizzazione<sup>39</sup>, è il primo obiettivo del Circular Economy for Food Hub di Pollenzo<sup>40</sup>: la diffusione di tre pilastri che dovrebbero indirizzare l'evoluzione del nuovo paradigma per il cibo, le tre C che definiscono la Circular Economy for Food.

La prima e più importante, la base di ogni ragionamento, è la C di Capitale naturale, a cui si associa il capitale culturale: senza biodiversità non esiste la possibilità di mantenere stabile e resiliente un nuovo modello economico. La seconda è la C di

Ciclicità, ovvero la necessità di ragionare in un flusso rigenerativo di materia ed energia, utilizzando input sostenibili, estendendo la vita utile di ogni prodotto, promuovendo la vendita di servizi più che di prodotti, incentivando piattaforme di condivisione e progettando il fine vita di ogni prodotto perché possa sempre essere risorsa per un nuovo sistema. Infine la C di Coevoluzione, ovvero di come il sistema non possa evolvere generando disuguaglianza sociale, di come il genere umano non possa vivere a lungo su questo pianeta se non lascia alla natura la possibilità di evolvere con i suoi tempi.

 Le tre C che definiscono la Circular Economy for Food: C di Capitale naturale, C di Ciclicità e C di Coevoluzione

<sup>32</sup> Franco Fassio e Nadia Tecco, *Circular Economy for Food. Materia, energia e conoscenza, in circolo*, Edizioni Ambiente, Milano 2018.

<sup>33</sup> Amory Lovins, Hunter Lovins e Paul Hawken, *Capitalismo naturale*, Edizioni Ambiente, Milano 2011.

<sup>34</sup> Pierre Bourdieu, *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 31, gennaio 1980; *Le capital social*.

<sup>35</sup> Johan Rockström et al., *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*, in "Ecology and Society", 14, 2, 32, 2009.

<sup>36</sup> Kate Raworth, *L'economia della ciambella*, Edizioni Ambiente, Milano 2017.

<sup>37</sup> Andrea Calori e Andrea Magarini, *Food and the cities: politiche del cibo per città sostenibili*, Edizioni Ambiente, Milano 2015.

<sup>38</sup> Franco Fassio e Nadia Tecco, *Circular Economy for Food. Materia, energia e conoscenza, in circolo*, Edizioni Ambiente, Milano 2018.

<sup>39</sup> Alice Calaprice, *The Ultimate Quotable Einstein*, Princeton University Press, Princeton 2013.

<sup>40</sup> Nel 2018 l'Università degli Studi di Scienze Gastronomiche di Pollenzo, in collaborazione con la Regione Piemonte, ha costituito il Circular Economy for Food Hub (CEFF HUB), un luogo di confronto con importanti aziende e ricercatori provenienti da tutto il mondo, per riflettere sull'evoluzione dell'economia circolare applicata al cibo e comunicarla alla collettività in maniera accessibile: perché l'informazione possa essere messa in circolo diventando un vettore per agire consapevolmente.

## 2.5 Infrastrutture e reti energetiche

Le soluzioni circolari non potrebbero diffondersi se non fossero supportate da un'infrastruttura adeguata. Il perimetro legato alle infrastrutture è estremamente ampio: tra i principali ambiti possiamo citare le infrastrutture per i trasporti (ferrovie, strade e autostrade, aeroporti, porti), le infrastrutture digitali e le reti energetiche. Si tratta di ambiti in cui l'economia circolare può avere un ruolo fondamentale per la concezione, la realizzazione, la manutenzione e l'eventuale dismissione. Limitandoci alle reti energetiche ricordiamo **alcuni nodi principali**.



### Smart grid

Per rendere concreta la possibilità di un sistema basato su fonti rinnovabili e tecnologie elettriche è necessario gestire la presenza di moltissimi nuovi punti di immissione e/o di prelievo (veicoli elettrici, pompe di calore, pannelli fotovoltaici residenziali ecc). I clienti, diventati prosumer (produttori e consumatori), richiedono un continuo adeguamento della rete elettrica tramite contatori intelligenti, automazione, telecontrollo e nuove tecnologie (sensori, droni, robot, realtà aumentata, intelligenza artificiale ecc.). Questo permetterà il pieno utilizzo e l'evoluzione della rete, diventando un agente neutrale abilitatore per la fornitura di nuovi servizi ai clienti, garantendo al contempo la stabilità, qualità ed efficienza della rete stessa.



### Reti di trasmissione dati (fibra ottica e wireless)

Le innovazioni tecnologiche che hanno consentito lo sviluppo di molte applicazioni di economia circolare richiedono la trasmissione di volumi di dati maggiori e con latenze sempre più ridotte. I sistemi di telecomunicazione attuali in Europa, spesso basati su reti in rame, non permettono il salto di qualità necessario per consentire lo sviluppo dei nuovi modelli di business per il futuro delle città (e-government, e-health, e-learning ecc.) e dei servizi richiesti dalle città del futuro, come la Fiber-To-The-Home (FTTH).



### Public smart lighting

La rete di illuminazione pubblica, oltre a diventare sempre più efficiente grazie alle nuove tecnologie a led e a sistemi evoluti di telecontrollo, diventa un'infrastruttura in grado di erogare nuovi servizi legati alla sicurezza, al monitoraggio ambientale/territoriale e alla connettività.



## 2.6 Il ruolo della tecnologia per abilitare le città circolari

### **accenture**

In una città circolare il ruolo della tecnologia è cruciale. L'obiettivo di una maggiore circolarità non va solo definito in termini di policy, ma va reso concreto mettendo a sistema i diversi city layer (livelli urbani) che la compongono, ovvero le numerose soluzioni tecnologiche che caratterizzano ciascun livello.

Lo strumento per farlo è la messa in pratica di un rigoroso processo di gestione dell'innovazione che abbia non solo la capacità di valorizzare e connettere le tecnologie esistenti ma anche e soprattutto quella di porre le condizioni per scalarle e integrarle, anche in modo aperto con le più emergenti e innovative.

Pensiamo per esempio ai sistemi avanzati alla base dell'intelligenza artificiale e dell'internet of things, in grado di porre le basi per abilitare soluzioni, opportunità e

 In una città circolare il ruolo della tecnologia è cruciale

nuovi modelli di business per un migliore uso delle risorse e la generale riduzione delle esternalità negative.

In questo contesto si assiste quindi allo sfumare dei confini tra mondo fisico e digitale, tra componenti fisiche e tecnologiche che sempre più si integrano e completano tra loro. Questo processo permette di ottimizzare l'utilizzo e il funzionamento delle più diverse categorie di asset, sistemi e funzioni che essi erogano. Grazie alla tecnologia sarà infatti possibile sviluppare nuove e sempre più efficienti soluzioni per la circolarità basate su un costante scambio di informazioni di stato, di input e output, di domanda e offerta. Questo scambio tra utenti, macchine, infrastrutture e sistemi di governo e gestione semplificherà e ottimizzerà le interazioni utente-infrastruttura-gestore, in tutte le sue declinazioni.

Tali interazioni creeranno ecosistemi tecnologici che possono essere definiti ibridi, in quanto composti in parte da elementi fisici e in parte da elementi

digitali, che fungeranno da collante tra il mondo fisico, innervato di sensori, e quello digitale di elaborazione e analisi dei dati. In questo modo si permette il governo e il controllo, anche in tempo reale, degli asset fisici (strade, binari ferroviari, acquedotti, reti elettriche) e dei flussi (auto, treni, acqua, energia, materiali, frazioni di rifiuti) che li attraversano. Allo stesso modo si monitorano le condizioni di funzionamento, evidenziando le criticità e garantendone la sicurezza.

Questo processo evolutivo dovrà essere accompagnato da un'importante raccolta e integrazione dei dati di cui già oggi le città dispongono in grande quantità. Si tratta di dati generati dai sistemi informativi a supporto dei processi urbani gestiti dalle municipalità, dalle aziende municipalizzate che si occupano dei servizi urbani e da terze parti, ovvero open data condivisi dai più diversi soggetti e a disposizione di chiunque intenda utilizzarli. Questa mole incredibile di informazioni richiede un "approccio Big Data" e va opportunamente gestita, sia

per sviluppare soluzioni avanzate di analisi e valorizzazione dei flussi informativi sia per prepararsi alla gestione dell'atteso esponenziale aumento di dati dovuti ai sensor-generated-data. Si tratta in quest'ultimo caso dei dati generati in modo automatico e in tempo reale da reti, sistemi, soluzioni e infrastrutture tra loro connesse, che permetteranno la nascita di interazioni e applicazioni oggi non ancora interamente immaginabili.

Tutto quanto descritto sarà effettivamente possibile solo se la progettazione e lo sviluppo futuro delle tecnologie urbane saranno guidati da logiche di pianificazione integrata, sicurezza, sostenibilità in fase di costruzione, uso e decommissioning (circolarità), capacità di interconnessione e resilienza; in poche parole dalla capacità di essere aperte (open) e intelligenti (smart). Fin d'ora è possibile ipotizzare l'integrazione e il dialogo di queste tecnologie con materiali, asset e componenti che, a loro volta, potranno essere innervati con soluzioni digitali di identificazione, posizionamento e tracciabilità. In questo modo si potranno



Questo processo permette di ottimizzare l'utilizzo e il funzionamento delle più diverse categorie di asset

applicare concretamente i principi dell'economia circolare agli ecosistemi urbani accelerandone l'adozione attraverso soluzioni tecnologiche. Un esempio è la piattaforma di Urban Data della città di Amsterdam, promossa dall'Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions, che al suo interno sta sviluppando il progetto di Circular Dataplatform per censire i flussi di materiali e rifiuti; l'obiettivo è creare un database che permetta di pianificare e ottimizzare quei flussi. Un altro esempio è il caso di Shenzhen, che ha avviato la piena conversione all'elettrico dell'intero sistema di mobilità urbana, dopo aver messo in circolazione più di 16.000 e-bus e installato migliaia di colonnine di ricarica.

Si può quindi affermare che il percorso di trasformazione tecnologica per rendere le nostre città circolari e sempre più efficienti e sostenibili nell'uso delle loro risorse è oggi avviato ma sicuramente solo al suo inizio.



**Il ruolo centrale del cittadino diventa la spinta per lo sviluppo di una modalità del tutto diversa di vivere e concepire la comunità urbana**

### 2.7 Open Governance: la governance dell'ecosistema per l'economia circolare

Nel modello circolare il ruolo centrale del cittadino diventa la spinta per lo sviluppo di una modalità del tutto diversa di vivere e concepire la comunità urbana. Non solo la persona "abita" la città, ma quest'ultima è progettata intorno

a lei, per affrontare le sfide complesse dell'urbanizzazione sostenibile.

La città circolare è un ecosistema, e come tale per funzionare richiede il contributo di tutti i suoi protagonisti. Le persone, innanzitutto, intese sia come cittadini sia come associazioni. Si è detto dell'importanza di un centro per definire la circolarità, ma senza un coinvolgimento responsabile delle persone ogni modello,

per quanto innovativo, rimane pura teoria, e qualunque città è fragile quando la società civile non sente di appartenerele.

Poi ci sono le aziende, le startup, il mondo della ricerca. Riscoprendo l'importanza di creare valore condiviso, esse svolgono un ruolo propulsivo indispensabile nel modello circolare. Senza il loro apporto di innovazione, risorse e tecnologia, il nuovo paradigma non funzionerebbe.

Infine la pubblica amministrazione, attore primario nello sviluppo della città circolare per lo meno sotto tre diversi profili. Il primo è la visione e la programmazione strategica: ripensare la città in termini di flussi e non solo di spazi diventa indispensabile per attirare le risorse necessarie a realizzare progetti di autosufficienza energetica, approvvigionamento sostenibile, mobilità elettrica e digitalizzazione infrastrutturale. In secondo luogo, all'amministrazione pubblica è demandato il compito di sensibilizzare le persone sull'importanza di un approccio partecipativo alla città, per co-creare valore e alimentare

la cultura dell'innovazione alla base del modello circolare. La diffusione dell'open government, a sua volta, facilita l'interazione pubblico-privato, promuove la trasparenza amministrativa e sostiene una partecipazione civica matura e responsabile. La nuova raccomandazione OCSE (Organizzazione per la Sicurezza e la Cooperazione in Europa) in materia di open government, approvata nel 2017, incoraggia ad agire in questo senso, mentre l'adesione dell'Italia all'Open Government Partnership, della quale sono membri 75 Paesi, spinge anche il nostro a intraprendere iniziative nell'ambito dell'amministrazione aperta, con il pieno coinvolgimento delle autonomie locali e della società civile, in un'ottica di innovazione organizzativa e tecnologica.

Da ultimo, il contributo istituzionale in favore della città circolare può manifestarsi sotto forma di apertura alla comunità degli innovatori, sia pubblici sia privati, per rendere più dinamica l'azione della pubblica amministrazione, trovare soluzioni adatte a gestire la crescente complessità urbana e – non meno

importante – ridefinire la funzione sociale attribuita allo spazio pubblico. Lanciando la Partnership of the Urban Agenda for the EU on Circular Economy, l'Unione Europea si è dotata di uno strumento per stimolare l'adozione di modelli circolari e lo scambio di pratiche innovative fra le città, anche appartenenti a Paesi diversi, con potenziali impatti positivi sulla competitività nazionale.

Poiché il modello circolare è per sua natura cooperativo, il contributo di tutti gli attori in campo è ugualmente necessario per superare alcuni paradossi dell'economia lineare, dando risposte concrete, immediate e sostenibili al fenomeno inarrestabile dell'urbanizzazione.

 Il contributo di tutti gli attori in campo è ugualmente necessario per superare alcuni paradossi dell'economia lineare

## 2.8 Focus startup

Le startup, con il loro apporto di innovazione e tecnologia, svolgono un ruolo propulsivo indispensabile nel modello circolare. In virtù di questo e in un'ottica di Open Innovation, Enel collabora e supporta queste realtà mettendo a disposizione i suoi Innovation Hub & Lab, che permettono alle startup di entrare in contatto con le linee di business di Enel e di testare e sviluppare le loro soluzioni in ambienti reali, al fine di poter offrire queste soluzioni alle pubbliche amministrazioni nell'ambito delle città circolari. Molte di queste startup infatti operano in ambiti importanti per le città circolari: pensiamo per esempio alla flessibilità energetica, alla mobilità elettrica, alle smart grid (focus di Milano e San Paolo) e alle energie rinnovabili (focus di Catania). Negli ultimi tre anni Enel ha valutato più di 5.000 startup a livello globale, ha collaborato con più di 200 e ha adottato a livello internazionale circa 50 soluzioni.





Focus

## A. Economia circolare e indicatori

L'economia circolare integra differenti approcci che promuovono lungo tutta la catena del valore un nuovo modello economico basato su input sostenibili (rinnovabili, da riuso e da riciclo), sulla massimizzazione della vita utile di beni e prodotti e del loro fattore di utilizzo (sharing, prodotto come servizio) e sulla valorizzazione degli asset alla fine del loro primo ciclo di vita. La rappresentazione di questa visione può essere articolata su **cinque pilastri**:

1

**Input circolari**

Utilizzo di input da fonti rinnovabili (sia materia sia energia) o da riuso e riciclo;

2

**Estensione della vita utile**

Ogni specifica azione finalizzata all'estensione della vita utile di un asset e di un prodotto, attraverso design modulare, manutenzione predittiva ecc.

3

**Prodotto come servizio**

Un modello di business nel quale il cliente anziché acquisire la proprietà di un prodotto, acquista il servizio collegato, per esempio il car sharing;

4

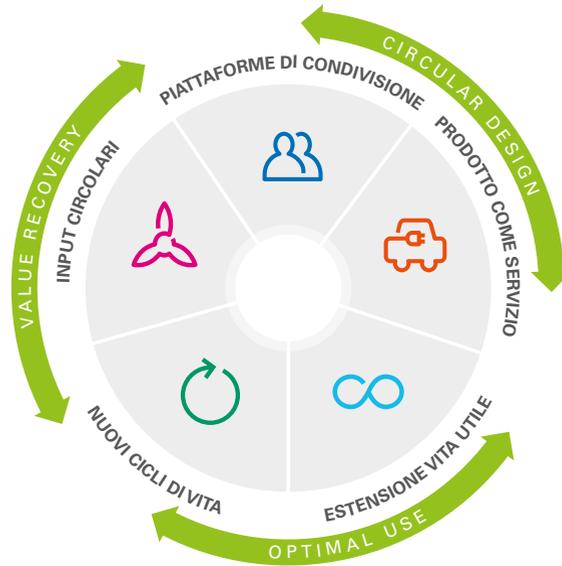
**Piattaforme di condivisione**

Piattaforme dove privati possono condividere tra loro asset;

5

**Nuovi cicli di vita**

Ogni soluzione finalizzata a preservare il valore di fine vita di un asset e a riutilizzarlo in un nuovo ciclo attraverso riuso, rigenerazione, riciclo, ecc.



Una delle sfide principali per una reale implementazione di un modello di economia circolare è la definizione di criteri e metriche di riferimento a livello internazionale che consentano di distinguere tra soluzioni circolari e non circolari, misurarne gli impatti, definire obiettivi e comprendere le leve di miglioramento.

Proprio l'individuazione di tali metriche è stata il primo nodo che Enel si è trovata ad affrontare. Erano disponibili varie proposte, che però non includevano tutta la catena del valore, il tema degli input rinnovabili e quello dell'energia: tutti aspetti fondamentali per una metrica della circolarità effettivamente efficace. Per questo motivo circa tre anni fa Enel

ha sviluppato e affinato un modello per misurare la circolarità del proprio business, degli asset, dei servizi e dei prodotti che fornisce ai Clienti.

Il modello, chiamato CirculAbility Model, viene applicato anche ai fornitori, declina i cinque pilastri della circolarità in maniera quantitativa e gestisce simultaneamente

### CiculAbility Model

INPUT CIRCOLARI	PIATTAFORME DI CONDIVISIONE	PRODOTTO COME SERVIZIO	ESTENSIONE VITA UTILE	NUOVI CICLI DI VITA
% efficienza*	Aumento del fattore di carico	Aumento del fattore di carico	Incremento vita utile	% upcycling
% rinnovabile				% riuso
% da riuso				% riciclo
% da riciclo				% rifiuto
% non rinnovabile				
<b>Materia ed energia</b>	<b>Utilizzo</b>		<b>Materia ed energia</b>	

\* Applicabile solo in casi specifici

sia la componente materia sia la componente energia, fornendo un unico indicatore di circolarità. Per un approfondimento del modello rimandiamo alla pubblicazione *KPI-Model\_3.2018*.

Il modello è stato condiviso con peer, competitor e istituzioni, per portare un contributo propositivo al dialogo, ma è stato anche reso disponibile online per consentire a tutti di conoscerlo e di condividere spunti per migliorarlo ulteriormente. Per affermare una metrica omogenea di riferimento a livello internazionale è necessario che vi sia alle spalle l'esperienza di quelle realtà che si sono cimentate per prime in questo ambito e hanno studiato, sperimentato e migliorato le proprie soluzioni.

A partire dal CirculAbility Model, che rappresenta l'approccio integrato di Gruppo, sono stati declinati gli approcci specifici di Divisione.

## 1. Fornitori

Le categorie di forniture sono assoggettate a un'analisi sistematica dell'intero ciclo di vita (il Life Cycle Assessment, o LCA), per tracciare tutti i flussi di materia e di energia lungo l'intera vita del prodotto o dell'asset. Nel 2018 l'analisi ha interessato le forniture per il fotovoltaico, le turbine eoliche, gli isolatori, i contatori intelligenti e gli interruttori. Una successiva fase di implementazione interesserà batterie per l'immagazzinamento, cavi, colonnine di ricarica EV, trasformatori, boiler e caldaie, illuminazione pubblica e quadri elettrici. I dati che i fornitori caricano in un tool specifico permettono di identificare fattori di circolarità da inserire nelle gare e di fare co-innovazione con loro. I dati saranno anche utilizzati come input per le metriche circolari delle varie linee di business, a dimostrazione della centralità e trasversalità del Procurement.

## 2. Asset

L'approccio circolare può essere applicato lungo tutte le fasi principali della vita degli asset: progettazione (scelte di design e di input) realizzazione (soluzioni di gestione delle attività e delle fasi di cantiere), esercizio (gestione di input/output e manutenzione) e dismissione (gestione di aree, equipment, materiali e infrastrutture). Enel sta implementando i principi di economia circolare lungo tutte queste fasi e applicando la propria metrica per analizzare gli impatti attesi e individuare le leve di miglioramento.

### 3. Prodotti e servizi per il cliente

#### Il Circular Economy Score

In un'ottica strategica di trasparenza e tracciabilità dei prodotti e servizi offerti, partendo dal CirculAbility Model e in linea con la divisione di Global Procurement Enel X ha sviluppato una metodologia di Circular Economy Scoring. In questo modo è possibile calcolare il livello di circolarità dei prodotti e servizi offerti ai clienti, così da fornire uno strumento di comparazione utile per il consumatore finale interessato e sensibile alle tematiche ambientali. Il Circular Economy Score è però un indicatore dinamico poiché Enel X una volta misurato identifica una serie di opportunità di miglioramento circolari attraverso il "Circular Economy Boosting Program" che ne possano migliorare il livello trasferendo così ai clienti ed al mercato degli esempi concreti di impegno.

#### La scala della circolarità di Enel X



#### Il Circular Economy Report

Enel X offre alle aziende e alle pubbliche amministrazioni il Circular Economy Report, un solido strumento di misurazione della circolarità energetica, basato su metodologia certificata, che permette inoltre di delineare una roadmap di miglioramento del livello individuato.

Il report consente di avere una maggiore consapevolezza sulle proprie performance energetiche, nuove opportunità di risparmio energetico tramite l'identificazione di opportunità di efficientamento, e una comunicazione di maggior impatto verso gli stakeholder attraverso un robusto storytelling sugli sforzi messi in campo in termini di sostenibilità ed economia circolare.

Il Circular Economy Report è anche una modalità integrata di rappresentazione del modello Enel X e delle soluzioni messe a disposizione per i clienti.

Il report è strutturato nel seguente modo:

1. **Assessment**
  - a. City o Corporate Assessment
  - b. Site Energy Circular Economy Assessment
2. **Roadmap for Improvement**
3. **Energy Circularity Sensitivity and Monitoring:** una valutazione dell'incremento percentuale del livello di circolarità sulla base delle soluzioni circolari oggetto del piano di sviluppo.



Focus

## B. L'impegno di Enel

## Visione sul tema

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

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

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

Altre iniziative, benché non specificatamente indirizzate all’ambito urbano, possono contribuire positivamente a questa transizione: ricordiamo per esempio il Circular Procurement o il supporto alle startup.

Il contributo non si esaurisce nell’attività di business ma riguarda più in generale le attività di supporto alla transizione del sistema, attraverso la collaborazione con tutti gli stakeholder e con le aziende di tutti i settori focalizzate sul tema.



## Le attività di Enel

Enel si interessa in maniera strutturata al tema dell'economia circolare da oltre tre anni, in continuità e sinergia con le scelte strategiche già adottate dal Gruppo nella direzione di un modello di business sostenibile, come la transizione verso le energie rinnovabili e l'approccio Open Power. L'impegno profuso nell'ambito dell'economia circolare non si limita all'indirizzo strategico, ma è stato sistematicamente declinato in termini di attività di business.

Per approfondimenti:

Enel - Economia Circolare

Global Procurement - Economia circolare e il progetto EPD

Enel X - Soluzioni di innovazione sostenibile

### 2.1 I clienti

L'economia circolare è un tema centrale nell'interazione con i clienti, oggi sempre più consapevoli e attenti. Il nostro impegno riguarda le varie aree di business dedicate al cliente finale, sia per quanto riguarda il mercato dell'energia sia per quanto riguarda Enel X, la divisione del Gruppo nata nel 2017 e dedicata alle nuove tecnologie per trasformare l'energia in nuove opportunità. Enel X si propone come booster, ossia un acceleratore di circolarità all'interno del nuovo ecosistema di fornitori e clienti, all'interno del quale si è ritagliata un ruolo innovativo e unico nel mercato. Per quanto riguarda il mercato dell'energia, per famiglie e aziende, Enel sta implementando soluzioni finalizzate a sostenere una transizione verso l'economia circolare essenzialmente in **tre ambiti**:

1



#### Digitalizzazione e nuove tecnologie

Iniziative per promuovere la bolletta digitale e/o interattiva al posto di quella cartacea, la diffusione di canali virtuali per eliminare le interazioni basate su lettere e raccomandate, la spinta alla vendita completamente digitale (Enel Simplu, in Romania) e mediante contratti di energia a prezzi agevolati per clienti vulnerabili, con automatizzazione della certificazione dello stato di indigenza su blockchain (Fuel Poverty, in Spagna).

2



#### Sensibilizzazione

Programmi come Ecoenel in Brasile incentivano la raccolta di carta/plastica/vetro per il riciclo in cambio di sconti in bolletta.

3



#### Energia green

Vendita di energia prodotta esclusivamente da fonti rinnovabili per il mercato residenziale.

## La pubblica amministrazione

Enel X, facendo leva sull'infrastruttura urbana di illuminazione pubblica e su una piattaforma digitale, sta sviluppando numerosi servizi smart city, integrando le informazioni provenienti da sensori e videocamere disseminate nelle aree urbane, oltre a quelle provenienti dalle molteplici fonti disponibili oggi in ambito big data. Qui di seguito alcuni degli output di questo progetto.

**La sicurezza.** Il servizio di videosorveglianza, basato su dati di videocamere e sensori installati sulla capillare infrastruttura di illuminazione pubblica di Enel X, permette di evidenziare tempestivamente eventi critici per la sicurezza dei cittadini e mandare allarmi alle autorità preposte, nel rispetto totale della privacy.

**Una mobilità ottimizzata.** Grazie all'infrastruttura digitale sviluppata, è possibile ricostruire i flussi di mobilità delle persone e del traffico, e pianificare in modo più efficiente

Soluzioni di connettività sia locale Wi-Fi sia a più ampia copertura permettono di sfruttare al meglio le infrastrutture urbane di trasmissione ad altissima velocità in fibra ottica

le attività della città, con potenziali benefici per gli stakeholder sia pubblici sia privati.

**Una città pulita e green.** Una rete di sensori per il monitoraggio ambientale e una forte promozione della mobilità elettrica, anche attraverso la diffusione su tutto il territorio di colonnine di ricarica integrate nei lampioni (Juice Lamp), permettono da un lato di

monitorare l'inquinamento cittadino e dall'altro di promuovere comportamenti virtuosi.

**Una città online.** Soluzioni di connettività sia locale Wi-Fi sia a più ampia copertura, legate al 3G, 4G e 5G, permettono di sfruttare al meglio le infrastrutture urbane di trasmissione ad altissima velocità in fibra ottica.





**Informazioni in tempo reale.** Grazie a una piattaforma unica di controllo, che utilizza le nuove tecnologie di data analytics e dell'internet of things, Enel X ha la capacità di raccogliere informazioni, elaborarle e orchestrarle in un percorso di continuo apprendimento e miglioramento dei servizi stessi, con la possibilità di fornirle ai cittadini, alla pubblica amministrazione o a terze parti interessate allo sviluppo di applicazioni smart per le comunità urbane. Le informazioni, per esempio sul traffico, sul meteo o sulla qualità dell'aria, vengono utilizzate per innescare delle azioni e influenzare così i comportamenti, creando un meccanismo di partecipazione attiva della comunità urbana ai risultati del Comune. Tutto questo per una città più resiliente.

La piattaforma sviluppata da Enel X è un ambiente digitale che cambia radicalmente l'esperienza d'uso tradizionale delle infrastrutture fisiche, amplificandone le potenzialità e rendendone la gestione più semplice, immediata e diretta. Questo ambiente digitale è:

- interoperabile e aperto:** aperto a ogni tipo di device in campo (telecamere, lampioni, sensori e altri dispositivi) e funzionante in ogni situazione di connettività (sia radio sia fibra, disponibile o di futura generazione);
- personalizzabile e in continua evoluzione:** formulato tenendo in considerazione i bisogni in continua evoluzione di ogni stakeholder, adattando le funzionalità e la performance in funzione degli scenari attuali e futuri;
- sicuro e affidabile:** elaborazione di informazioni in piena conformità con il rispetto della privacy, garantito dalla recente normativa GDPR, e della cyber security, senza impattare su velocità o immediatezza dei dati forniti.

## La mobilità elettrica

All'interno del percorso verso la sostenibilità dei centri urbani, un ruolo chiave è giocato dalla mobilità elettrica, sia in ambito privato sia in ambito pubblico. Grazie all'esperienza pionieristica e agli investimenti fatti nel settore della mobilità elettrica privata, Enel X è in grado di offrire soluzioni di trasporto green anche alle pubbliche amministrazioni, promuovendo la transizione al vettore elettrico per il trasporto pubblico. In Cile, per esempio, Enel X fornisce una serie di servizi integrati a una flotta di bus elettrici di Santiago. L'offerta comprende l'installazione e la gestione dell'infrastruttura di ricarica (batterie e stazioni di ricarica), la fornitura di energia (proveniente al 100% da fonti rinnovabili) e l'ottimizzazione dei consumi grazie alle innovative tecniche del Demand Response.

Un ambiente digitale che cambia radicalmente l'esperienza d'uso tradizionale delle infrastrutture fisiche, amplificandone le potenzialità e rendendone la gestione più semplice

### Per le aziende

Enel X implementa soluzioni rivolte anche alle aziende, con una particolare attenzione ai servizi flessibili come il Demand Response, ai servizi di consulenza strategica, alle tecnologie legate all'efficienza energetica e a soluzioni per la generazione distribuita e off-grid.

Spesso le imprese non hanno consapevolezza di come l'energia sia effettivamente utilizzata nei loro processi produttivi; gli sprechi e una gestione poco efficiente dei consumi rendono indispensabili le soluzioni rivolte invece all'ottimizzazione e all'efficientamento. Tra i principali servizi offerti alle aziende ricordiamo:

- **soluzioni di efficienza energetica**, tra cui illuminazione ad alta efficienza, impianti di cogenerazione e trigenerazione, nonché servizi di consulenza come analisi e diagnosi energetica;

- **fonti energetiche rinnovabili**, per esempio l'installazione di impianti fotovoltaici;

- **flessibilità e direct marketing**. Come leader mondiale del Demand Response, Enel X si rivolge alle aziende che decidono di modulare il proprio consumo energetico in funzione della necessità del gestore della rete elettrica. Grazie alla partecipazione al programma di Demand Response, il cliente può beneficiare di una nuova fonte di ricavo, contribuendo attivamente alla stabilità della rete.

### Per i cittadini

Enel X offre anche nuovi modi di gestire l'ambiente domestico per renderlo più confortevole ed efficiente, semplificando la vita dei clienti residenziali con servizi come l'installazione e la manutenzione di soluzioni tecnologiche avanzate per le case intelligenti, in grado di risparmiare sempre più energia e offrire maggiore benessere. Questi i principali servizi offerti:

- **Commodity, assicurazione e finanza**. Oltre ai prodotti domestici green e innovativi, come pannelli fotovoltaici e batterie di accumulo, Enel X offre soluzioni finanziarie e micro assicurazioni per favorire i clienti nelle zone povere.

- **La casa intelligente**. Si tratta di tecnologie di smart home per case più intelligenti, capaci di risparmiare energia e offrire maggiore benessere.

Accanto a questi servizi, tra le diverse soluzioni messe a disposizione dei cittadini risulta particolarmente interessante il progetto Energy Efficiency for Condominium, che spinge verso la riqualificazione energetica degli edifici finalizzata a migliorare le prestazioni energetiche dei medesimi per minimizzare l'impatto ambientale e delle emissioni. Enel, attraverso l'acquisto di crediti di imposta legati all'Ecobonus, permette ai proprietari di immobili condominiali di ristrutturare il proprio appartamento con un forte risparmio sulla spesa dell'intervento dovuto alla cessione del credito.

Energy Efficiency for Condominium pensato per la riqualificazione energetica degli edifici finalizzata a migliorare le prestazioni energetiche



## FOCUS

### Il Circular Economy Boosting Program di Enel X

Il Circular Economy Boosting Program di Enel X si declina sia verso l'interno sia verso l'esterno attraverso una metodologia certificata.

Da una parte Enel X pone sotto la rigorosa lente dell'economia circolare tutte le soluzioni per le città proposte nel nuovo portafoglio, analizzandole secondo i cinque pilastri dell'economia circolare, attribuendo loro un punteggio e valutando come poterle migliorare, al fine di proporre sul mercato un'offerta che sia il più circolare possibile.

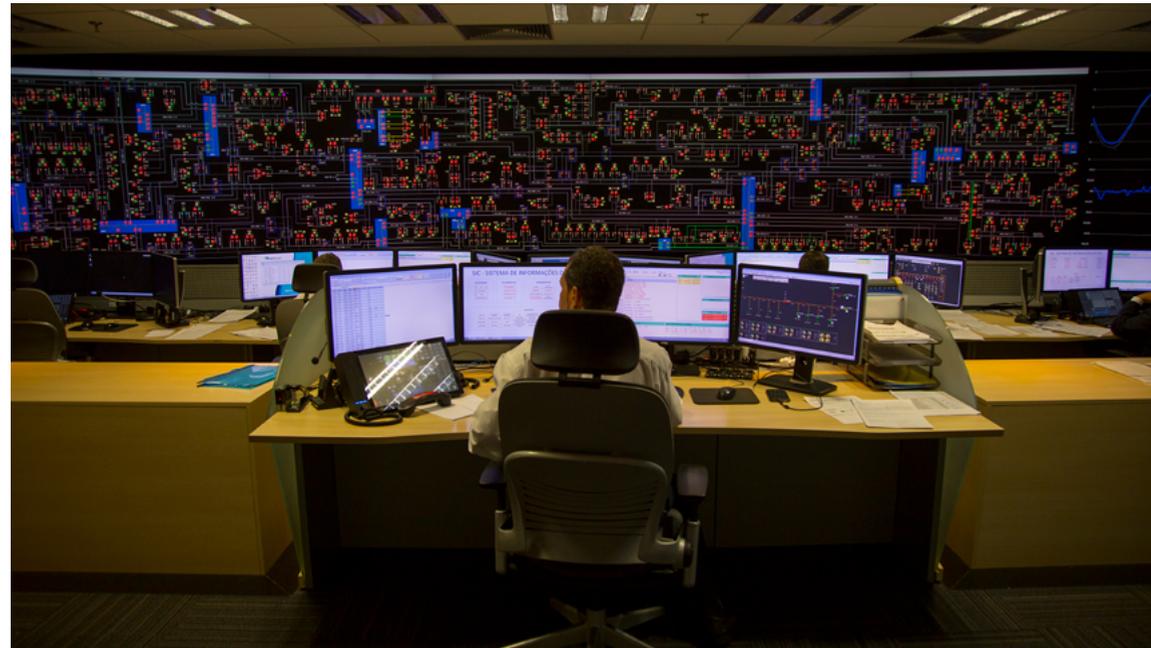
Dall'altra parte Enel X supporta direttamente le aziende e le pubbliche amministrazioni nel loro cammino verso la circolarità con il Circular Economy Report, il rapporto nel quale Enel X individua il livello di circolarità dell'azienda o della città e propone le soluzioni più adatte per accompagnarla in un processo di miglioramento.

L'approccio all'economia circolare di Enel è stato quindi definito a livello strategico e corporate e poi declinato all'interno delle varie divisioni del gruppo e lungo tutta la catena del valore: i clienti, i business, i partner e i fornitori.

## 2.2 Le reti

Negli ultimi anni il ruolo degli Operatori dei Sistemi di Distribuzione è molto cambiato: da una rete elettrica finalizzata a trasmettere monodirezionalmente in maniera efficiente l'energia elettrica, dai grandi impianti di produzione fino all'utente finale, si è passati a una situazione in cui i flussi sono bidirezionali e migliaia di soggetti possono essere allo stesso tempo produttori e consumatori (prosumer) grazie a nuove tecnologie come le fonti rinnovabili distribuite, la microgenerazione e il vehicle to grid.

La rete diventa sempre più un catalizzatore di sistema, dovendo favorire l'integrazione della generazione distribuita e garantire efficienza, sicurezza e qualità di servizio. Per affrontare la sfida alla transizione energetica e al cambiamento climatico è infatti indispensabile poter contare sulla flessibilità di una rete sempre più digitalizzata, che permetta di aumentare la resilienza di fronte a eventi naturali o atmosferici potenzialmente



La rete diventa sempre più un catalizzatore di sistema, dovendo favorire l'integrazione della generazione distribuita e garantire efficienza, sicurezza e qualità di servizio

catastrofici, con una gestione più accurata e sostenibile nel lungo periodo.

Inoltre la possibilità offerta dalle nuove tecnologie di gestire e analizzare grandi volumi di dati ha fatto sì che il ruolo della rete stia diventando sempre più quello di una vera e propria piattaforma abilitante per la fornitura dei nuovi servizi e la

creazione di nuovi modelli di business; un veicolo di energia tanto quanto di dati e informazioni.

Il tema dell'economia circolare si inserisce in questa trasformazione, attraverso la fornitura di nuovi strumenti e modelli di business per orientare la progettazione e la gestione della

rete e dei suoi asset (es. contatori intelligenti, trasformatori, cavi, ecc) con un'attenzione verso il rinnovo, il recupero di componenti e materiali ad alto valore aggiunto e riducendo al minimo lo sfruttamento di risorse vergini.

La resilienza innovativa, la riduzione dei rifiuti tecnologici, la logistica inversa e i materiali di seconda vita rappresentano i nuovi driver del "Circularity by Design" - letteralmente circolarità a partire dalla progettazione - il principio basilare utilizzato per la digitalizzazione della rete di distribuzione che sfrutta i concetti dell'economia circolare sin dalla progettazione.

Validi esempi sono la progettazione modulare dei nuovi contatori intelligenti e la loro realizzazione, basata sul riutilizzo dei materiali (plastica e rame in primis) dei contatori a fine vita, nonché l'implementazione di tecniche innovative di tracciatura per la logistica inversa, che renderanno il nuovo contatore intelligente (smart meter) l'elemento abilitante della "Circular Digitalization".



Gli smart meters insieme ad altri componenti di rete, usati per incrementare l'intelligenza e il controllo, hanno reso la rete digitale, contribuendo a migliorare la continuità del servizio e consentendo una gestione più efficace e puntuale delle risorse ad essa connesse, favorendo l'aumento della quantità di generazione distribuita connessa alla rete senza compromettere la qualità della fornitura. Aggiornando la catena del valore dei contatori intelligenti e dei componenti di rete, modificando

tecniche di smaltimento e favorendo il riciclo dei materiali.

Insomma, questa evoluzione di una rete lineare ad una circolare ad alto valore aggiunto, consentirà di scoprire nuove aree di miglioramento che genereranno inevitabilmente nuove sinergie e nuovi modelli di business. L'infrastruttura diventa così la spina dorsale della città circolare come fattore abilitante per nuove tecnologie e soluzioni in termini di flussi di energia, materiali e informazioni,

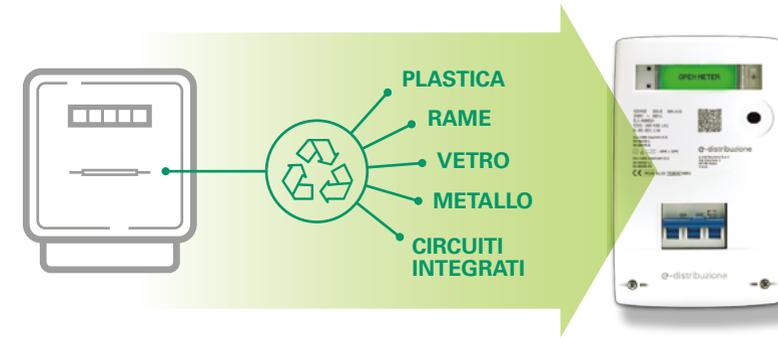


## Il nuovo open meter raggiungerà i 31 mln di unità installate nei prossimi anni

mobilità elettrica e integrazione. Ma per rispondere alle esigenze specifiche delle diverse aree geografiche, ci si è concentrati anche su progetti circolari specifici incentrati su tecnologie innovative, pulite e sostenibili.

Per esempio in Italia nel 2017 è stata avviata una campagna di sostituzione della prima generazione di contatori intelligenti con il nuovo open meter, che raggiungerà i 31 milioni di unità installate nei prossimi anni. I materiali di cui un contatore è composto (plastica, ferro, rame, circuiti integrati e altro), opportunamente recuperati presso impianti autorizzati, diventano risorse che possono essere riutilizzate in altri cicli produttivi.

Per quanto riguarda gli sviluppi futuri, si stanno incorporando i principi dell'economia circolare dalla fase di progettazione e pilotaggio fino al roll out complessivo dei contatori (per esempio in Brasile).



Buona parte del materiale plastico e tutto il rame dei contatori esistenti saranno riciclati e riutilizzati con proprietà equivalenti di materiale vergine nella nuova produzione di contatori. Inoltre si sta lavorando a una valorizzazione di residui di plastica riciclata anche per prodotti di seconda vita.

## I fornitori

3

Il ruolo del procurement si è trasformato nel corso degli ultimi anni, diventando sempre più un attore fondamentale nell'implementazione delle strategie aziendali, nonché uno degli ambiti chiave di un processo produttivo circolare. Tutto quello che viene acquisito dall'azienda rappresenta una componente rilevante della sua circolarità complessiva, sia in termini informativi, per poter valutare l'impatto complessivo del proprio business, sia in termini trasformativi, poiché attraverso la collaborazione con i fornitori è possibile immaginare nuove e migliori soluzioni anche in termini di circolarità.

Alla luce di queste considerazioni, fin dall'inizio dell'avvio della propria strategia Enel ha posto un particolare focus sul ruolo del procurement, considerandolo

uno degli assi portanti dell'approccio complessivo del Gruppo: avere una tracciatura dei materiali in ingresso e in uscita e conoscerne nel dettaglio i flussi in termini di componenti, impatto ambientale e riciclabilità dei prodotti fa sì che i fornitori diventino alleati fondamentali nella transizione di aziende e città verso un'economia circolare.

Per questo motivo Enel ha lanciato il progetto Circular Economy for Enel Suppliers Engagement, basato sull'adozione dell'Environmental Product Declaration (EPD), un documento di certificazione ambientale che ha lo scopo di quantificare e oggettivare i dati (consumo di acqua, anidride carbonica, suolo, emissioni ecc.) relativi all'intero ciclo di vita delle forniture, finora mai raccolti e studiati in maniera omogenea e confrontabile.

I vantaggi derivanti da questo processo riguarderanno la possibilità di definire benchmark di riferimento per le forniture che acquistiamo e monitorare l'impronta ambientale del Gruppo. In tal modo si



Il ruolo del procurement si è trasformato nel corso degli ultimi anni, diventando sempre più un attore fondamentale nell'implementazione delle strategie aziendali, nonché uno degli ambiti chiave di un processo produttivo circolare



Un web tool in cui i fornitori inseriranno i loro dati per la determinazione di un indice di circolarità dell'azienda

innescherà un processo di “miglioramento continuo” delle performance interne e dei fornitori, che porterà alla produzione e distribuzione di beni in maniera sempre più sostenibile.

Si tratta di un progetto a medio-lungo termine: è necessario infatti creare le basi e definire dei valori medi di partenza, per poter istituire un database in cui classificare tutti i prodotti con i relativi valori di sostenibilità aggiornati con cadenza periodica.

Il progetto Circular Economy for Enel Suppliers Engagement prevede l'utilizzo di un web tool in cui i fornitori inseriranno i loro dati per la determinazione di un indice di circolarità dell'azienda. Questo strumento permette di definire standard medi di settore e di intervenire puntualmente con le imprese nel miglioramento di alcuni processi della loro supply chain, attraverso progetti innovativi o l'adozione di best practice settoriali. Tra le filiere interessate dall'Environmental Product Declaration ci sono le opere che hanno un impatto sull'ambiente

urbano, come i lavori per l'installazione di colonnine di ricarica per le auto elettriche e della fibra ottica o i lavori sulle linee in media e bassa tensione. Solo con una strutturata e corretta sinergia tra Enel e l'amministrazione pubblica locale si potranno prevedere accordi e protocolli circolari sull'uso corretto delle risorse, sulla gestione dei rifiuti, e sul riutilizzo di componenti derivanti da queste attività. Sarà necessario coinvolgere tutti gli stakeholder (cittadini, amministrazioni, fornitori) per la promozione di processi virtuosi e condivisi di economia circolare in ambito locale.

Un'altra possibile applicazione del Circular Procurement per la città riguarda il ricorso a criteri di valutazione premianti in fase di gara (i cosiddetti “K tecnici”), relativi all'adozione di pratiche sostenibili e circolari (per esempio riduzione emissioni di anidride carbonica, percentuale di utilizzo di materiali riciclati, progettazione di prodotti in ottica di riuso e riciclo). In questo modo, a parità di offerta economica, vincerà l'appalto il fornitore che dimostrerà di rispondere al K di circolarità.



Focus

C. Esempi di progetti circolari di Enel

## 1. Urban Futurability São Paulo (San Paolo, Brasile)

In Brasile, San Paolo annovera oggi una popolazione urbana di oltre 21 milioni di abitanti, destinata a crescere ulteriormente. È qui che nell'ottobre 2019 Enel Global Infrastructure & Networks ha lanciato, con il coinvolgimento di tutti gli stakeholder della città, un progetto ambizioso, Urban Futurability São Paulo, allo scopo di raccogliere le sfide pressanti dell'urbanizzazione, della decentralizzazione ed elettrificazione dei consumi attraverso un modello di città circolare fortemente digitalizzato.

Nel distretto di Vila Olímpia, il Network Digital Twin, una copia virtuale e accurata della rete di distribuzione, sarà in grado



di riprodurre e testarne in tempo reale componenti, funzionamento e dinamiche, in modo da incrementare l'efficienza e la resilienza dell'intera struttura. Il Network Digital Twin è un fattore abilitante per la creazione di un ecosistema di servizi per la municipalità e i cittadini costruito in una logica di inclusività degli stakeholder e di sostenibilità.

**Un modello di città circolare  
fortemente digitalizzato**



## 2. Living Lab Malaga (Spagna) e Milano (Italia)

La penetrazione della mobilità elettrica e l'integrazione delle fonti rinnovabili nella rete, nonché la crescita esponenziale di soluzioni tecnologiche all'avanguardia come i dispositivi per il monitoraggio e la gestione avanzata, le tecnologie per la digitalizzazione, le piattaforme di analisi dei dati ecc., rendono le smart grid uno snodo strategico per la transizione energetica. Per questo Enel Global Infrastructure

& Networks ha realizzato a Milano e a Malaga dei Living Lab, laboratori per la sperimentazione delle tecnologie energetiche del futuro, che tengano conto anche della riduzione dell'impatto ambientale e facciano leva sulla condivisione delle informazioni. I Living Lab non sono solo uno strumento per la gestione efficiente e sostenibile della rete, ma stanno diventando un abilitatore fondamentale per tutto l'ecosistema urbano (cittadini, imprese e istituzioni) e per la creazione di nuovi modelli di business.



## 3. Demand Response

Tra le soluzioni full electric che Enel X offre alla pubblica amministrazione vi è l'accesso, dove e quando applicabile, al nuovo mercato della flessibilità, il Demand Response.

La città sarà dunque in grado di partecipare attivamente a un bilanciamento efficiente della rete elettrica, generando inoltre extra ricavi da poter investire in ulteriori servizi a favore dei propri cittadini.

Il Demand Response è un chiaro esempio di servizio circolare, poiché risponde a pieno a due dei 5 business model dell'economia circolare.

La città sarà in grado di partecipare attivamente a un bilanciamento efficiente della rete elettrica, generando inoltre extra ricavi da poter investire in ulteriori servizi



Un lampione di ultima generazione per l'illuminazione pubblica e due stazioni di ricarica per veicoli elettrici

#### 4. Juice Lamp

Il Juice Lamp è un prodotto del tutto innovativo che si inserisce nel pacchetto Intelligent Charging Solutions. In linea con il modello di condivisione tipico dell'economia circolare, combina un lampione di ultima generazione per l'illuminazione pubblica e due stazioni di ricarica per veicoli elettrici.

#### 5. Elettrificazione del trasporto pubblico (Santiago del Cile)

Grazie alla pionieristica esperienza e agli investimenti effettuati in ambito di mobilità elettrica privata, oggi Enel X è pronta a offrire soluzioni di trasporto green e circolari anche alle pubbliche amministrazioni, promuovendo la transizione al vettore elettrico anche per il trasporto pubblico. Per esempio, a Santiago del Cile, Enel X fornisce una serie di servizi integrati a una flotta di 285 bus elettrici. Tale offerta comprende l'installazione e la gestione



dell'infrastruttura di ricarica (batterie e stazioni di ricarica), la fornitura di energia (proveniente al 100% da fonti rinnovabili) e l'ottimizzazione dei consumi grazie alle innovative tecniche del Demand Response.

Una serie di servizi integrati a una flotta di 285 bus elettrici



## 6. Car sharing (Madrid)

È un servizio di car sharing di veicoli elettrici per i dipendenti Enel. Attualmente nelle principali sedi di Endesa sono 23 i veicoli a disposizione dei dipendenti per i loro viaggi professionali durante l'orario di lavoro. In questo modo aumenta l'utilizzo della flotta e viene incoraggiata la mobilità elettrica.

## 7. Sostituzione delle vecchie stufe a legna con dispositivi per l'aria condizionata

In Cile Enel X ha messo in campo un'iniziativa di sostituzione gratuita delle vecchie stufe a legna con condizionatori d'aria. I benefici per i cittadini e per l'ambiente sono evidenti: basti pensare alla migliore qualità dell'aria dentro e fuori

l'abitazione, al risparmio economico e alla presenza di un unico dispositivo per il riscaldamento e la refrigerazione. La sostituzione delle stufe è solo un esempio virtuoso tra i tanti, ma può essere la spinta per progetti dello stesso genere in altri Paesi.

## 8. Riutilizzo di componenti funzionanti delle colonnine

Enel X ha inserito come requisito obbligatorio all'interno del bando di gara per i manutentori il riutilizzo delle componenti ancora funzionanti delle colonnine di ricarica elettrica. Nella pratica, al momento del guasto, il manutentore che non riuscendo a riparare da remoto deve recarsi sul posto e sostituire la colonnina malfunzionante con una funzionante, porta quella rotta in magazzino e recupera eventuali componenti riutilizzabili, che finiscono nel magazzino dell'installatore per il loro riutilizzo in caso di nuove riparazioni.



Focus

D. Enel nel mondo.  
Alcuni esempi

## Cile

Con la creazione in Cile di un centro per le tecnologie pulite e l'industria del litio, orientato allo sviluppo del settore delle energie rinnovabili e del settore estrattivo, si apre un'interessante opportunità per l'economia circolare, a livello di soluzioni tecniche e di formazione di capitale umano.

Lo schema di governance permette il coinvolgimento di altri attori della catena del valore, come le imprese fornitrici di tecnologie, i centri di ricerca e le imprese di generazione e distribuzione di energia. Le collaborazioni possono riguardare entità localizzate in Cile o dislocate nel mondo. Oltre alle linee di sviluppo legate alle attività estrattive, si promuovono quelle associate

a progetti sostenibili a bassa emissione di anidride carbonica, all'elettromobilità e al concetto di green job.

In un secondo momento il governo del Cile, attraverso la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) per lo sviluppo, l'innovazione e la competitività, ha lanciato un nuovo bando per la creazione del Centro di economia circolare della Macro Zona Nord del Cile.

Nel novembre 2019 il Cile ospiterà la conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 25). Il tema dell'economia circolare, associato a quello della decarbonizzazione, avrà un ruolo rilevante nel dibattito. In quest'ottica, la Fondazione EuroChile, il governo cileno e l'Unione Europea, insieme alla direzione generale dell'Ambiente della Commissione Europea, stanno lavorando alla preparazione di un evento collaterale incentrato sull'economia circolare, per favorire la collaborazione tra le imprese.

È stata confermata da parte del governo la presenza di Enel in qualità di fornitore



### **Autobus elettrici completamente dedicati al trasporto pubblico**

Nell'ambito delle città sostenibili, Santiago del Cile ha messo in strada, insieme a Enel, la prima flotta di autobus elettrici del Sudamerica

di energia pulita nell'area dove si svolgerà la conferenza (Parco Cerrillos), a partire dell'energia prodotta dagli impianti rinnovabili di Enel Green Power.

Nell'ambito delle città sostenibili, Santiago del Cile ha messo in strada, insieme a Enel, la prima flotta di autobus elettrici

del Sudamerica: attualmente sono 285 gli autobus elettrici BYD completamente dedicati al trasporto pubblico. Si tratta di una decisa riduzione dell'inquinamento della città e dell'uso di combustibili fossili per il trasporto pubblico, con un itinerario che crea il primo corridoio elettrico nel subcontinente. Il corridoio elettrico conterà anche su fermate intelligenti che miglioreranno in misura significativa l'esperienza di viaggio degli utenti.

L'autorità dei trasporti spera di avere intorno al 30% di autobus elettrici sull'intero parco di autobus della città di Santiago entro il 2022. Questo permetterà di ridurre del 35% l'emissione di NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>. La stessa strategia sviluppata nella città di Santiago verrà applicata anche nei principali centri urbani delle regioni del sud e nord del paese.

## Colombia

Lo Stato colombiano, attraverso la Misión de Crecimiento Verde (2015-2018) condotta dal Departamento Nacional de Planeación de Colombia, ha riconosciuto la necessità di creare un ambiente favorevole alla transizione verso un modello di economia circolare, promuovendo l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 12 (Garantire modalità sostenibili di produzione e consumo). La strada per realizzare tale obiettivo è identificare opportunità per il settore imprenditoriale promuovendo innovazione, efficienza e generazione di posti di lavoro nella produzione di beni e servizi. La base su cui lavorare sono le misure relative alla gestione dei rifiuti, alla produzione, al consumo, alla promozione di business innovativi e alla responsabilità estesa del produttore.

Relativamente ai temi ambientali, la Colombia ha dimostrato di poter essere un pioniere in America Latina; nel novembre 2018 ha lanciato la prima strategia di economia circolare nel subcontinente, strategia che mira



### Centrale idroelettrica di El Quimbo

Rappresenta uno dei maggiori investimenti realizzati dal Gruppo Enel in Sud America. La centrale potrà produrre circa 2,2 TWh l'anno, tali da garantire la copertura di circa il 4% della domanda elettrica del Paese. Inoltre, l'entrata in esercizio dell'impianto contribuirà a ridurre l'impatto che il fenomeno di El Niño ha fatto registrare sulla fornitura di energia elettrica del Paese, provocando condizioni di siccità.

a garantire modalità di consumo e di produzione sostenibili riducendo al tempo stesso l'intensità nell'uso dei materiali e promuovendo le opportunità di riciclo e di riutilizzo.

La Estrategia Nacional de Economía Circular fa parte del Plan Nacional de Desarrollo voluto dal Presidente della Repubblica per il periodo 2019-2022 e chiamato «Pacto por Colombia. Pacto Por la Equidad», al fine di «produrre conservando e conservare producendo».

All'interno di questo quadro, alcune delle sfide principali sono:

- mettere in contatto il settore privato e l'università;
- rendere operativa la leadership di entità come il Ministero dell'Ambiente e dello Sviluppo Sostenibile e il Ministero del Commercio, dell'Industria e del Turismo;
- promuovere il rafforzamento istituzionale per l'applicazione e il monitoraggio di queste nuove politiche aziendali e l'attuazione degli strumenti correlati.

Allo stesso modo, il piano di sviluppo include l'approccio circolare alla fornitura di servizi pubblici, in particolare l'acqua potabile e i servizi igienico-sanitari di base. L'obiettivo è sfruttare le opportunità esistenti per ottenere efficienza e modernizzazione nei processi associati a tali servizi, proteggere le risorse idriche e promuovere il riutilizzo delle acque reflue trattate.

In questa prospettiva, il Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (il Ministero dell'Ambiente e dello Sviluppo Sostenibile) opererà in coordinamento con i Ministerios de Comercio, Vivienda, Educación, Transporte, Minas y Agricultura (i Ministeri del Commercio, Abitazione, Educazione, Trasporti, Industria mineraria e Agricoltura), i sindacati del settore produttivo, oltre 50 imprenditori e il settore accademico. La strategia enfatizza 6 linee di azione:

- materiali e prodotti industriali;
- materiali di imballaggio e imballaggio;
- ottimizzazione e uso della biomassa;

- circolazione dell'acqua;
- fonti e uso di energia;
- gestione di materiali da costruzione nei centri urbani.

Per ognuna di queste linee d'azione, la strategia specifica obiettivi a breve e lungo termine, invita gli attori a innovare i loro modelli tradizionali per trasformarli in circolari e propone meccanismi di promozione da sviluppare come promotori dell'economia circolare.

## Italia

In tema di economia circolare l'Italia presenta dei fondamentali solidi che la collocano tra i Paesi leader in Europa: prima per consumo di materia pro capite (8,5 t/ab contro la media europea di 13,6 t/ab) e prima per tasso di riciclo (79% materia riciclata/rifiuti prodotti)<sup>41</sup>. Considerando l'indice complessivo di circolarità<sup>42</sup>, parametro che a partire da

<sup>41</sup> Duccio Bianchi, *Economia circolare in Italia. La filiera del riciclo asse portante di un'economia senza rifiuti*, Edizioni Ambiente, Milano 2019.

<sup>42</sup> Enea e Circular Economy Network, *Rapporto nazionale sull'economia circolare in Italia 2019*.



dati Ispra ed Eurostat valuta il grado di uso efficiente delle risorse, l'utilizzo di materie prime seconde e la gestione dei rifiuti – l'Italia supera Regno Unito, Spagna, Francia e Germania. Si deve però evidenziare che il nostro Paese cresce più lentamente rispetto agli altri, che

hanno migliorato le loro performance di economia circolare in modo più marcato nello stesso arco di tempo.

A questi indicatori positivi si affiancano anche diverse aree in cui un miglioramento è possibile, dalla diffusione di nuove tecnologie come le auto elettriche e di modelli di condivisione alla consapevolezza dei consumatori rispetto all'impatto delle proprie scelte di acquisto. È bene sottolineare inoltre che nel dibattito pubblico e politico non esiste una definizione consolidata di economia circolare. In un'accezione sistemica, oltre ai sistemi di gestione e riciclo dei rifiuti, ai servizi di riuso e manutenzione, alla manifattura basata su materie prime seconde, è imprescindibile considerare i flussi di energia oltre quelli di materia, e considerare tutto il comparto delle energie rinnovabili.

Il Governo italiano ha riconosciuto la rilevanza del tema: ha istituito tavoli di confronto tecnici e pubblicato nel novembre 2017 il documento di posizionamento strategico *Verso un*

*modello di economia circolare per l'Italia*<sup>43</sup>. Nel 2018 i lavori sono proseguiti con la pubblicazione del documento Economia circolare e uso efficiente delle risorse - Indicatori per la misurazione dell'economia circolare<sup>44</sup>, redatto da un tavolo di lavoro tecnico coordinato dai ministeri dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico. L'economia circolare porta in sé il potenziale trasformativo prorompente di un tema che può coniugare alcune delle grandi direttrici della politica economica, industriale e sociale del Paese: digitalizzazione, industria 4.0, trasformazione del sistema energetico verso fonti rinnovabili, mobilità sostenibile, cambiamento delle modalità di consumo, riqualificazione urbana, creazione di posti di lavoro, innovazione e competitività. La definizione di un piano d'azione nazionale sull'economia circolare permetterà di creare strategie strutturate, e favorirà la coerenza normativa dei provvedimenti esistenti e l'adozione di strumenti in ambiti settoriali non normati.

<sup>43</sup> Alla pagina.

<sup>44</sup> Alla pagina.

La definizione di un piano d'azione nazionale sull'economia circolare permetterà di creare strategie strutturate

L'Italia, che non dispone di grandi quantità di materie prime, ha sempre dovuto immaginare forme di uso più efficienti, più intelligenti e innovative sviluppando soluzioni che oggi possiamo definire di economia circolare. Il tessuto delle PMI (piccole e medie imprese) italiane dimostra di aver compreso le opportunità legate a questo tema e di aver assunto un atteggiamento proattivo rispetto a molte delle sue componenti. Un punto di partenza prioritario è senz'altro il coinvolgimento della propria filiera di fornitura, sia come presupposto per un approccio circolare sia per favorire l'evoluzione dell'intero comparto industriale. Questo contributo deve essere sinergico e complementare con quanto già previsto dalla pubblica amministrazione con il Green Public Procurement, gli acquisti verdi della pubblica amministrazione.

Anche a livello territoriale stiamo assistendo in Italia a una crescita di interesse e alle prime iniziative concrete. In questo senso va interpretato il protocollo d'intesa Città per la Circolarità,

stipulato da Bari, Milano, Prato e dal Ministero dell'Ambiente.

Le Regioni, in coordinamento con il livello nazionale, possono e devono considerarsi come attuatori delle misure sui territori – il processo può essere sostenuto finanziariamente dai programmi europei, in particolare dai Fondi strutturali e d'investimento europei – contribuendo a rendere la vita dei loro cittadini sempre più sostenibile. Tra i vari esempi ricordiamo l'Osservatorio per l'economia circolare e la transizione energetica promosso dalla Regione Lombardia.

## Spagna

Al fine di promuovere la transizione verso un modello di economia circolare in Spagna, nel febbraio 2018 è stata pubblicata la bozza della Strategia per l'Economia Circolare Spagnola (EEEC), sotto il coordinamento e la guida del Ministero dell'Agricoltura e della Pesca, dell'Alimentazione e dell'Ambiente. Questa strategia è in linea con gli obiettivi



del piano d'azione della Commissione Europea approvato nel dicembre 2015, tiene conto delle caratteristiche spagnole e stabilisce un quadro nazionale che consente di dispiegare le misure necessarie per incoraggiare l'economia spagnola a essere pienamente sostenibile e competitiva nel quadro internazionale entro il 2030.

La strategia ha una visione a lungo termine che sarà realizzata attraverso successivi

piani d'azione a breve termine, i quali consentiranno di integrare gli adeguamenti necessari per completare la transizione entro il 2030. Per questo, l'EEEC è accompagnato da un primo piano di azione da attuare nel triennio 2018-2020.

A tal scopo sono stati identificati cinque settori prioritari di attività: edilizio, agroalimentare, industriale, beni di consumo e turismo. Il piano d'azione 2018-2020 ha cinque linee d'azione principali: produzione, consumo, gestione dei rifiuti, materie prime seconde e riutilizzo dell'acqua. A queste ne vengono incorporate altre tre: consapevolezza e partecipazione; ricerca, innovazione e competitività; occupazione e formazione. Questo primo piano comprende 70 azioni identificate dai diversi dipartimenti ministeriali coinvolti, da attuare nel triennio 2018-2020, con un budget di oltre 836 milioni di euro.

Dopo una fase di consultazione pubblica chiusa nel febbraio 2018, la strategia è adesso in attesa di approvazione da parte del Consiglio dei Ministri.

### **Patto per un'economia circolare**

Il Ministero dell'Agricoltura e il Ministero dell'Economia e dell'Industria hanno promosso un Patto per l'economia circolare, con l'obiettivo di coinvolgere i principali attori economici e sociali spagnoli nella transizione verso un nuovo modello economico.

Attualmente, oltre 330 firmatari si impegnano a promuovere la transizione verso un'economia circolare attraverso alcune azioni concrete, tra le quali vale la pena citare:

- riduzione progressiva dell'uso di risorse naturali non rinnovabili;
- promozione dell'analisi del ciclo di vita dei prodotti e dello sviluppo di criteri di progettazione ecocompatibile;
- promozione dell'effettiva applicazione del principio della gerarchia dei rifiuti;
- promozione di un modello di consumo responsabile.

### **Brasile**

Il Ministero, nella posizione di coordinatore del Programa de Resíduos Sólidos nel piano pluriennale del governo federale, attraverso il Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), ha guidato la costruzione della proposta di politica nazionale sui rifiuti solidi con gli altri organi della sfera federale.

La legge 12.055 del 2 agosto 2010, che ha regolamentato a livello nazionale la gestione dei rifiuti solidi, è il primo passo nell'introduzione di nuovi strumenti nella legislazione ambientale brasiliana. Questi alcuni degli aspetti evidenziati.

■ **Accordo di settore.** Un atto di natura contrattuale firmato tra autorità pubbliche e produttori, importatori, distributori o commercianti, al fine di attuare una responsabilità condivisa per il ciclo di vita del prodotto.

■ **Responsabilità condivisa per il ciclo di vita del prodotto.** Un insieme di responsabilità condivise tra produttori,



importatori, distributori e commercianti, e tra consumatori e titolari di servizi pubblici, per la pulizia urbana e la gestione dei rifiuti solidi. L'obiettivo è ridurre al minimo il volume dei rifiuti e l'impatto sulla salute umana e sulla qualità ambientale derivante dal ciclo di vita del prodotto.

**Logistica inversa.** Strumento di sviluppo economico e sociale caratterizzato da una serie di azioni, procedure e mezzi per consentire la raccolta e il recupero dei rifiuti solidi per il settore delle imprese, per il riutilizzo nel ciclo produttivo o per un'altra destinazione finale rispettosa dell'ambiente.

**Raccolta selettiva.** Raccolta di rifiuti solidi precedentemente segregati secondo la loro costituzione o composizione.

**Ciclo di vita del prodotto.** Una serie di fasi che coinvolgono lo sviluppo del prodotto, l'ottenimento di materie prime e input, il processo di produzione, il consumo e lo smaltimento finale.

**Raccoglitori di rifiuti riciclabili.** Meccanismi di incentivazione che rafforzano le attività di associazioni o cooperative, aspetto fondamentale nella gestione dei rifiuti solidi.

**Gestione dei rifiuti solidi a livello nazionale.** Il Piano nazionale per i rifiuti solidi deve essere sviluppato con un'ampia partecipazione sociale, e deve contenere obiettivi e strategie a livello nazionale. Sono previsti anche piani di gestione dei rifiuti solidi statali, microregionali, metropolitani, intercomunali, comunali e di gestione dei rifiuti solidi.

L'obiettivo è ridurre al minimo il volume dei rifiuti e l'impatto sulla salute umana e sulla qualità ambientale derivante dal ciclo di vita del prodotto

Nella città di San Paolo, nel 2014, dopo un ampio dibattito che ha coinvolto ampie fasce della popolazione, sono state consolidate per i prossimi 20 anni le linee guida e le strategie per l'applicazione della legislazione nazionale in materia. L'approvazione del Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS, il piano di gestione integrato dei rifiuti solidi) (decreto n 54.991 del 2 aprile 2014), impatta notevolmente sulla raccolta, sul trasporto, sul trattamento e sullo smaltimento dei rifiuti solidi. Il documento prevede una serie di azioni strategiche da implementare progressivamente. L'articolazione e l'adesione di tutti i soggetti coinvolti (governi, aziende e cittadini) determineranno il cambiamento culturale e l'approccio alla gestione dei rifiuti.

Le linee guida di base del PGIRS sono la non generazione, la riduzione, il riutilizzo, il riciclo, il trattamento dei rifiuti solidi e la dismissione finale dei rifiuti nel rispetto dell'ambiente per quanto riguarda i materiali che non presentano alcuna possibilità di riutilizzo. Seguendo questi parametri, l'intera filiera dovrà recuperare

al massimo le varie tipologie di rifiuti riciclabili, riducendo così la quantità di materiali smaltiti nelle discariche. Inoltre, la Confederazione Nazionale dell'Industria (CNI) sostiene le imprese circolari promuovendo seminari per rappresentanti industriali e governativi. Secondo la CNI, questo programma consentirà guadagni a tre distinti livelli:

- economico, con maggiore efficienza nell'uso delle risorse;
- sociale, con la generazione di nuovi posti di lavoro in settori come le energie rinnovabili;
- ambientale, con riduzione delle risorse ambientali e riduzione delle emissioni di gas serra.

Il modello offre anche opportunità per lo sviluppo di nuovi tipi di business per l'industria, come la fornitura di servizi legati alla vendita di prodotti. Nell'ambito della cultura del riciclo, del consumo sostenibile e della consapevolezza della logica circolare dell'economia, il Brasile e nello specifico la città di San Paolo presentano un ambiente favorevole allo sviluppo di opportunità per modelli di business che privilegino input sostenibili, prodotti come servizi e valorizzazione del fine vita.

Per maggiori info  
[circulareconomy@enel.com](mailto:circulareconomy@enel.com)

