

Sistemi di controllo e misurazione delle performance dell'economia circolare nel contesto urbano. Un modello a due livelli pubblica-amministrazione – territorio

*Paola Dameri**

Received: 18 October 2025

Accepted: 7 July 2026

Control and measurement systems for the performance of the circular economy in the urban context. A two-level public administration – territory model

Abstract

Circular Economy (CE) is arising as a possible answer to environmental sustainability and the fight against climate change. In particular, the circular city model is becoming increasingly widespread, that is, an urban area in which, under the direction of the local authority, the actors of the local ecosystem define circular economy strategies in an interconnected way and directed towards shared objectives. One of the difficulties encountered in the implementation of circular economy ecosystems at the urban level is the lack of tools for monitoring and measuring performance. The Municipality of Genoa and the Department of Economics of the University of Genoa have worked to define a performance monitoring and measurement model aimed at providing data and information on the implementation status of the circular strategy, taking into account two levels of analysis: that of the Municipality of Genoa as an entity pursuing its own circularity and that of the urban territory on which the Municipality plays its influence as a local government. The result is a dashboard of 51 indicators oriented both to local policies and to the administration of the Municipality. Its immediate implementation will help to strengthen circular economy actions and facilitate the city's sustainable transition.

Keywords: Circular Ecosystems, Public Management, Performance Indicators, Sustainability, Corporate Social Responsibility, Ethics and Sustainable Development

* University of Genova, Department of Economia. Corresponding author: dameri@economia.unige.it.

1. Introduzione

Il modello di Economia Circolare si sta affermando come una possibile risposta alla sostenibilità ambientale e al cambiamento climatico. Esso mira a coniugare crescita e sostenibilità, trasformando i modelli di business da lineari a circolari e riducendo il consumo di risorse vergini, le emissioni e i rifiuti (Ellen McArthur Foundation, n.d.).

L'implementazione di strategie circolari richiede un approccio sistemico e di lungo periodo: l'adozione isolata da parte di un singolo attore non è sufficiente a raggiungere gli obiettivi di circolarità. È necessario operare a livello territoriale e di filiera, integrando processi materici e di creazione del valore (Moggi e Dameri, 2021). In questo contesto, risultano fondamentali azioni di coordinamento e di governance, con un ruolo centrale della pubblica amministrazione. Si afferma così il modello di città circolare, in cui l'ente locale guida gli attori del territorio verso strategie condivise di circolarità (Bolger e Doyon, 2019).

Una criticità rilevante nell'implementazione urbana dell'economia circolare è la carenza di strumenti di supporto alle decisioni di pianificazione e di misurazione delle performance (Moraga et al., 2019; Lamboglia e Lavorato, 2026). Sebbene esistano in letteratura set di indicatori, essi presentano numerosi limiti: si concentrano soprattutto sui flussi materici più che sui valori economici; richiedono raccolte dati ad hoc, costose e prive di serie storiche; sono pensati per una mera misurazione e non per attività di pianificazione e controllo; sono sviluppati da soggetti esterni all'Ente locale; non distinguono tra Comune come azienda e Comune come ente politico (Petit-Boix e Leipold, 2018).

Per affrontare tali problematiche, il Comune di Genova e l'Università di Genova hanno sviluppato, nell'ambito della strategia "C-City – Genova Circolare 2025", un modello di misurazione delle performance circolari. Tale modello si basa su indicatori già disponibili come proxy di circolarità e si collega agli strumenti di programmazione dell'ente per integrare la circolarità nelle attività amministrative.

Il risultato è un cruscotto di 51 indicatori, utile sia per le policy locali sia per la gestione aziendale, pensato per rendere efficace l'attuazione delle strategie di economia circolare e la transizione sostenibile della città.

Il presente lavoro, mediante una metodologia di ricerca basata su *interventionist approach*, utilizza il caso Genova per analizzare l'implementazione di un sistema di programmazione e controllo della circolarità urbana, individuandone criticità e possibili soluzioni. Dopo un inquadramento teorico, vengono presentati la metodologia della ricerca, il

caso studio, il modello di indicatori, la discussione sui risultati conseguiti e, infine, le conclusioni con limiti del lavoro e sviluppi futuri.

2. Literature review: città circolare e set di indicatori

Sebbene la nozione di economia circolare sia stata formalmente introdotta da Pearce, Turner e Bateman nel 1990, le sue radici affondano in diversi filoni di studio legati all'economia ambientale e all'ecologia industriale (Frosch & Gallopoulos, 1989; Lyle, 1994; Korhonen et al., 2018; Stahel, 2019; OECD, 2020).

Le basi teoriche emergono già negli anni Settanta, con strategie volte a prolungare il ciclo di vita dei prodotti e a promuovere modelli di consumo fondati sui servizi anziché sulla proprietà dei beni (Reday-Mulvey e Stahel, 1977). Nel tempo, il concetto si è evoluto dal semplice riciclo a una gestione efficiente dell'intero ciclo dei materiali. L'OECD (2020) evidenzia come questa transizione sia guidata da fattori ambientali, istituzionali e socioeconomici.

Secondo l'Unione Europea, l'economia circolare mira a mantenere il valore di prodotti e risorse il più a lungo possibile, riducendo la produzione di rifiuti (Eurostat, 2019; Paiho et al., 2020). Essa rappresenta un cambiamento sistemico, sintetizzato nel modello dei "3P" (Persone, Politiche, Luoghi) dell'OCSE (2016) e strettamente collegato agli SDGs (Park and Tamaki, 2025).

L'economia circolare è oggi sempre più integrata nelle agende urbane e nelle strategie delle smart city, pur in assenza di una definizione univoca di "città circolare" (Prendeville et al., 2018). Tra le esperienze pionieristiche si distinguono Parigi, Amsterdam (Cramer, 2020) e Londra (Turcu e Gillie, 2020). Il tema è stato inoltre approfondito da organismi internazionali quali OECD, Eurocities, ONU e Banca Mondiale.

L'applicazione urbana dell'economia circolare presenta tuttavia sfide specifiche: diversamente dalle imprese, le città perseguono obiettivi di benessere collettivo e sostenibilità di lungo periodo (Prendeville et al., 2018). Una città circolare può quindi essere definita come un sistema che integra tali principi nelle infrastrutture, nei servizi e nelle pratiche urbane, riducendo i rifiuti, riutilizzando le risorse e rigenerando gli ecosistemi attraverso la collaborazione tra soggetti pubblici e privati (Ellen MacArthur Foundation, n.d.).

Sebbene la letteratura presenti il concetto di città circolare con un approccio sistemico, le prime applicazioni si sono concentrate

prevalentemente sulla gestione delle risorse e dei rifiuti. La traduzione operativa dei principi di circolarità resta complessa, anche a causa della pluralità delle definizioni esistenti (Prendeville et al., 2018). A ciò si aggiunge la difficoltà di misurare i progressi e di collegare costi e benefici alle politiche locali. Per questo motivo, sistemi di controllo e indicatori assumono un ruolo essenziale nel valutare l'efficacia delle strategie e orientare le decisioni pubbliche (Su et al., 2013).

La letteratura distingue tre livelli di misurazione della circolarità: micro (prodotti e imprese), meso (simbiosi industriale) e macro (città e territori) (OECD, 2020; Moraga et al., 2019; Ekins et al., 2019; Alaerts et al., 2018). A livello macro, numerose iniziative internazionali hanno cercato di sistematizzare gli strumenti di valutazione. Tra il 2018 e il 2020, l'OCSE (OECD, 2020) ha censito 474 indicatori ricavati da 27 studi, evidenziando però una forte frammentazione e l'assenza di standard condivisi.

La letteratura dedicata agli indicatori di performance delle circular city appare ancora più frammentata e in fase di maturazione, con una prevalenza di contributi esplorativi e limitate applicazioni operative. Solo 15 paper presenti su Scopus affrontano esplicitamente il tema. I primi studi si concentrano soprattutto sulla ricognizione e classificazione degli indicatori esistenti. Gravagnuolo et al. (2019), ad esempio, analizzano le azioni circolari di alcune città portuali raccogliendo 55 indicatori, senza tuttavia proporre un sistema organico né verificarne l'applicazione empirica. Analogamente, Falah et al. (2024) sviluppano raccolte di indicatori fino a 241 variabili, classificandole mediante tecniche di machine learning, ma senza affrontarne l'utilizzo nei processi decisionali.

Un ulteriore limite riguarda il livello di analisi. Molti indicatori sono definiti su scala nazionale o regionale e risultano quindi poco adatti al contesto urbano (Papageorgiou et al., 2021). Anche quando sviluppati specificamente per le città, essi presentano spesso criticità metodologiche in termini di trasparenza, disponibilità dei dati e replicabilità e raramente vengono utilizzati come strumenti di controllo delle performance, assumendo piuttosto il ruolo di descrittori statici.

Un'altra criticità riguarda la natura degli indicatori. Diversi contributi propongono liste teoriche non validate empiricamente (Paoli et al., 2022) oppure insiemi di variabili qualitative che non soddisfano i requisiti di misurabilità e confrontabilità propri degli indicatori (Bosone e Ciampa, 2021). Inoltre, prevalgono indicatori di carattere ambientale o materico, focalizzati sui flussi fisici, mentre risultano meno sviluppate le dimensioni economiche e di creazione del valore (Bahers e Rosado, 2023; Dubsok et al., 2024; Emmanouil et al., 2025).

Particolarmente rilevante è anche la scarsa integrazione degli indicatori nei processi di governance urbana. La maggior parte dei contributi non considera infatti il collegamento con i sistemi di pianificazione e controllo degli enti locali, né con i vincoli di bilancio e le logiche amministrative, limitando l'effettiva attuazione delle strategie di economia circolare.

Un contributo metodologicamente più avanzato è quello di Bekier e Parisi (2023), che sottolineano l'importanza della co-creazione con gli stakeholder e del passaggio da indicatori generalisti a indicatori di contesto. Anche in questo caso, tuttavia, il sistema proposto è limitato alla filiera alimentare e si concentra prevalentemente su indicatori di processo.

Nel complesso, lo stato dell'arte evidenzia una proliferazione di indicatori non standardizzati, spesso difficilmente applicabili e raramente integrati nei sistemi di performance management (Correggi et al., 2025). Le principali criticità riguardano l'assenza di approcci sistemici, la limitata disponibilità dei dati, il ridotto coinvolgimento degli stakeholder e la debole connessione con la governance pubblica. Tali limiti confermano la necessità di sviluppare modelli di misurazione più robusti, contestualizzati e pienamente integrati nei processi decisionali delle città.

Questa analisi ha condotto alla definizione della *research question* per il presente lavoro: In che modo un sistema di indicatori per la città circolare può supportare efficacemente i processi di pianificazione, monitoraggio e valutazione delle politiche di circolarità, garantendo al contempo adattabilità ai contesti locali e implementabilità organizzativa?

3. Metodologia della ricerca

3.1 Interventionist approach

Il case study riguarda il progetto C-City sviluppato dal Comune di Genova in collaborazione con l'Università di Genova e numerosi soggetti del territorio. C-City è un progetto avviato nel 2023 e tuttora in corso, che mira a definire una strategia di lungo termine (2050) per trasformare Genova in una città circolare, individuandone le strategie e fornendo gli strumenti necessari alla loro implementazione.

Il caso è stato selezionato in quanto rappresenta un'esperienza di rilievo internazionale: ha ottenuto il Premio Sviluppo Sostenibile 2023 a Ecomondo nell'ambito del Forum Sviluppo Sostenibile di ASVIS, il riconoscimento come Best Practice da parte dell'Urbact Monitoring Committee (UE) e il premio nazionale "Verso un'economia circolare".

La metodologia della ricerca si basa sull'analisi di un caso di studio attraverso l'*Interventionist Approach*. Tale scelta deriva dalla necessità di operare in un contesto reale, promuovendo un cambiamento operativo e organizzativo mediante una stretta collaborazione tra ricercatori e personale dell'ente coinvolto (Dumay, 2011). L'obiettivo non era osservare un caso di economia circolare urbana, bensì sviluppare un modello, analizzando il processo di definizione del set di indicatori per ricavarne un contributo teorico.

L'approccio interventista rappresenta un'evoluzione dei tradizionali *case study*, generalmente orientati all'osservazione del fenomeno senza un coinvolgimento diretto dei ricercatori. Al contrario, esso instaura una relazione dinamica con il contesto studiato, favorendo l'introduzione e l'implementazione di cambiamenti concreti. In questa prospettiva il ricercatore non assume soltanto il ruolo di osservatore esterno, ma partecipa attivamente al processo di trasformazione organizzativa (Chiucchi, 2013).

Nel presente studio è stato inoltre adottato un *constructive approach*, poiché i ricercatori hanno contribuito allo sviluppo di un *construct*, rappresentato da un set di indicatori (Kasanen et al., 1993). Tale approccio non si limita a descrivere o interpretare la realtà, ma prevede la progettazione di strumenti operativi in grado di supportare i processi decisionali e organizzativi dell'ente.

Sebbene né l'*interventionist approach* né il *constructive approach* prevedano una rigida articolazione in fasi sequenziali, il percorso di ricerca è stato sviluppato attraverso una serie di attività tra loro interconnesse e iterative.

In una prima fase è stato identificato il problema di ricerca, relativo alla progettazione di un sistema di monitoraggio dell'economia circolare integrato nelle pratiche gestionali dell'amministrazione comunale. Successivamente è stata svolta un'analisi del contesto attraverso la revisione della letteratura scientifica e l'esame delle dinamiche organizzative e operative dell'ente.

Sulla base delle evidenze emerse è stato progettato un framework di indicatori per la misurazione della circolarità, sviluppato in stretta collaborazione con il personale coinvolto nei processi gestionali e decisionali. Il set di indicatori è stato quindi integrato nel sistema contabile dell'ente e nel più ampio ciclo della gestione.

I risultati sono stati successivamente sottoposti a revisioni iterative e confronti con diversi interlocutori interni, al fine di valutarne l'efficacia e la coerenza applicativa in sede di analisi preliminare. Attualmente la ricerca si trova nella fase conclusiva, dedicata alla valutazione dell'efficacia

complessiva dell'intervento rispetto ai risultati di circolarità conseguiti dall'ente.

L'approccio interventista ha consentito di bilanciare rigore scientifico e rilevanza pratica, validando i risultati attraverso processi di co-creazione e co-implementazione (Breu & Peppard, 2003). In ambito contabile, la validità può essere interpretata anche come affidabilità, garantita dalla verifica del processo di ricerca più che dalla sua replicabilità (Davila & Oyon, 2008). L'Interventionist Approach è stato infatti ampiamente applicato negli studi contabili, in particolare nell'analisi della progettazione, implementazione e utilizzo dei sistemi di contabilità e reporting (Chiucchi, 2013; Dumay, 2011).

Tuttavia, il ricercatore interventista può non essere neutrale, con possibili rischi di *bias* (Dumay, 2011). Per affrontare tale criticità ci siamo riferiti al bilanciamento tra prospettiva *emic* ed *etic*, inizialmente definite da Pike (1954) e successivamente reinterpretate da Jönsson e Lukka (2006). La prospettiva *emic*, propria dell'Interventionist Approach, vede il ricercatore come insider del contesto osservato e partecipe dell'azione; la prospettiva *etic* collega invece l'intervento al contesto esterno e, nella ricerca, al framework teorico di riferimento.

Nel caso in esame, uno degli autori ha svolto prevalentemente il ruolo *emic*, contribuendo allo sviluppo del costrutto rappresentato dal set di indicatori all'interno del Comune di Genova, in coerenza con le Linee programmatiche del Sindaco e della Giunta, il manuale organizzativo dell'ente e il sistema di misurazione della performance, operando in collaborazione con le principali figure coinvolte. L'altro autore ha svolto prevalentemente la funzione *etic*, confrontando sistematicamente i risultati conseguiti con i framework presenti nella letteratura internazionale. Il continuo confronto tra i due autori ha dato luogo a quel processo di "There and back again" descritto da Jönsson e Lukka (2006, p. 1), che rappresenta uno degli elementi distintivi di questo approccio metodologico.

3.2 Raccolta dati e fasi di analisi

L'attività di ricerca ha avuto inizio con il conferimento da parte del Comune di Genova di un incarico triennale per la definizione della strategia circolare per Genova 2050. Il programma di lavoro è stato strutturato in fasi e svolto nel periodo 2023-2026.

L'incarico comprendeva varie attività; all'interno del programma di lavoro, una parte è stata fin da subito dedicata a quella che è stata chiamata "cassetta degli attrezzi", ovvero agli strumenti a supporto della implementazione delle strategie in azioni. Tra questi strumenti è inserito

anche un set di indicatori che possa servire sia per la pianificazione delle azioni, sia per il controllo dei risultati conseguiti e la misurazione delle performance (Mazzara et al., 2022).

Il lavoro è stato condotto mediante *interventionist approach* e fasi di raccolta dati e implementazione degli indicatori basate sui processi di co-creazione condotti mediante due tipi di laboratori. I Laboratori territoriali hanno coinvolto le imprese e gli ETS del territorio, al fine di individuare i temi chiave e prioritari specifici. I Laboratori comunali hanno coinvolto gli operatori del Comune di Genova, dirigenti e assessori, al fine di individuare le priorità e i temi chiave e, in un secondo momento, confrontare tali temi con quelli emersi dal territorio e tradurli in azioni e indicatori di risultato.

Le principali fonti di dati sono l'analisi della letteratura, che ha fornito i set di indicatori maggiormente applicati nel contesto internazionale, gli appunti raccolti durante i laboratori e i report e documenti interni del Comune di Genova.

Mediante gli appunti delle riunioni, il ricercatore interventista ha avuto l'opportunità di raccogliere informazioni attraverso l'osservazione diretta dei comportamenti e delle opinioni degli attori coinvolti. Tali dati riflettono direttamente la realtà osservata e non sono mediati, come avviene invece nel caso delle interviste (Jönsson e Lukka, 2006, p. 7).

L'analisi dei dati è stata organizzata come una spirale di apprendimento e azione (Chiuicchi, 2013), finalizzata a diagnosticare i problemi, pianificare interventi, implementare soluzioni e riflettere sui risultati attraverso un processo di apprendimento continuo. Tali processi sono stati strutturati in quattro fasi.

Nella prima fase, la raccolta dei temi emersi dai laboratori territoriali è stata confrontata con la letteratura internazionale in tema di circolarità urbane, nonché con le priorità derivati dai laboratori comunali e dalle linee programmatiche del Sindaco e della giunta (Riso e Castellini, 2023). In questa prima fase, i ricercatori hanno agito come osservatori e facilitatori del dibattito.

Nella seconda fase, i temi così raccolti sono stati confrontati con i set di indicatori proposti in letteratura. Questa fase è stata condotta dai ricercatori in autonomia.

Nella terza fase, i temi di circolarità e gli indicatori ad essi abbinati sono stati presentati ai Laboratori comunali, per avere una prima validazione e convergenza sul significato attribuito ai diversi temi, ma anche per allineare la visione dei soggetti politici con quella del personale tecnico-amministrativo.

Nella quarta fase, si sono condotti Laboratori comunali ad elevato contenuto tecnico, coinvolgendo dirigenti di area e personale addetto alla programmazione e alla contabilità. È in questa fase che si è svolta la ricognizione delle fonti dati necessarie per alimentare gli indicatori con i dati.

4. Il caso Genova

4.1 Il modello a due livelli: azienda e territorio

Consapevole della difficile trasformazione richiesta dall'economia circolare, Genova ha avviato il progetto C-City finalizzato alla definizione di una strategia di economia circolare al 2050. Il Comune di Genova ha assunto un ruolo centrale di coordinamento, soprattutto nell'implementazione delle politiche territoriali di transizione verso l'economia circolare. Tuttavia, è emerso come il Comune debba agire anche come azienda in ottica circolare, definendo un doppio livello di azione (Dameri e Bruzzone, 2024).

In quanto ente territoriale, l'amministrazione definisce le policy per la città, utilizzando strumenti di regolazione, incentivo, tassazione e investimento. Attraverso una strategia di economia circolare può individuare priorità, obiettivi e target nel tempo. In quanto azienda, il Comune deve adottare per primo pratiche gestionali circolari, assumendo un ruolo esemplare per gli altri attori locali. Data la sua dimensione, il suo impatto sulla circolarità urbana risulta particolarmente rilevante.

Il Comune è quindi chiamato a sviluppare una strategia su due livelli: interno, relativo alla gestione circolare dei processi e dei servizi; ed esterno, riferito alla governance delle attività svolte sul territorio da cittadini, imprese e altre organizzazioni.

Nel progetto C-City è emersa l'importanza della misurazione dei processi di economia circolare, sia ex-ante per la definizione delle strategie, sia ex-post per l'autovalutazione e la crescita della consapevolezza. A tal fine, è stato sviluppato uno strumento basato su indicatori già disponibili o derivati da dati esistenti, così da definire un "Anno 0" per il monitoraggio dei progressi. Questo set, inizialmente incompleto e concepito come proxy, potrà essere progressivamente ampliato con l'evoluzione della strategia e la disponibilità di nuovi dati (Gravagnuolo et al., 2019).

La misurazione della circolarità urbana si basa sui processi individuati nel framework (design, long-use e reuse) tradotti in temi misurabili etichettati come "consumo di risorse", "long-use" e "riduzione degli output", nonché

sul duplice ruolo del Comune: come azienda con una propria organizzazione e come attore di governance territoriale. Gli indicatori sono inoltre collegati al DUP, per integrare progressivamente le azioni di economia circolare nella programmazione e nel sistema di misurazione delle performance dell'ente.

4.2 La definizione del sistema di programmazione e controllo e del set di indicatori

Sulla base delle attività di definizione della strategia di economia circolare e del ruolo che l'ente Comune ha come azienda e come soggetto politico territoriale, si è proceduto innanzi tutto a definire lo schema generale del sistema di programmazione e controllo, basato su alcune considerazioni.

Innanzitutto, la misurazione della circolarità avviene rispetto ai concetti chiave dell'economia circolare espressi dai quattro pilastri della strategia – processi, filiere, soggetti e territorio – trasformati in concetti misurabili – consumo risorse, long-use e riduzione output.

Poi, la misurazione deve tenere conto del doppio ruolo del Comune di Genova; quindi, da un lato verranno misurate le performance circolari del Comune come azienda che implementa modalità gestionali circolari, dall'altro verranno misurate le performance delle policy comunali in termini di miglioramento della circolarità territoriale.

Il risultato di questo processo è un framework di valutazione a due livelli, mediante il quale la circolarità è valutata nei confronti dell'ente comunale e nei confronti del territorio urbano, e tre dimensioni che ricalcano il concetto di economia circolare: il consumo di risorse, il long-use, la riduzione degli output (emissioni inquinanti e rifiuti). Ciascuna dimensione è valutata mediante più indicatori, questi a loro volta saranno calcolati su dati a disposizione della civica amministrazione, delle statistiche a livello comunale o di database aperti. La disponibilità dei dati storici per quasi tutti gli indicatori consente di costituire la baseline di riferimento mediante la quale valutare l'impatto sugli indicatori delle iniziative circolari condotte dal Comune, ma anche di correlare uno o più indicatori ad obiettivi circolari, a target da raggiungere e ad azioni necessarie per conseguire l'obiettivo stabilito. Lo schema risulta dalle fasi della ricerca e dall'attività dei Laboratori territoriali e Laboratori comunali, così come descritto nel paragrafo 3.

Le dimensioni della valutazione sono tre per ciascun livello e sono descritte nella Tabella 1.

Tabella 1 - Livelli e dimensioni di valutazione della circolarità urbana

	Consumo risorse	Long-use	Riduzione output
Livello Ente	L'obiettivo è minimizzare il prelievo di risorse naturali dell'ente , riducendo il consumo di acqua, energia, materiali, usando mezzi che abbattano il consumo o che utilizzano risorse rinnovabili, adottando pratiche di green procurement	L'obiettivo è di allungare la vita utile dei beni strumentali , mediante manutenzioni o riparazioni, e di ricorrere a diverse modalità di acquisizione e utilizzo, andando verso pratiche di sharing	L'obiettivo è quello di minimizzare la produzione di rifiuti e le emissioni inquinanti da parte dell'ente
Livello Territorio	L'obiettivo è quello di ridurre il prelievo di risorse naturali da parte della città , riducendo il consumo di acqua, suolo, energia e favorendo il ricorso a fonti rinnovabili	L'obiettivo è di promuovere pratiche di long-use dei beni , supportando le attività artigianali, di riparazione e manutenzione, modelli di business di tipo sharing	L'obiettivo è quello di minimizzare le emissioni inquinanti e la produzione di rifiuti a livello urbano

Fonte: elaborazione degli Autori

Per ciascun livello e per ciascuna dimensione di valutazione, sono stati proposti alcuni indicatori, selezionati secondo i seguenti criteri:

- a. si sono presi in considerazione i temi chiave emersi dai Laboratori territoriali e dai Laboratori comunali;
- b. si sono presi in considerazione gli indicatori proposti in letteratura per la misurazione dell'economia circolare a livello urbano;
- c. si sono confrontati tali indicatori con gli indicatori proposti dai Laboratori comunali e con i dati disponibili e provenienti dalle seguenti fonti:
 - i. dati raccolti all'interno del Comune di Genova per fissare gli obiettivi del Documento Unico di Programmazione (DUP);
 - ii. dati raccolti da fonti esterne e rientranti nel sistema di indicatori Controllo Dinamico (un sistema di benchmarking con altre 11 città italiane, composto da 160 indicatori);
 - iii. dati provenienti da altre fonti esterne autorevoli (ISTAT, ARPAL, etc.)

Questo procedimento ha permesso di predisporre sei subset di indicatori – uno per ogni livello e dimensione di valutazione; gli indicatori così selezionati sono in linea con la letteratura internazionale e le migliori

pratiche in tema di misurazione dell'economia circolare e livello urbano e sono popolati in quanto tutti gli indicatori fanno riferimento a dati disponibili. Vi sono solo quattro indicatori che al momento sono sostituiti da proxy inquanto la loro raccolta non è sistematica.

Tale modalità di lavoro ha consentito di costruire un set di partenza, in cui sono inseribili i dati, eventualmente anche con uno storico di qualche anno (per esempio, per il triennio 2021-2023). Ogni indicatore è stato definito avendo in mente anche le azioni ad esso connesse, al fine di costruire una strategia composta da azioni collegate a obiettivi e indicatori misurabili.

4.3 Il set di indicatori risultante

Il processo di co-progettazione con l'Ente ha portato a definire il set di indicatori che viene descritto dalle tabelle riportate di seguito. Le etichette degli indicatori sono le stesse che appaiono nei documenti da cui sono stati tratti (DUP, ISTAT, etc.) per cui appaiono non armonizzate tra loro. La misurazione delle performance è organizzata sulle tre dimensioni: Consumo di risorse, Long-use, Riduzione degli output.

Rispetto alla prima dimensione, le azioni da implementare per migrare verso processi circolari sono volte a minimizzare il consumo delle risorse, a incrementare il consumo di risorse verdi e rinnovabili e a implementare strumenti e azioni che siano utili per la riduzione del consumo di risorse. Gli indicatori per valutare la circolarità misurano infatti il consumo di risorse naturali quali l'acqua, la quota di energia green e da fonti rinnovabili rispetto al totale, ma anche il numero e l'entità degli investimenti volti a efficientare gli immobili di proprietà o il parco mezzi di trasporto.

Tabella 2 elenca gli indicatori proposti, a valere su dati già raccolti dal Comune, che potranno via via essere integrati con altri indicatori. Si noti a tale proposito che mancano al momento indicatori relativi al consumo di materie prime vergini rispetto all'uso di materie riciclate: si tratta di dati di non facile raccolta, anche se tali indicatori sarebbero molto utili per misurare la circolarità.

Per il Long-use, i temi di interesse riguardano principalmente: le spese per manutenzioni e riparazioni e il ricorso a modelli di business alternativi rispetto all'acquisto di beni strumentali, quali il leasing ma soprattutto lo sharing. Tabella 3 riassume gli indicatori utilizzati; si fa riferimento soprattutto a valori contabili certamente disponibili, si potranno in seguito aggiungere altri indicatori associati a specifiche pratiche di long-use utilizzate dall'Ente.

Tabella 2 - Indicatori di consumo risorse a livello Ente

CONSUMO DI RISORSE- LIVELLO ENTE			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Consumo acqua (l/anno)	Bollettazione	Sensibilizzazione dei dipendenti a un uso responsabile dell'acqua
2	Consumo energia da fonti rinnovabili / Totale	DUP - Energia elettrica certificata da fonti rinnovabili utilizzata dal Comune di Genova (SDG7 Energia pulita ed accessibile)	Azioni di green procurement per acquisizione energia da fonti rinnovabili
3	Consumo di energia autoprodotta / Totale	Misurazione relativa agli impianti installati (se presenti)	Installazione di sistemi di autoproduzione di energia da fonti rinnovabili.
4	Efficientamento energetico su edifici di proprietà comunale	DUP - Interventi di efficientamento energetico su edifici comunali	Definire un piano di efficientamento energetico degli edifici comunali per ridurre il consumo di energia
5	Interventi di efficientamento energetico su edifici ERP	DUP - Alloggi di edilizia residenziale pubblica oggetto di interventi di efficientamento energetico	Definire un piano di investimento nella riqualificazione energetica degli alloggi ERP volti a ridurre il consumo di energia
6	Percentuale di green procurement / Totale acquisti	DUP - Green Public Procurement (GPP): quota percentuale di acquisti con Criteri Ambientali Minimi (CAM) sul totale degli acquisti effettuati	Azioni di selezione fornitori mediante criteri green e circolari
7	Utilizzo materie prime biologiche nelle mense per i dipendenti / Totale	Dato da raccogliere in modo sistematico ma disponibile	Incrementare il ricorso a materiali biologici nelle mense per ridurre il consumo di risorse e l'impatto ambientale

Fonte: elaborazione degli Autori

Tabella 3 - Indicatori di long-use a livello Ente

LONG-USE- LIVELLO ENTE			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Spese per manutenzioni	Bilancio, contabilità interna	Investire in manutenzione per ridurre il rischio di guasto dei beni strumentali e allungarne la vita utile
2	Spese per riparazioni	Bilancio, contabilità interna	Riparare i beni anziché sostituirli, quando possibile
3	Allungamento vita utile dei beni strumentali	Contabilità cespiti	Programmare un maggiore numero di anni di vita utile per i beni strumentali, anche grazie a manutenzioni e riparazioni
4	Valore patrimoniale beni in leasing / Totale valore beni strumentali	Bilancio, contabilità interna	Incrementare il ricorso al leasing anziché all'acquisto
5	Nr veicoli in sharing / Totale	DUP - Flotta veicoli elettrici in sharing	Passare gradualmente dall'acquisto alla modalità di sharing (qui solo per i veicoli elettrici, si può ipotizzare anche per altri beni)

Fonte: elaborazione degli Autori

Infine, rispetto a tema Riduzione degli output ovvero di emissioni inquinanti e rifiuti si usano sia indicatori che misurano direttamente questi elementi che indicatori che misurano le azioni che avranno come impatto una riduzione. Tabella 4 riassume gli indicatori proposti. Si osserva che, per quattro indicatori (nn. 5, 6, 7 e 8), i dati attualmente disponibili non risultano pienamente coerenti con le definizioni previste dagli standard GRI. Per tali indicatori è attualmente in corso un processo di revisione delle modalità di raccolta e gestione dei dati, finalizzato ad assicurare il progressivo allineamento tra le informazioni disponibili e i requisiti degli standard GRI, anche in prospettiva della futura redazione del Bilancio di sostenibilità dell'Ente.

A livello territoriale, si tratta di misurare la circolarità urbana, con particolare riferimento ai temi per i quali il Comune in qualità di soggetto politico ha possibilità di incidere maggiormente, direttamente o tramite le società partecipate. Le dimensioni sono le stesse: consumo di risorse, long-use, riduzione degli output, ma la misurazione riguarda il territorio comunale.

Rispetto alla dimensione Consumo risorse, le tematiche sono in linea con quanto visto a livello ente, con l'aggiunta del consumo di suolo. Tabella 5 riassume gli indicatori proposti.

Tabella 4 - Indicatori di riduzione dell'output a livello Ente

RIDUZIONE OUTPUT – LIVELLO ENTE			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Riduzione emissioni CO ²	DUP - Emissioni CO ² (SDG13 Lotta contro il cambiamento climatico)	Individuare le fonti delle emissioni e implementare azioni per ridurre le emissioni stesse
2	Riduzione emissioni inquinanti da illuminazione	DUP - Riduzione emissioni CO ² a seguito efficientamento pubblica illuminazione (SDG13 Lotta contro il cambiamento climatico)	Procedere con la sostituzione dell'illuminazione a basso impatto ambientale e razionalizzare l'illuminazione pubblica
3	Illuminazione a basso impatto ambientale	DUP - Punti luce a led	Incrementare il numero di punti luce a basso impatto ambientale
4	% veicoli elettrici / totale	Conteggio sul parco auto	Progressiva sostituzione dei mezzi di proprietà a idrocarburi con mezzi elettrici
5	Totale rifiuti prodotti	Verificare la disponibilità del dato	Si tratta degli indicatori standard previste dal GRI Ambiente; poiché è possibile che tali dati non siano raccolti, la prima azioni da implementare consiste proprie nella raccolta di tali dati
6	Quota di rifiuti pericolosi / Totale	Verificare la disponibilità del dato	
7	Quota di rifiuti avviati a smaltimento / Totale	Verificare la disponibilità del dato	
8	Quota di rifiuti avviati a recupero / Totale	Verificare la disponibilità del dato	

Fonte: elaborazione degli Autori

Tabella 5 - Indicatori di consumo risorse a livello Territorio

CONSUMO RISORSE – LIVELLO CITTÀ			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Consumo di acqua procapite	Controllo Dinamico	Tramite le proprie partecipate, il Comune può incidere sull'efficientamento e sulla tariffazione della distribuzione idrica

2	Perdite idriche percentuali	DUP - Perdite idriche percentuali (SDG6 Acqua pulita e servizi igienico-sanitari) oppure Dossier Grandi Comuni	Tramite le proprie partecipate, il Comune può incidere sull'efficientamento e sul miglioramento della rete distributiva
3	Consumo di energia elettrica da fonti rinnovabili %	Controllo Dinamico	Il Comune può promuovere il consumo da rinnovabili mediante incentivi
4	Consumo procapite di energia elettrica	Dossier Grandi Comuni	Il Comune può ridurre il consumo di energia elettrica mediante campagne di sensibilizzazione e dispositivi di misurazione dei consumi
5	Consumo procapite di metano	Dossier Grandi Comuni	Il Comune può ridurre il consumo di gas metano mediante incentivi e campagne di sensibilizzazione
6	Utilizzo materie prime biologiche nelle mense scolastiche %	DUP – Utilizzo materie prime biologiche nei pasti somministrati nelle mense scolastiche	Incrementare il ricorso a materiali biologici per ridurre il consumo di risorse e l'impatto ambientale
7	Consumo di suolo %	Controllo Dinamico	Il Comune può mediante il PUC agire sul contenimento o riduzione e rigenerazione del suolo consumato
8	Autorizzazioni a costruire	DUP - Autorizzazioni a costruire	Il Comune può ottimizzare le nuove edificazioni e di conseguenza agire sul consumo di suolo

Fonte: elaborazione degli Autori

Rispetto al Long-use, il Comune può favorire le attività di manutenzione e riparazione, grazie a politiche di sensibilizzazione, a incentivi e riduzioni fiscali. Possono essere indici di economia circolare anche le attività di riqualificazione urbana. Gli indicatori proposti sono elencati in Tabella 6.

Infine, numerose sono le azioni che il Comune può supportare, attuare direttamente o mediante le proprie partecipate in termini di riduzione delle emissioni inquinanti e dei rifiuti. La Tabella 7 riepiloga gli indicatori utilizzati sia per misurare direttamente l'andamento di emissioni e rifiuti, sia per valutare le azioni propedeutiche alla loro riduzione.

Tabella 6 - Indicatori di long-use a livello Territorio

LONG-USE - LIVELLO CITTÀ			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Imprese artigianali	DUP – Numero imprese artigianali	Il Comune può supportare le attività artigianali, con particolare riferimento alle attività di riparazione o di riuso
2	Ville e parchi riqualificati (investimenti)	DUP – Investimenti per la riqualificazione di ville e parchi	Gli investimenti in riqualificazione misurano l'impegno della civica amministrazione nella rigenerazione urbana e territoriale
3	Piazze riqualificate (investimenti)	DUP – Investimenti per la riqualificazione di piazze	
4	Manutenzione verde urbano (investimenti)	DUP - Spesa destinata a manutenzione verde urbano	
5	Riqualificazione urbana (investimenti)	DUP - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana	
6	Alloggi sfitti recuperati (ERP)	DUP – Numero di alloggi ERP sfitti	Mediante il recupero degli alloggi di ERP, il Comune “rimette in circolo” abitazioni precedentemente non utilizzate
7	Età media del parco veicolare TPL	DUP – Età media del parco veicolare	Grazie alla manutenzione, è possibile allungare la vita utile dei mezzi di TPL
8	Sharing mobility	DUP - Utenti di strumenti di sharing mobility (bike+car+scooter sharing)	Promuovere azioni di sensibilizzazione e installazione diffusa sul territorio

Fonte: elaborazione degli Autori

Tabella 7 - Indicatori di riduzione dell'output a livello Territorio

RIDUZIONE OUTPUT - LIVELLO CITTÀ			
	Descrizione indicatore	Fonte dei dati	Azione propedeutica
1	Emissioni di CO ²	DUP - Emissioni CO2 (SDG13 Lotta contro il cambiamento climatico)	Azioni indirette, p.e. mediante il PUMS
2	Concentrazione di NO ²	DUP - Concentrazione media annuale NO ²	
3	Concentrazione di PM _{2,5}	DUP Concentrazione media annuale PM _{2,5}	
4	Qualità delle acque costiere	DUP - Qualità delle acque costiere	Gestione ordinaria dei depuratori e controllo degli

5	Inquinamento dell'acqua	DUP - Campioni di acqua da controlli interni non conformi	sversamenti nei rivi e alle foci
6	Azioni di contrasto all'inquinamento	DUP - Controllo ambientale: atti di contrasto a seguito di controlli	Incrementare i controlli e collegarvi azioni successive di contrasto
7	Mezzi elettrici pro-capite	DUP - Parco circolante di mezzi pubblici e privati a trazione elettrica	Incentivi economici e politiche di circolazione
8	Incentivi alla mobilità elettrica	DUP - Contributi e incentivi per acquisto veicoli elettrici	
9	Capacità di ricarica veicoli elettrici	DUP - Capacità di ricarica veicoli elettrici: colonnine di ricarica installate	Implementazione progressiva e diffusa
10	Mezzi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale	DUP - Mezzi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale (ibrido+elettrico)	Incrementare e diffondere la flotta ibrida + elettrica sul territorio
11	Veicoli elettrici per consegna merci	DUP - Veicoli commerciali elettrici per consegna merci (Città Metropolitana)	Limitazione alla circolazione di veicoli commerciali inquinanti
12	Produzione rifiuti	DUP - Rifiuti urbani prodotti per abitante (SDG12 Consumo e produzione responsabili)	Azioni di sensibilizzazione dei cittadini rivolti alla riduzione di rifiuto indifferenziato, e ad azioni di prolungamento della vita utile dei prodotti; dotazione diffusa nel territorio dei dispositivi per il conferimento differenziato dei rifiuti
13	Raccolta dell'umido	DUP - Cittadini residenti nel Comune di Genova serviti dalla raccolta dell'umido	
14	Raccolta differenziata	DUP - Incidenza raccolta differenziata (SDG12 Consumo e produzione responsabili)	
15	Recupero dei rifiuti	DUP - Tonnellate di rifiuti destinate agli impianti di recupero	

Fonte: elaborazione degli Autori

5. Discussione dei risultati e risposta alla research question

Il caso in esame condotto mediante *interventionist approach* ha come scopo quello di rispondere alla *research question*: In che modo un sistema di indicatori per la città circolare può supportare efficacemente i processi di pianificazione, monitoraggio e valutazione delle politiche di circolarità, garantendo al contempo adattabilità ai contesti locali e implementabilità organizzativa?

La ricerca è stata condotta partendo dai gap emersi dall'analisi della letteratura e sperimentando sul campo una azione volta a implementare realmente un set di indicatori efficace per la transizione urbana verso la circolarità. Gli elementi emersi e riproducibili anche in altri contesti riguardano tre tipologie di gap: gap di metodo, gap di contenuto e gap sistematico.

Il gap di metodo evidenzia che la maggior parte dei set di indicatori proposti in letteratura sono stati definiti o a partire da altra letteratura in tema di circolarità, ma non a livello urbano, o a tavolino senza confronto con la realtà specifica delle città (Paoli et al., 2022). Raramente vi è un coinvolgimento degli stakeholder, siano essi gli operatori degli enti locali o del territorio (solo in Bekier e Parisi, 2023). Nel risultano set di indicatori che sono spesso a raccolti livello nazionale o regionale, che si ipotizza di adattare alla dimensione urbana. La definizione degli indicatori viene per lo più effettuata da ricercatori o altri soggetti e non dagli operatori che poi li devono adottare (Gravagnuolo et al., 2019). Il presente lavoro supera questo gap, adottando un sistema di definizione degli indicatori in più fasi, che parte dal contesto di riferimento con i Laboratori territoriali e intreccia le esigenze del territorio con quelle dell'ente locale nei Laboratori comunali. Tali laboratori sono applicati anche per guidare nella definizione di un set di indicatori a livello di città e non per adattamento da altre dimensioni e contesti (Dameri e Bruzzone, 2024). Il set risultante è quindi contemporaneamente allineato alle best practice internazionali, in quanto guidato dalla letteratura, ma aderente alla specificità locale e sentito come proprio dall'ente locale e dai suoi operatori.

Il gap di contenuto è il più evidente in letteratura. La maggior parte dei lavori censisce indicatori da fonti varie (scientifiche o operative), per poi esaminarli e sintetizzarli in raccolte più o meno ampie, generalmente destrutturate (Poli et al., 2022; Kopp et al., 2024; Falah et al., 2024). Si tratta di collage difficilmente applicabili in un reale contesto di circolarità urbana in quanto gli indicatori restano a livello teorico e non sono popolabili con dati reali (OCSE, 2020; Falah et al., 2024). Molti lavori riguardano subset di indicatori riferiti solo a qualche tema: il rapporto città-porto (Cerreto et al., 2020), il sistema dei beni culturali (Bosone e Ciampa, 2021), il *waste management* (Emmanouil et al., 2025) e così via. Così concepiti, gli indicatori rimangono uno studio teorico difficilmente utilizzabile in concreto. Questo gap è superato avendo effettuato in contemporanea alla definizione del set di indicatori anche lo scouting relativo alle fonti dei dati. Tutti gli indicatori presenti nel set proposto contengono dati e questi dati sono disponibili già dalla prima applicazione per un periodo di tempo di alcuni anni. Si aggiunga inoltre che le fonti dati selezionate sono verificabili, certificate, ripetibili nel tempo e conferiscono al sistema robustezza e affidabilità.

Infine, il gap sistematico riguarda la modalità d'uso degli indicatori. La totalità dei lavori esaminati, sia scientifici che operativi come per esempio gli studi di OCSE (OECD 2020) o Foundation, definiscono il set di indicatori come un sistema di metriche avulse da ogni processo amministrativo,

politico o gestionale. Così facendo, gli indicatori, anche qualora si superassero i gap precedenti, rimarrebbero un esercizio di misura, ma non darebbero luogo alla realizzazione di una strategia, in cui la misurazione non è fine, ma mezzo per supportare le decisioni, orientare le azioni e verificare i risultati, per procedere alla correzione e riallineamento delle azioni agli obiettivi di lungo termine (Marasca e Gatti, 2020). Questo gap è stato superato in due modi.

Il primo è che il set di indicatori nasce come parte di una strategia più ampia, non è fine a se stesso o una azione isolata. Quindi è leva per l'azione strategica e non mera raccolta di dati.

Il secondo modo è l'inserimento degli indicatori nel ciclo della gestione dell'ente, nelle linee politiche e nelle procedure di valutazione e incentivazione del personale. Il set di indicatori nasce dalle linee programmatiche della giunta e dal DUP e ritorna nel DUP, collegando a ciascun indicatore sia una o più azioni, sia la valutazione del risultato in capo al soggetto responsabile. Così si dà attuazione alla strategia e le si dà efficacia.

Riassumendo: la risposta alla research question sta nel superamento dei gap riscontrati in letteratura mediante processi di co-creazione del set di indicatori, la loro usabilità concreta e l'inserimento del set di indicatori nei processi di programmazione politica e amministrativa.

6. Conclusioni, limiti e lavori futuri

Lo sviluppo di un ecosistema urbano di economia circolare è un processo lungo e complesso, che non può prescindere dal ruolo del Comune sia come ente locale, sia come soggetto politico di amministrazione pubblica. Aver lavorato alla definizione della strategia Genova Circolare 2050 ha permesso al gruppo di ricerca di implementare un sistema embrionale di controllo e misurazione delle performance e di individuare alcune buone pratiche replicabili in altri contesti.

L'analisi della letteratura ha innanzi tutto evidenziato come l'economia circolare rappresenti un trend che coinvolge in modo rilevante le città; tuttavia, queste affrontano spesso il tema attraverso singoli progetti, senza una strategia unitaria. Di conseguenza, anche i sistemi di indicatori risultano frammentati, talvolta occasionali, oppure derivati da set sviluppati da organismi internazionali o società di consulenza, senza un reale adattamento alle specificità locali. Inoltre, tali sistemi non sono collegati alla programmazione dell'ente né ai suoi sistemi di misurazione delle

performance, trasformandosi in insiemi di dati incapaci di supportare la programmazione o di verificare il raggiungimento degli obiettivi strategici.

Le lessons learned del progetto C-City, relativamente alla definizione di un sistema di controllo e misurazione delle performance, si basano su alcuni elementi.

In primo luogo, il confronto con la letteratura internazionale e con numerose fonti di conoscenza attraverso un'analisi ampia e approfondita ha consentito di individuare buone pratiche e, soprattutto, errori da evitare. Questo approccio incontra talvolta resistenze nella pubblica amministrazione, dove si preferisce adottare framework "chiavi in mano". Il rischio è però quello di utilizzare strumenti non coerenti con le strategie della città e composti da indicatori per i quali è difficile reperire i dati, generando così cruscotti in larga parte inutilizzabili. Attingere invece a più sistemi di misurazione e costruire una sintesi adattata alla realtà locale consente di sviluppare un sistema coerente con la strategia e alimentato dai dati effettivamente disponibili.

Il metodo di lavoro adottato ha inoltre permesso di collegare gli indicatori ai processi anziché ai singoli temi. La maggior parte dei sistemi presenti in letteratura organizza infatti gli indicatori per ambiti tematici, come energia, rifiuti o inquinamento, mentre l'associazione ai processi permette di individuare con maggiore facilità gli obiettivi specifici e le azioni necessarie al loro raggiungimento.

Un ulteriore elemento emerso dal lavoro riguarda la necessità di prevedere un doppio livello di misurazione: quello dell'ente e quello della città. Questa distinzione, non presente nella letteratura, è emersa soprattutto dal confronto con gli esperti del Comune di Genova. Separare i due livelli consente infatti di identificare con maggiore chiarezza obiettivi, azioni amministrative e indirizzi politici. La costruzione del cruscotto come tabella permette di mettere in relazione i due livelli, distinguendo gli obiettivi gestionali diretti (ad esempio il numero di auto elettriche del Comune) dagli obiettivi politici indiretti (ad esempio il numero di auto elettriche presenti in città, influenzato anche dalle politiche comunali ma non interamente controllabile dall'ente).

Infine, il collegamento tra gli indicatori di circolarità raccolti nel cruscotto e il DUP rappresenta l'elemento essenziale per trasformare la misurazione in azione. Solo in questo modo la circolarità entra realmente nei processi di programmazione, rafforza il commitment e genera responsabilità e accountability concrete.

Il presente lavoro presenta tuttavia alcuni limiti.

Il paper propone un set di indicatori che non riesce ancora a riflettere in modo completo tutti i temi e le strategie della città circolare. È stato infatti

necessario scegliere tra un sistema esaustivo ma caratterizzato da numerosi indicatori privi di dati e un sistema meno completo, ma immediatamente utilizzabile come supporto alle policy di economia circolare. La scelta è ricaduta sulla seconda opzione, consentendo di avviare fin da subito un percorso di consapevolezza e impegno, soprattutto all'interno dell'ente. Non sono però ancora disponibili evidenze sull'efficacia degli indicatori, poiché il sistema è stato implementato solo nell'ultimo anno.

Gli indicatori sono inoltre ancora prevalentemente quantitativi e risultano quindi maggiormente focalizzati sulla circolarità che sull'economia circolare. Esistono tuttavia metodi in grado di valorizzare anche processi e risultati qualitativi, verso i quali il lavoro intende svilupparsi.

Infine, manca ancora un'adeguata connessione con il sistema delle imprese e delle organizzazioni non profit, attori fondamentali per lo sviluppo dell'economia circolare. Ciò richiede una definizione più dettagliata delle azioni a supporto delle diverse filiere e la successiva traduzione di strategie, obiettivi e azioni in strumenti di misurazione e controllo. Un primo risultato è già stato raggiunto per la filiera del cibo, che costituisce la best practice interna da utilizzare come riferimento per le altre filiere.

Riferimenti bibliografici

- Alaerts L., Van Acker K., & Malina R. (2018). *Towards a circular economy monitor for Flanders: A conceptual basis*. Public Waste Agency of Flanders (OVAM).
- Bahers J. B., & Rosado L. (2023). The material footprints of cities and importance of resource use indicators for urban circular economy policies: A comparison of urban metabolisms of Nantes-Saint-Nazaire and Gothenburg. *Cleaner production letters*, 4, 100029.
- Bekier J., & Parisi C. (2023). Co-construction of performance indicators for a circular city and its relation to a local action net. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*.
- Bolger K., & Doyon A. (2019). Circular cities: exploring local government strategies to facilitate a circular economy. *European planning studies*, 27(11), pp. 2184-2205.
- Bosone M., & Ciampa F. (2021). Human-centred indicators (HCI) to regenerate vulnerable cultural heritage and landscape towards a circular city: from the Bronx (NY) to Ercolano (IT). *Sustainability*, 13(10), 5505.
- Breu K., & Peppard J. (2003). Useful knowledge for information systems practice: the contribution of the participatory paradigm. *Journal of Information Technology*, 18(3), pp. 177-193.
- Cerreta M., Muccio E., Poli G., Regalbuto S., & Romano F. (2020, July). City-port circular model: towards a methodological framework for indicators selection. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 855-868). Cham: Springer International Publishing.
- Chiacchi M. (2013). Measuring and reporting intellectual capital: Lessons learnt from some interventionist research projects. *Journal of Intellectual Capital*, 14(3), pp. 395-413.

- Correggi C., Ghinoi S., De Vita R., & Di Toma P. (2025). A Non-Financial Disclosure Analysis to explore the Role of Digitalization in Enabling Circular Business Models. *Management Control*, (1), pp. 86-109.
- Cramer J. M. (2020). Practice-based model for implementing circular economy: The case of the Amsterdam Metropolitan Area. *Journal of cleaner production*, 255, 120255.
- Dameri R.P. e Bruzzone M. (2024). Le strategie di economia circolare per la città smart e sostenibile. In Dameri R.P. e Bruzzone M. (a cura di), *Smart city. Prospettive di ricerca*. Genova University Press, pp. 1-227.
- Davila T., & Oyon D. (2008). Cross-paradigm collaboration and the advancement of management accounting knowledge. *Critical Perspectives on Accounting*, 19(6), pp. 887-893.
- Dubsok A., Limphitakphong N., Sugsaisakon S., & Kittipongvises S. (2024). Greenhouse gases emissions and factors influencing sustainable solid waste management based on the circular economy indicators: The city case in Thailand. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 566, p. 02004). EDP Sciences.
- Dumay J. (2011). Intellectual capital and strategy development: an interventionist approach. *Vine*, 41(4), pp. 449-465.
- Ellen McArthur Foundation (n.d.). *Circular cities: Thriving, liveable, resilient – Cities overview*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/cities/overview>.
- Emmanouil C., Roumeliotis D., Kostas A., & Vagiona D. G. (2025). Assessment of Circular Economy Implementation in Municipal Waste Management Through Performance Indicators and Citizens' Opinion in a City in Western Greece. *Sustainability*, 17(5), 2265.
- Ekins P., Domenech T., Drummond P., Bleischwitz R., Hughes N., & Lotti L. (2019). *The circular economy: What, why, how and where*. University College London, Institute for Sustainable Resources.
- Eurostat (2019). *Circular economy: Infographs*. <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/circulareconomy/>.
- Falah N., Falah N., Marrero M., & Solis-Guzman J. (2024). Identifying circular City indicators based on advanced text analytics: A multi-algorithmic approach. *Environments*, 12(1), 1.
- Frosch R. A., & Gallopoulos N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), pp. 144-152.
- Gravagnuolo A., Angrisano M., & Fusco Girard L. (2019). Circular economy strategies in eight historic port cities: Criteria and indicators towards a circular city assessment framework. *Sustainability*, 11(13), 3512.
- Jönsson S., & Lukka K. (2006). There and back again: doing interventionist research in management accounting. *Handbooks of management accounting research*, 1, pp. 373-397.
- Kasanen E., Lukka K., & Siitonen A. (1993). The constructive approach in management accounting research. *Journal of management accounting research*, 5.
- Kopp M., Petit-Boix A., & Leipold S. (2024). Municipal circular economy indicators: Do they measure the cities' environmental ambitions?. *Sustainable Production and Consumption*, 50, pp. 431-444.
- Korhonen J., Honkasalo A., & Seppälä J. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, pp. 544-552.
- Lamboglia R., Lavorato D. (2026). I sistemi manageriali e di controllo tra tradizione e innovazione. *Management control*, 1, pp. 5-15.
- Lyle J. T. (1994). *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley & Sons.

- Marasca S., & Gatti M. (2020). Editoriale: il gap tra teoria e prassi negli studi di management accounting nel settore pubblico: alcune riflessioni. *Management Control*, 1, pp. 5-10.
- Mazzara L., Bergamaschi F., & Leoni G. (2022). Gestione integrata dei dati e misurazione della performance nei network inter-municipali: un'analisi sistematica della letteratura. *Management Control*, 2, pp. 91-116.
- Moggi S., & Dameri R. P. (2021). Circular business model evolution: Stakeholder matters for a self-sufficient ecosystem. *Business Strategy and the Environment*, 30(6), pp. 2830-2842.
- Moraga G., Huysveld S., Mathieux F., Blengini G. A., Alaerts L., Van Acker K., de Meester S., & Dewulf J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure?. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, pp. 452-461.
- OECD (2016). *Policy guidance on resource efficiency*. OECD Publishing. Doi: 10.1787/9789264257344-en.
- OECD (2020). *The circular economy in cities and regions*. OECD Publishing.
- Paiho S., Mäki E., Wessberg N., Paavola M., Tuominen P., Antikainen M., Heikkilä J., Rozado C. A., & Jung N. (2020). Towards circular cities – Conceptualizing core aspects. *Sustainable Cities and Society*, 59, Article 102143.
- Paoli F., Pirlone F., & Spadaro I. (2022). Indicators for the circular city: a review and a proposal. *Sustainability*, 14(19), 11848.
- Papageorgiou A., Henrysson M., Nuur C., Sinha R., Sundberg C., & Vanhuyse F. (2021). Mapping and assessing indicator-based frameworks for monitoring circular economy development at the city-level. *Sustainable cities and society*, 75, 103378.
- Park Y. W., & Tamaki K. Y. (2025). *Circular Economy Strategy for SDG Business Management*. Springer Books.
- Petit-Boix A., & Leipold S. (2018). Circular economy in cities: Reviewing how environmental research aligns with local practices. *Journal of Cleaner Production*, 195, pp. 1270-1281.
- Pike K. L. (1954). Emic and etic standpoints for the description of behavior. In Pike K.L., *Language in relation to a unified theory of the structure of human behavior*, Pt. 1 (Preliminary ed.), pp. 8-28. Glendale, CA: Summer Institute of Linguistics.
- Poli G., Muccio E., & Cerreta M. (2022). Circular, cultural and creative city index: a comparison of indicators-based methods with a machine-learning approach. *Aestimum*, 81.
- Predeville S., Cherim E., & Bocken N. (2018). Circular cities: Mapping six cities in transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 26, pp. 171-194.
- Reday-Mulvey G., & Stahl W. R. (1977). *The potential for substituting manpower for energy: Final report*, 30 July 1977, for the Commission of the European Communities. Battelle, Geneva Research Centre.
- Riso V., & Castellini M. (2023). The Role of Citizens in the Municipalities' Risk Management Process: an Overview in Italy. *Management Control*: 1, pp. 143-163.
- Stahl W. (2019). *The circular economy: A user's guide*. Routledge.
- Su B., Heshmati A., Geng Y., & Yu X. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, pp. 215-227.
- Turner R. K., Pearce D. W., & Bateman I. (1993). *Environmental economics: an elementary introduction*. Johns Hopkins University Press.
- Turcu C., & Gillie H. (2020). Governing the circular economy in the city: local planning practice in London. *Planning Practice & Research*, 35(1), pp. 62-85.