



# *Misurare gli obiettivi di economia circolare nei centri urbani*

*Classifica Italiana delle città più circolari e primi confronti a livello Europeo*



# Sommario

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduzione.....</b>                                                                                                | <b>1</b>  |
| <b>1. Indice di circolarità urbana: metodologia e principali indicatori considerati .....</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>2. Indicatori e risultati nelle diverse dimensioni dell'economia circolare urbana .....</b>                          | <b>5</b>  |
| a. <i>Indicatori per la misurazione della sostenibilità urbana.....</i>                                                 | <i>5</i>  |
| b. <i>Indicatori per la misurazione del livello di condivisione sociale.....</i>                                        | <i>9</i>  |
| c. <i>Indicatori per la misurazione dell'uso efficiente dei servizi e dei beni .....</i>                                | <i>11</i> |
| d. <i>Indicatori per la misurazione dell'efficacia nelle politiche per riduzione delle esternalità ambientali .....</i> | <i>15</i> |
| e. <i>Indicatori per misurare l'uso efficiente delle risorse .....</i>                                                  | <i>17</i> |
| <b>3. La classifica italiana delle città più circolari .....</b>                                                        | <b>22</b> |
| 3.1. <i>I risultati: prime considerazioni .....</i>                                                                     | <i>24</i> |
| 3.2. <i>Relazioni tra indice di circolarità urbana e qualità della vita .....</i>                                       | <i>25</i> |
| <b>4. Un primo confronto a livello europeo .....</b>                                                                    | <b>27</b> |
| 4.1. <i>Condivisione sociale e sharing economy .....</i>                                                                | <i>27</i> |
| 4.2. <i>Inquinamento acqua e aria .....</i>                                                                             | <i>28</i> |
| 4.3. <i>Gestione dei rifiuti .....</i>                                                                                  | <i>30</i> |
| 4.4. <i>Risorse rinnovabili ed input sostenibili .....</i>                                                              | <i>31</i> |
| 4.5. <i>Sharing mobility .....</i>                                                                                      | <i>33</i> |
| 4.6. <i>Classifica europea delle città più circolari .....</i>                                                          | <i>34</i> |
| <b>Conclusioni .....</b>                                                                                                | <b>35</b> |
| <b>Bibliografia .....</b>                                                                                               | <b>37</b> |

# Misurare gli obiettivi di economia circolare nei centri urbani

*Classifica italiana delle città più circolari e primi confronti a livello europeo*

---

Autori

Prof. Massimo Beccarello

Dott. Giacomo Di Foggia

---

Gli autori intendono ringraziare il gruppo di lavoro del CESISP per il lavoro di ricerca e organizzazione dei dati: dott. Arnaldo De Santis e dott.ssa Sara Pozzi.

---

I contenuti pubblicati in questo documento possono essere replicati, anche parzialmente, previa autorizzazione degli autori.



*CESISP ha lo scopo di contribuire all'analisi degli aspetti economici, gestionali e normativi delle attività produttive, dei servizi e del settore pubblico dell'economia con particolare attenzione alle strategie di politica economica e industriale.*

*CESISP svolge nelle sue aree tematiche attività di ricerca, di promozione della formazione, di divulgazione dei risultati scientifici e di partecipazione al dibattito sulle scelte pubbliche in un'ottica interdisciplinare e applicata.*

*CESISP intende rappresentare un luogo di produzione di idee per le scelte economiche che possano validamente contribuire alle decisioni da parte dei soggetti che sono chiamati ad adottarle.*

## Introduzione

Le città giocano un ruolo determinante nell'economia globale, basti pensare al fatto che oltre la metà della popolazione globale vive nelle aree urbane e che quest'ultime rappresentano l'85% circa della produzione del prodotto interno lordo. Inoltre, le città sono responsabili del 75% di consumo di risorse naturali, producono il 50% dei rifiuti globali e contribuiscono alle emissioni di gas climalteranti in percentuali importanti, tra il 60% e l'80% del totale delle emissioni prodotte.

Le città rappresentano anche il fulcro del progresso, dell'innovazione, della socialità, della sperimentazione di nuove forme di condivisione, della conoscenza e conseguentemente della crescita. Ma affinché si possa parlare di vera crescita questa deve essere sostenibile, offrendo le migliori condizioni di vita a chi le popola oggi senza pregiudicare il benessere delle future generazioni. Per questo motivo l'orientamento moderno mira allo sviluppo di città circolari fondate su una logica di valorizzazione delle risorse disponibili.

Questo studio viene dato alle stampe in una fase in cui l'emergenza COVID ha fortemente condizionato gli stili di vita urbani. Questa pandemia tuttavia ha dimostrato che le città sono degli snodi cruciali della nostra società globale interconnessa. Nella speranza di superare in tempi rapidi questa emergenza, dobbiamo essere consapevoli che restano aperti problemi di lungo periodo: la dipendenza dall'uso di combustibili fossili, l'aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, l'aria inquinata, un mercato immobiliare e un uso delle risorse disfunzionale, la perdita di

biodiversità ed i problemi di divario sociale e di coesione tra la popolazione urbana. Per questo riteniamo che questi temi siano ancora più rilevanti per il futuro ed offrano un'occasione unica per studiare e valutare quali di queste esperienze potremmo usare per costruire città più sostenibili e sicure.

La Commissione Europea, presentando l'ambizioso progetto *Green New Deal* nel gennaio 2020, ha collocato l'Economia Circolare al centro delle nuove politiche europee necessarie per raggiungere gli obiettivi sottoscritti a Parigi nel 2015. Con questo rilancio della politica ambientale l'Unione intende rafforzare le misure adottate con il pacchetto di Direttive Economia Circolare pubblicate nella GU dell'Unione Europea a giugno del 2018 che dovranno essere recepite dagli stati membri entro luglio 2020.

Il nuovo pacchetto europeo sull'economia circolare si prefigge di promuovere un sistema di progettazione, produzione e consumo di beni e servizi, nonché la gestione dei rifiuti e il riutilizzo dei materiali all'interno del sistema economico nel quale l'uso efficiente delle risorse è il pilastro portante dello sviluppo sostenibile. La transizione verso un'economia circolare richiede che i cittadini si impegnino attivamente nel cambiamento dei propri modelli di consumo.

A tale proposito è fondamentale, da un lato, creare le condizioni per mercati ed efficienti sistemi di gestione dei rifiuti e, dall'altro lato, creare un sistema di incentivi e comunicazione verso i cittadini per supportarne le iniziative dal basso e stimolarne il comportamento virtuoso. I grandi centri urbani rappresentano un volano decisivo per promuovere, accanto

ai cittadini, i comportamenti e le misure da adottare per raggiungere gli importanti obiettivi ambientali.

L'economia circolare non rappresenta solo un modello economico per la gestione efficiente delle risorse ma si propone come un modello olistico volto a promuovere la sostenibilità ambientale e a migliorare il modello di cooperazione sociale tra tutti gli attori sociali.

Considerata la centralità dei contesti urbani, il CESISP – Centro Studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico dell'Università di Milano-Bicocca – ha voluto promuovere, ampliandola, la classifica italiana delle Città Circolari.

L'obiettivo di questo progetto di ricerca, giunto alla sua seconda edizione, non si limita a un esercizio di classificazione, ma intende soprattutto sviluppare degli strumenti di utile valutazione delle politiche per le politiche ambientali dei centri urbani.

Gli indicatori che sono considerati possono infatti essere sviluppati come indicatori utili per l'analisi di impatto di nuove proposte normative o regolamentari o rappresentare un utile strumento per valutare l'efficacia postuma delle misure adottate.

Inoltre, per quanto ad ogni stato membro siano affidati obiettivi comunitari vincolanti, sia in materia di economia circolare che di

sostenibilità, riteniamo che senza una diffusa attuazione partecipata questi obiettivi difficilmente potranno essere raggiunti. Infine, riteniamo che la dimensione di impatto sociale sia fondamentale anche per valutare gli effetti di molte politiche ambientali sul territorio che fino ad oggi hanno trascurato il rischio di effetti economici regressivi spesso penalizzando, sul piano dell'equità sociale le componenti della società urbana più disagiata.

Nelle pagine che seguono il rapporto è presentato come segue: il secondo paragrafo illustra l'approccio metodologico seguito dai principali indicatori presi in considerazione e le principali criticità affrontate. Il terzo paragrafo illustra i risultati che emergono dalle misurazioni degli indicatori riferiti alle diverse dimensioni dell'analisi. Il quarto paragrafo riconduce le analisi delle diverse dimensioni dell'economia circolare ad una classifica generale di circolarità di 20<sup>1</sup> città italiane selezionate tra i capoluoghi di regione e, dove questi ultimi non dispongano di sufficienti informazioni, le principali città in base alla popolazione ed alle informazioni disponibili. Il quinto paragrafo presenta un primo tentativo, sulla base dei dati comparativi disponibili, di confronto tra principali città europee.

<sup>1</sup> Nello specifico sono state prese in esame le prime 10 città per popolazione. Per approfondire la ricerca il numero di città è stato esteso a 20 e quelle aggiuntive sono state selezionate dapprima andando ad individuare i capoluoghi di regione. Tuttavia, non tutti i capoluoghi di regione disponevano di tutti i dati necessari per l'analisi dunque, ad esempio, Pescara e Reggio Calabria sono stati individuati in rappresentanza delle regioni Abruzzo e Calabria in

sostituzione dei rispettivi capoluoghi. Una volta individuati tutti i capoluoghi di regione di cui disponevamo le informazioni siamo arrivati ad avere un campione di 17 regioni. Le ultime tre, ovvero Bergamo, Brescia e Verona, sono state selezionate in base alla popolazione e alle informazioni disponibili. Nello specifico Bergamo, benché si trovi al 35° posto per popolazione, disponeva di più informazioni rispetto ad altre città con una maggior popolazione.

## 1. Indice di circolarità urbana: metodologia e principali indicatori considerati

Le città possono e devono ambire oggi non solo a ridurre i propri impatti negativi sugli ecosistemi, ma a diventare veri e propri luoghi di trasformazione e innovazione. Nuove soluzioni devono pertanto mirare a ridurre il consumo di risorse attraverso un loro uso più efficiente. In questa ottica, le pratiche di economia circolare moltiplicano la produttività delle risorse estratte, minimizzando allo stesso tempo le esternalità negative generate. Tuttavia, l'analisi economica non ha ancora consolidato un perimetro di riferimento per una misurazione condivisa delle politiche delle performances complessive e, trattandosi di una sfida che parte dai comportamenti quotidiani delle collettività, è necessario creare una base di dati e di conoscenza condivisa a supporto di tutti i portatori di interesse coinvolti, soprattutto la cittadinanza. Ecco perché è importante iniziare da una mappatura delle politiche di prossimità al cittadino e da una misurazione dell'efficacia delle aree urbane che, come detto, sono oggi il motore dello sviluppo economico e sociale. L'obiettivo consiste pertanto nello sviluppo di un indice di circolarità quale strumento di supporto per l'analisi di impatto regolatorio delle politiche ambientali e per la sostenibilità. Si vuole rendere disponibile uno strumento a supporto di analisi e valutazioni di impatto propedeutiche allo sviluppo di policy di economia circolare come indicato dalla normativa europea e nazionale. Il Cesisp ha sviluppato un sistema di misurazione dell'economia circolare in 20 città italiane tra i capoluoghi di regione e, qualora questi non

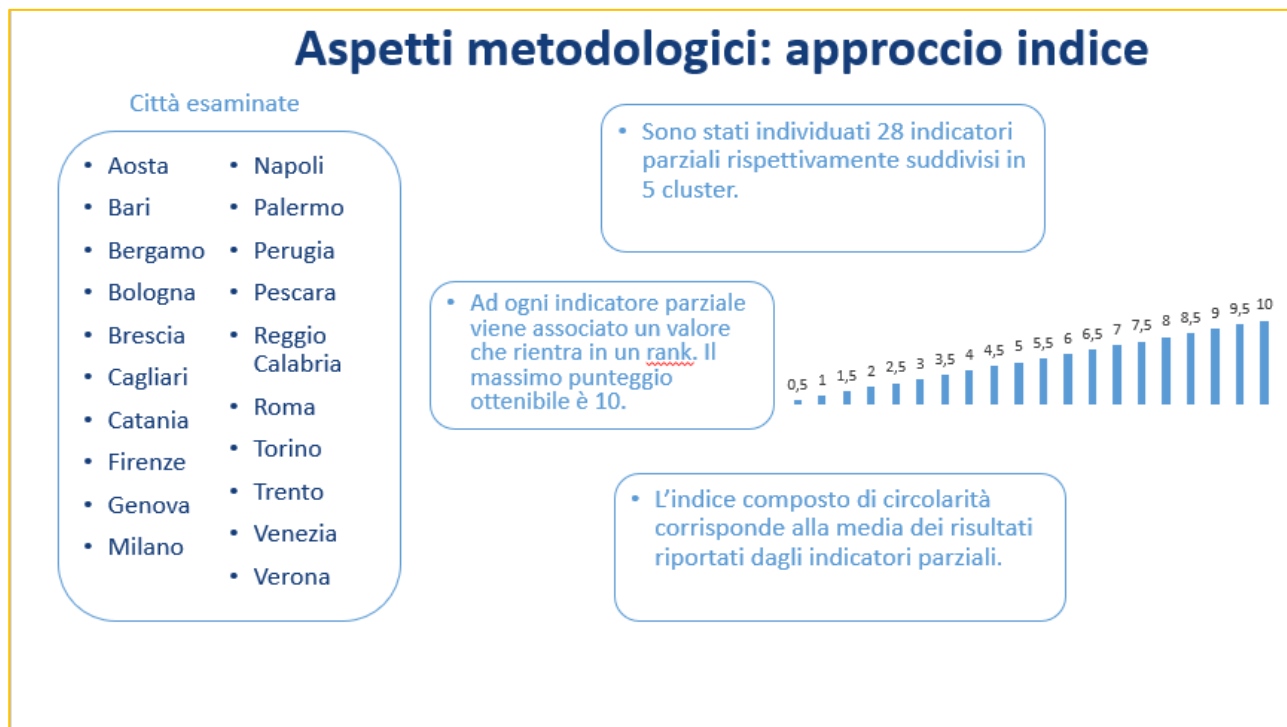
disponessero di sufficienti informazioni, delle principali città per popolazione ed informazioni disponibili: in ordine alfabetico, Aosta, Bari, Bergamo, Bologna, Brescia, Cagliari, Catania, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Palermo, Perugia, Pescara, Reggio Calabria, Roma, Torino, Trento, Venezia, Verona. A partire da un modello di sintesi diffuso di economia circolare è possibile, adattandolo, rappresentare il concetto di economia circolare urbana attraverso dei cluster, quali quelli che seguono.

- Input sostenibili: utilizzo di input da fonti rinnovabili o da riutilizzo e riciclo;
- Condivisione sociale: economia civile e volontariato / piattaforme per condividere gli asset per ridurre lo spreco;
- Uso di beni come servizi: modelli di business innovativi per offrire prodotti sotto forma di servizi;
- End of life: soluzioni volte a preservare il valore di fine vita di un bene e a riutilizzarlo;
- Estensione della vita dei prodotti: azioni volte ad aumentare la vita utile di beni e servizi.

Dalle caratteristiche fondamentali di ogni principio citato e fondante l'economia circolare, è possibile ricavare alcuni indicatori funzionali che misurano le performance dei centri urbani considerati. Sulla base del valore di ogni indicatore di seguito descritto, è assegnato un ranking di valutazione da 0 a 10 ad ogni città in esame e, successivamente, a seconda del punteggio complessivo raggiunto,

viene stilata una classifica qualitativa e quantitativa delle città italiane più circolari.

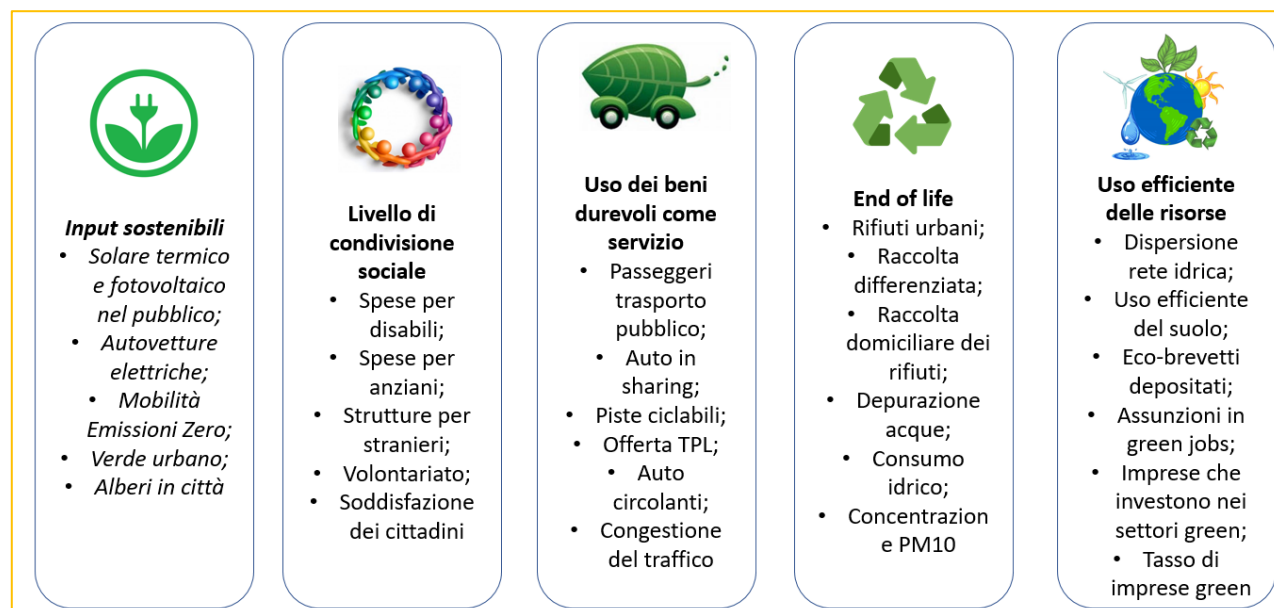
Figura 1: il metodo utilizzato per la ricerca



La Figura 2 seguente sintetizza le variabili e il loro collocamento all'interno dei cluster identificati. La classificazione delle variabili utilizzate a seconda dei cluster identificati è molto utile in quanto ciò consente di ottenere

delle informazioni parziali che permettono di meglio comprendere eventuali punti di forza e di debolezza relativi a singoli aspetti delle città prese in considerazione.

Figura 2: I cluster e le variabili - Fonte: elaborazione propria



## 2. Indicatori e risultati nelle diverse dimensioni dell'economia circolare urbana

In questo capitolo saranno considerate cinque dimensioni dell'economia circolare esposte nel capitolo precedente. Ogni dimensione considerata sarà utilizzata per verificare il valore degli indicatori parziali riferibili ai centri urbani considerati. L'obiettivo è quello di mettere in evidenza anche la granularità dei

dati disponibili e rilevati statisticamente anche al fine di stimolare nei portatori di interesse valutazioni circa l'opportunità di un loro completamento. Le classifiche parziali, nelle diverse dimensioni, saranno successivamente ricondotte ad una classifica generale nel capitolo successivo.

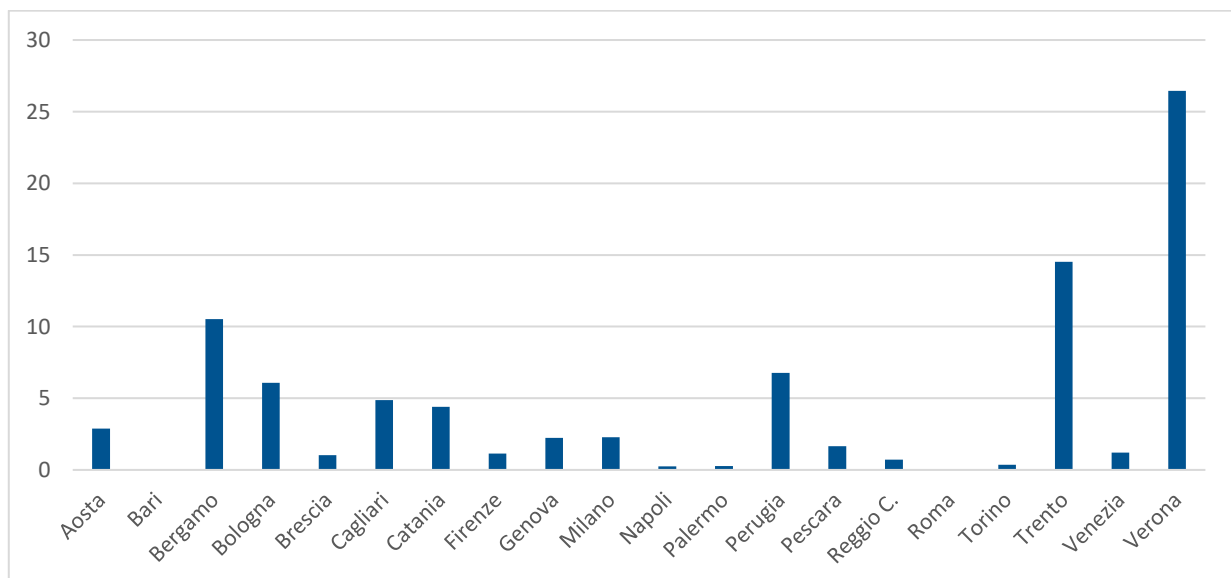
### a. Indicatori per la misurazione della sostenibilità urbana

Il primo cluster, "Input Sostenibili", rispecchia il nuovo modello circolare nel quale ogni risorsa, una volta utilizzata ed esaurita, rientra nel processo di produzione come materia prima seconda. La sensibilità delle città italiane agli input sostenibili è analizzata da sei indicatori legati all'utilizzo di materie prime rinnovabili, alla mobilità o all'ambiente urbano.

#### A1 Energia rinnovabile da fonte solare termica e fotovoltaica nel pubblico

Rappresenta la diffusione delle energie provenienti da fonti rinnovabili, in particolare riguarda la produzione di kW da solare termico nelle strutture pubbliche cittadine.

Figura 3: Solare termico e fotovoltaico pubblico (kw/1000 abitanti) - Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano, 2019, pag. 174



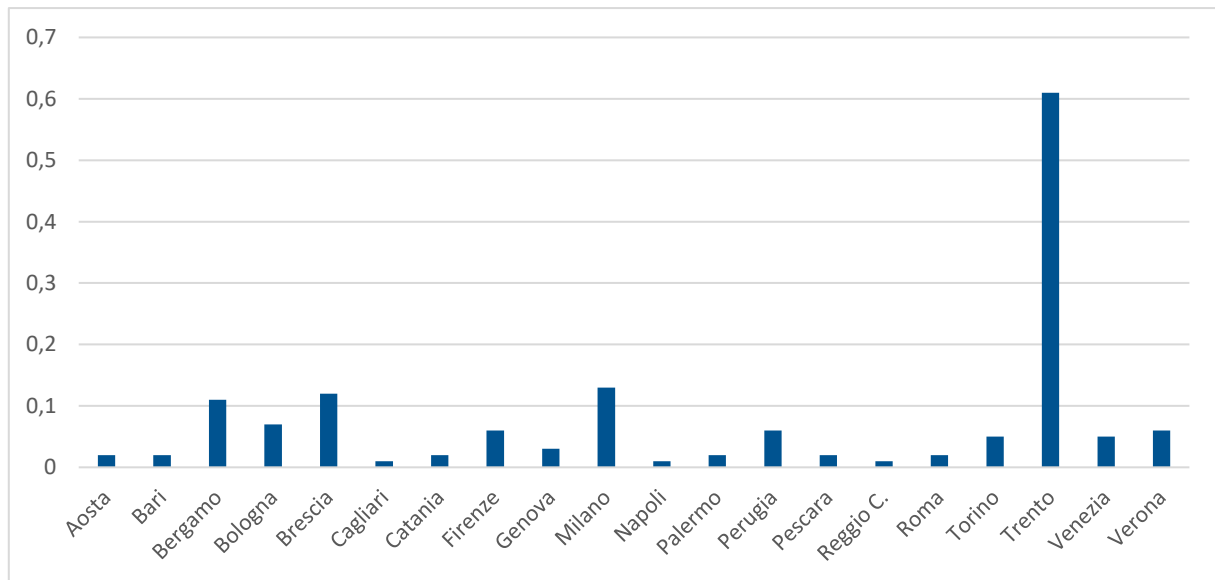
#### A.2 Autovetture ad alimentazione elettrica

Per andare ad analizzare il livello di mobilità sostenibile, si calcola la percentuale di

autovetture elettriche private presenti in città sul totale di automobili immatricolate nella stessa. In nessuna delle città italiane in esame

la percentuale di autovetture elettriche circolanti sulle strade supera la soglia dell'1%;

*Figura 4: Numero di autovetture elettriche in città (%) – Fonte: Legambiente - Motus-E, Città MEZ, 2019, schede tecniche sui 104 comuni capoluogo, pagg. 23/127*

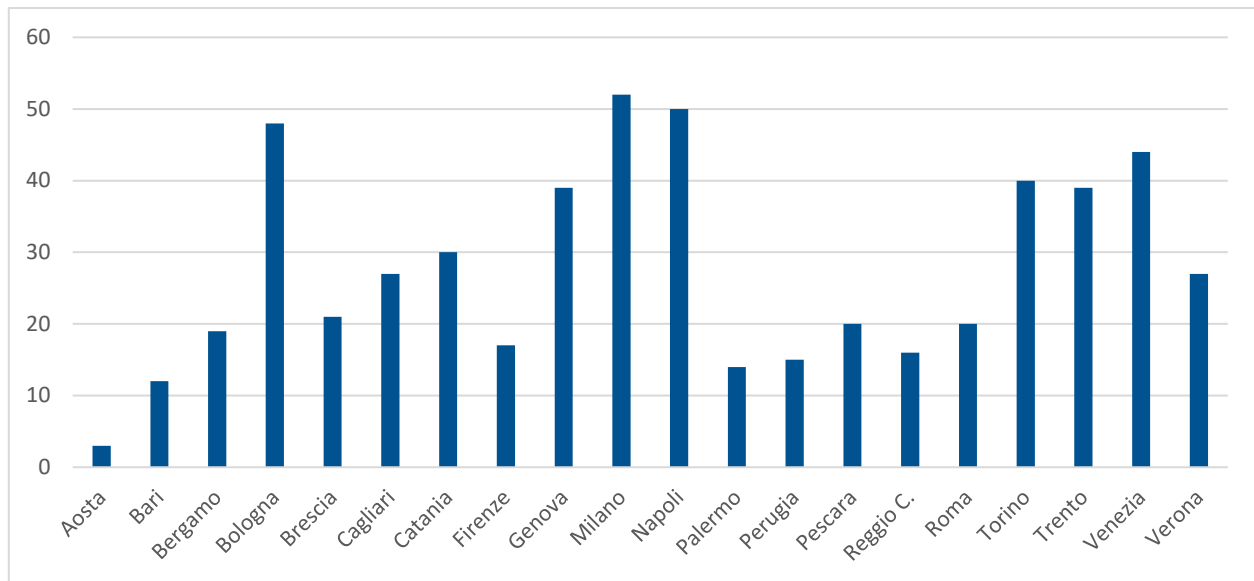


### A.3 Percentuale di Mobilità Emissioni Zero (MEZ)

L'indice MEZ (Mobilità Emissioni Zero) esprime la percentuale degli spostamenti a "emissioni zero" sul totale degli spostamenti in città. Si intendono, dunque, gli spostamenti alternativi all'uso della propria autovettura

alimentata da fonti provenienti da combustibili fossili. Sono considerati di natura sostenibile gli spostamenti mediante mezzi elettrici e quelli pubblici di condivisione, oltre agli spostamenti a piedi e in bicicletta. La città leader della mobilità sostenibile è Milano con un valore dell'indicatore di MEZ pari al 52%.

Figura 5: Mobilità zero emissioni (%) – Fonte: Legambiente - Motus-E, Città MEZ, 2019, pag. 10



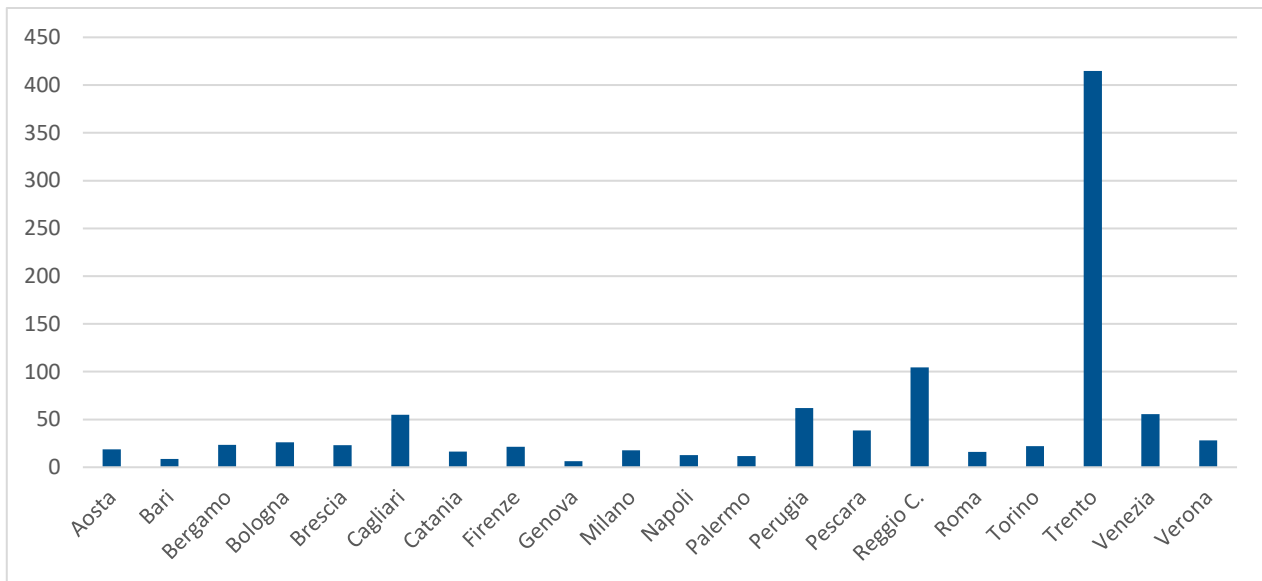
#### A.4 Verde urbano

#### A.5 Alberi in città

Gli ultimi due indicatori analizzati prendono in considerazione gli aspetti qualitativi ambientali urbani in un'ottica green. La legge prevede che tutti i Comuni sopra i 15mila abitanti si dotino di un catasto degli alberi presenti in città e, a partire dal gennaio 2019 scorso, si impegnino a piantare un nuovo

albero per ogni bambino nato o adottato. I dati Istat analizzati per il primo indicatore riguardano i metri quadri di verde urbano fruibile a disposizione di ogni abitante, mentre il secondo indice rappresenta il numero di alberi presenti sul suolo cittadino ogni 100 residenti. La città italiana che registra il miglior trend ambientale, per entrambi gli indicatori presi in considerazione, è Monza.

Figura 6: Metri quadri di verde in città – Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano, 2019, pag. 173



I risultati complessivamente ottenuti dalle città in esame sono di seguito riportati:

Tabella 1: Input sostenibili

| Città                  | Solare termico e fotovoltaico pubblico | Autovetture elettriche private [%] | MEZ [%] | Verde urbano [mq/abitante] | Alberi in città [n./100 abitanti] |
|------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Aosta</b>           | 2,89                                   | 0,02                               | 3       | 18,8                       | 11                                |
| <b>Bari</b>            | 0,01                                   | 0,02                               | 12      | 8,6                        |                                   |
| <b>Bergamo</b>         | 10,53                                  | 0,11                               | 19      | 23,4                       | 19                                |
| <b>Bologna</b>         | 6,08                                   | 0,07                               | 48      | 26,1                       | 21                                |
| <b>Brescia</b>         | 1,04                                   | 0,12                               | 21      | 23,1                       | 64                                |
| <b>Cagliari</b>        | 4,88                                   | 0,01                               | 27      | 54,9                       | 17                                |
| <b>Catania</b>         | 4,41                                   | 0,02                               | 30      | 16,3                       | 5                                 |
| <b>Firenze</b>         | 1,15                                   | 0,06                               | 17      | 21,5                       | 19                                |
| <b>Genova</b>          | 2,24                                   | 0,03                               | 39      | 6,4                        | 10                                |
| <b>Milano</b>          | 2,28                                   | 0,13                               | 52      | 17,9                       | 34                                |
| <b>Napoli</b>          | 0,24                                   | 0,01                               | 50      | 12,6                       | 6                                 |
| <b>Palermo</b>         | 0,28                                   | 0,02                               | 14      | 11,6                       | 11                                |
| <b>Perugia</b>         | 6,78                                   | 0,06                               | 15      | 62                         | 29                                |
| <b>Pescara</b>         | 1,65                                   | 0,02                               | 20      | 38,6                       | 14                                |
| <b>Reggio Calabria</b> | 0,72                                   | 0,01                               | 16      | 104,4                      | 6                                 |
| <b>Reggio Emilia</b>   | 8,26                                   | 0,13                               | 34      | 58                         |                                   |
| <b>Roma</b>            | 0                                      | 0,02                               | 20      | 15,9                       | 11                                |
| <b>Torino</b>          | 0,36                                   | 0,05                               | 40      | 22,2                       | 13                                |
| <b>Trento</b>          | 14,52                                  | 0,61                               | 39      | 414,9                      | 17                                |
| <b>Venezia</b>         | 1,2                                    | 0,05                               | 44      | 55,5                       | 24                                |
| <b>Verona</b>          | 26,46                                  | 0,06                               | 27      | 28,2                       | 19                                |

## b. Indicatori per la misurazione del livello di condivisione sociale

Il secondo cluster, “livello di condivisione sociale”, evidenzia la collaborazione e la partecipazione di tutti gli attori presenti all’interno di città e Comuni italiani, fondamentale per poter raggiungere la piena circolarità e la chiusura del cosiddetto cerchio economico.

Gli indicatori presi in esame sono:

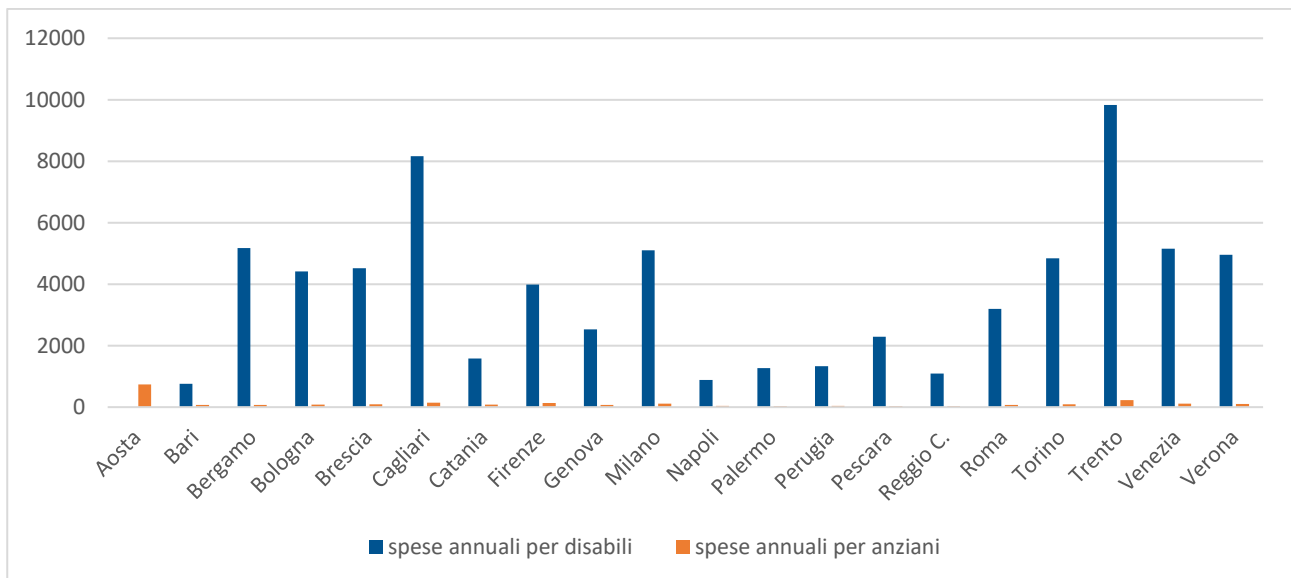
### B.1 Spese annuali comunali per disabili

### B.2 Spese annuali per anziani

I primi due indicatori analizzati rispecchiano il servizio che lo Stato mette a disposizione delle città (circolarità sociale), ognuna delle quali poi, sulla base delle proprie priorità e valutazioni di budget, decide di offrire servizi

ai propri cittadini maggiormente in difficoltà. In media, i Comuni del Nord, sia per tutelare e curare i disabili che per assistere gli anziani, spendono il doppio dei Comuni del Centro e il quintuplo di quelli del Sud. La differenza maggiore si riscontra tra la città di Bolzano e quella di Bari: il comune altoatesino spende in media annualmente, per cure, assistenza, servizi e infrastrutture, 15.141€ per ogni disabile. La città di Bolzano dimostra inoltre una politica urbana attenta all’integrazione sociale dei propri cittadini mediante anche un altro dato rappresentato, quello della spesa annua sostenuta per gli anziani (over 65 anni). Il capoluogo del Trentino-Alto Adige spende in media 1.164€ ogni anno.

Figura 7: Spese annuali per disabili e anziani



### B.3 Strutture residenziali per stranieri in valore assoluto

L’indagine, realizzata sulla base del censimento che il Ministero dell’Interno redige annualmente sul numero di centri di

accoglienza e residenziali per stranieri, pone l’attenzione, in particolare, sulla dislocazione sul territorio di tali strutture. Al Nord è presente circa il 35% delle strutture per stranieri adibite su tutto il territorio italiano.

In particolare, i valori più elevati si registrano a Torino e Monza, dove rispettivamente sono presenti sul loro territorio 229 e 118 centri di accoglienza. Una situazione completamente differente si ha a Milano; il capoluogo lombardo non rispetta la tendenza del Nord Italia, ma ospita solo due strutture residenziali per stranieri. Valori sopra la media nazionale, invece, sono registrati nelle grandi città di Roma (82 strutture) e Firenze (57 strutture).

#### B.4 Presenza di istituzioni non profit

Il volontariato è il più importante e simbolico indicatore per la valutazione della condivisione sociale. In Italia 6,63 milioni (12,6%) di persone si impegnano gratuitamente per gli altri o per il bene comune: 4,14 milioni (7,9%) degli italiani lo fanno all'interno di organizzazioni e 3 milioni (5,8%) individualmente. Il settore non profit continua ad espandersi e registra tassi di crescita medi annui addirittura superiori rispetto a quelli che si rilevano per le imprese operanti nel mercato di riferimento. Oltre al numero di volontari, anche il numero di istituzioni ed enti che svolgono attività di aiuto no-profit continua a crescere. Secondo i dati

raccolti dall'Istat nel 2018, in Italia sono presenti oltre 360.000 associazioni di volontariato, mentre ad inizio secolo erano solo 200.000. Il dato da noi raccolto rappresenta il numero di istituti di volontariato presenti in città ogni diecimila abitanti. I risultati più soddisfacenti si registrano in Trentino-Alto Adige, dove sono presenti rispettivamente 116 e 105,9 istituzioni no profit ogni 10 mila abitanti nelle due province autonome di Trento e Bolzano.

#### B.5 Soddisfazione dei cittadini

L'ultimo valore sociale esprime il tasso di soddisfazione percepita dai cittadini. Per quantificare l'indicatore, sono stati intervistati i residenti delle varie città, i quali dovevano dare un punteggio da zero a dieci per votare il proprio grado di soddisfazione circa il lavoro, i trasporti pubblici, le aree verdi e l'ambiente per la vita. Così come emerso dai precedenti indicatori, anche nell'analisi del livello di soddisfazione cittadina si può constatare una marcata differenza tra Nord, Centro e Sud. I risultati ottenuti complessivamente dalle città sono così riassunti:

*Tabella 2: Livello di condizione sociale*

| Città           | Spese annuali per disabili | Spese annuali per anziani | Strutture residenziali per stranieri | Presenza di istituzioni non profit/10k ab | Soddisfazione dei cittadini |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Aosta</b>    | 0                          | 741                       |                                      | 109,5                                     | 7,46                        |
| <b>Bari</b>     | 764                        | 75                        | 33                                   | 42,4                                      | 6,64                        |
| <b>Bergamo</b>  | 5.172                      | 70                        | 21                                   |                                           | 7,15                        |
| <b>Bologna</b>  | 4.413                      | 85                        | 23                                   | 61,4                                      | 7,16                        |
| <b>Brescia</b>  | 4.514                      | 90                        | 22                                   |                                           | 7,17                        |
| <b>Cagliari</b> | 8.165                      | 145                       | 2                                    | 62,8                                      | 6,7                         |
| <b>Catania</b>  | 1.582                      | 87                        | 28                                   |                                           | 6,37                        |
| <b>Firenze</b>  | 3.983                      | 133                       | 57                                   | 73,7                                      | 7,27                        |
| <b>Genova</b>   | 2.526                      | 76                        | 2                                    | 70                                        | 7,23                        |

| Città              | Spese annuali per disabili | Spese annuali per anziani | Strutture residenziali per stranieri | Presenza di istituzioni non profit/10k ab | Soddisfazione dei cittadini |
|--------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Milano</b>      | 5.098                      | 118                       | 2                                    | 56,2                                      | 7,49                        |
| <b>Napoli</b>      | 882                        | 41                        | 38                                   | 36                                        | 6,47                        |
| <b>Palermo</b>     | 1.272                      | 28                        | 48                                   | 43,5                                      | 6,43                        |
| <b>Perugia</b>     | 1.333                      | 41                        | 14                                   | 77,7                                      | 6,97                        |
| <b>Pescara</b>     | 2.290                      | 34                        | 10                                   | 61,2                                      | 6,9                         |
| <b>R. Calabria</b> | 1.091                      | 34                        | 31                                   | 47,9                                      | 6,53                        |
| <b>Roma</b>        | 3.194                      | 69                        | 82                                   | 54,7                                      | 7,13                        |
| <b>Torino</b>      | 4.845                      | 98                        | 229                                  | 67,8                                      | 6,83                        |
| <b>Trento</b>      | 9.826                      | 230                       | 11                                   | 116                                       | 7,59                        |
| <b>Venezia</b>     | 5.154                      | 116                       | 8                                    | 62,4                                      | 6,77                        |
| <b>Verona</b>      | 4.958                      | 100                       | 40                                   | 62                                        | 6,67                        |

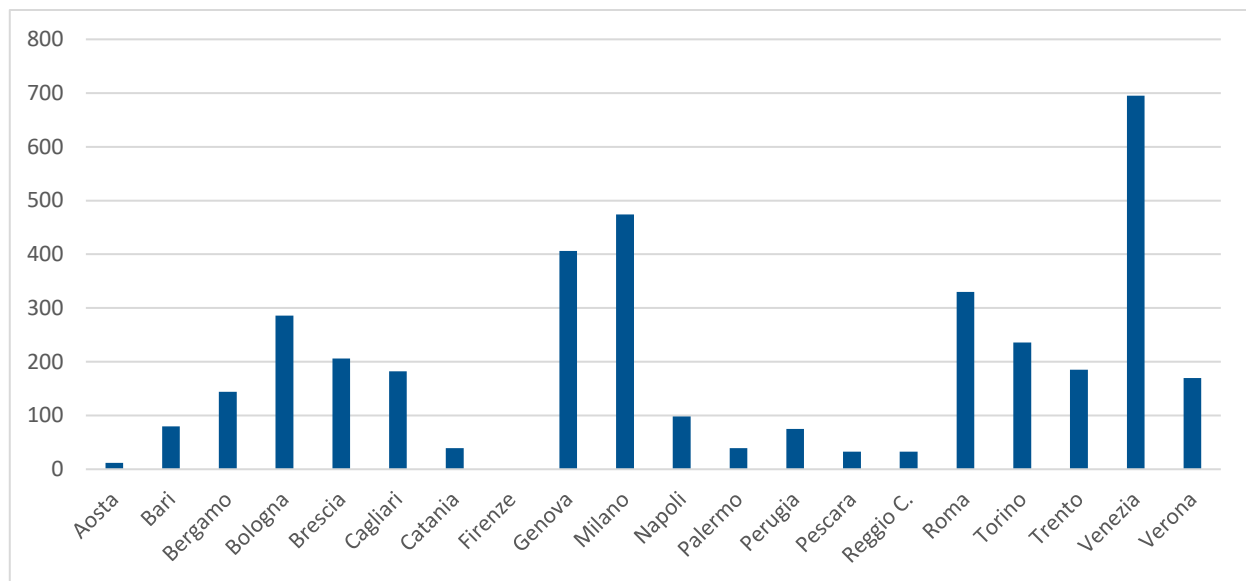
### c. Indicatori per la misurazione dell'uso efficiente dei servizi e dei beni

L'economia circolare si basa sulla nuova concezione del *"product as a service"*, diametralmente opposta a quella del mero consumismo. Il consumatore finale non acquista più un bene ma usufruisce di un servizio offertogli dal produttore, che ne diventa erogatore. L'esempio più evidente è il sistema dei trasporti pubblici, al cui interno i residenti sono i consumatori, i quali usufruiscono e pagano solo il servizio offerto dai Comuni-produttori-erogatori senza dover sostenere le spese per la proprietà e la gestione. Per il terzo cluster, *"uso dei beni durevoli come servizio"*, è stato analizzato il sistema dei trasporti in città. I dati Istat, raccolti in base al numero di abitanti e al bacino d'utenza delle varie città, sono stati elaborati nei seguenti indicatori e riportati in *Figura 8* e *Tabella 3*.

#### C.1 Passeggeri del trasporto pubblico

Indica il numero di viaggi che ogni singolo abitante fa in un anno solare [viaggi/abitante]. Il servizio di trasporto pubblico vede andamenti in crescita per tutte le tipologie di città, siano esse piccole, medie o grandi. Nel 2018 la maggior crescita percentuale si è registrato nei capoluoghi di piccole dimensioni. Crescono, seppur con percentuali inferiori, anche le città di media dimensione. Un esempio di tale crescita repentina è Bari, nel 2016 i viaggi pro-capite arrivavano a 67, nel 2017 erano 76 e nel 2018 si registrano 80 viaggi/abitante/anno. Si riconfermano ai primi posti città turistiche come Venezia, seguita da Milano e Genova.

Figura 8: Passeggeri trasporto pubblico (viaggi/ab) - Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano, 2019, pag. 162



### C.2 Numero di auto in sharing

Le città leader del car sharing sono Milano con 3.290 vetture presenti nelle sue strade e Roma con 2.303 (il valore da noi analizzato rappresenta il numero di autovetture in sharing ogni mille abitanti). Sono ancora tantissimi i comuni italiani dove non è ancora presente questa tipologia di servizio, che per lo più viene offerto nelle grandi città: questo è dovuto alle maggiori limitazioni alla circolazione e alla sosta dei veicoli privati, che le amministrazioni comunali non estendono integralmente ai veicoli a utilizzo condiviso, oltre al maggior numero (in termini assoluti e relativi) di *city users* che non dispongono di un mezzo privato (giovani fuorisede, turisti, lavoratori pendolari).

### C.3 Piste ciclabili

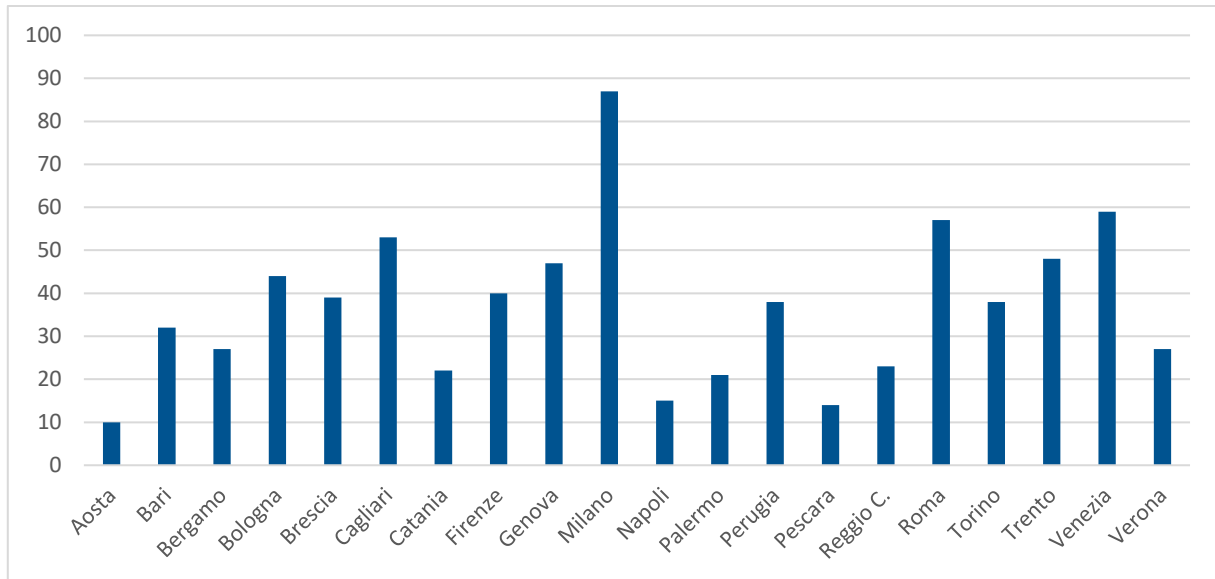
Per sviluppare un indicatore efficace in grado di valutare l'offerta ciclabile di una città sono stati considerati i km di piste ciclabili in sede propria, quelli di piste ciclabili in corsia riservata, di piste su marciapiede, di piste

promiscue bici/pedoni e infine delle piste nelle aree verdi urbane, ovvero quei percorsi che non corrono lungo la carreggiata stradale ma ad esempio nei parchi o lungo i fiumi. Inoltre, sono stati considerati i metri equivalenti di piste ciclabili ogni cento abitanti. Le città leader del trasporto green su due ruote sono i Comuni emiliani di Reggio Emilia e Bologna. Reggio Emilia, su tutto il suo territorio, conta 204 chilometri totali di piste ciclabili, ciò significa che ogni suo cittadino ha a disposizione 40,91 metri di piste.

### C.4 Offerta di trasporto pubblico

Esprime l'insieme delle diverse modalità di trasporto pubblico su scala locale in ambito cittadino. L'offerta di trasporto pubblico è calcolata in chilometri percorsi annualmente dalle vetture per ogni residente [km-vetture/abitante/anno]. Tra le grandi città, i valori rilevati per l'offerta di trasporto pubblico attribuiscono il primato di questa particolare classifica alla città di Milano, mentre completano il podio Venezia e Trieste.

Figura 9: Offerta trasporto pubblico locale, km-vettura/ab/anno - Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano, 2019, pag. 163



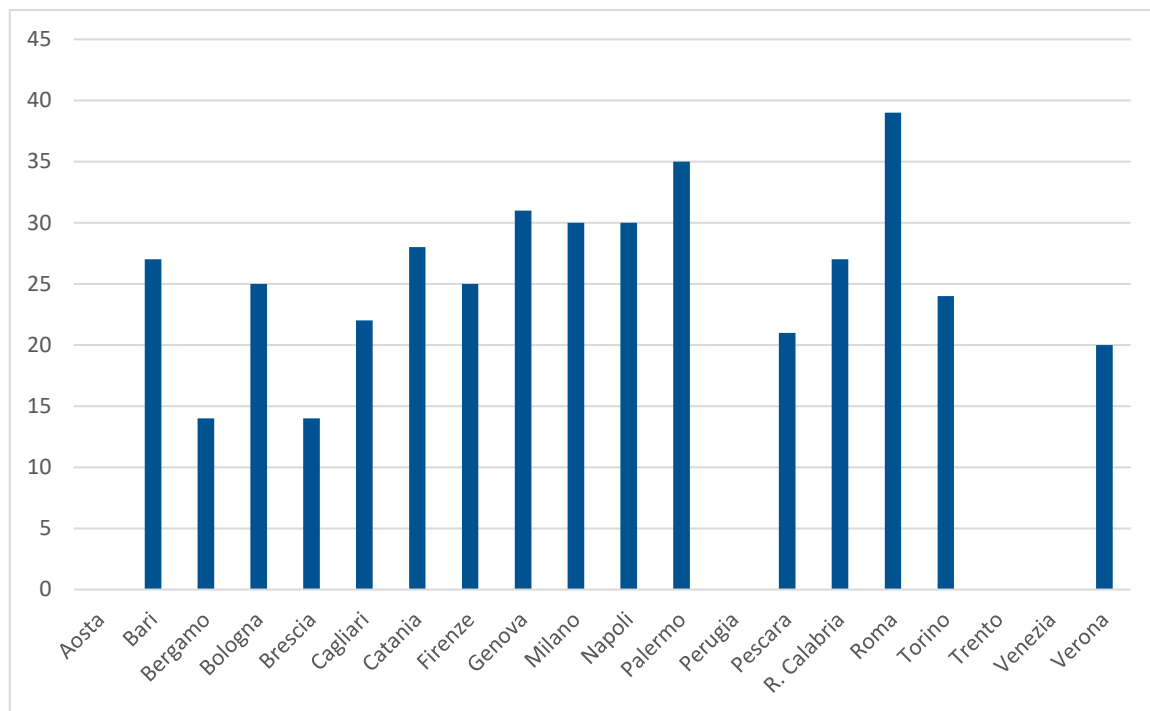
### C.5 Auto in circolazione ogni 100 abitanti

Il tasso di motorizzazione costituisce uno degli elementi maggiormente problematici per le città italiane. Tale dato è peraltro in continuo aumento, con un incremento tra il 2017 ed il 2018 che ha portato tale indice da 63,3 a 64 auto ogni 100 abitanti. Le città con più autovetture circolanti sulle proprie strade sono Perugia e Catania, rispettivamente con 74 e 72 ogni 100 abitanti. Le uniche città che registrano in media meno di una vettura ogni due persone sono Genova e Venezia.

### C.6 Congestione del traffico

L'ultimo indicatore analizzato è il livello di congestione del traffico nelle città italiane, in quanto fornisce un dato generale sul servizio dei trasporti in città ma, allo stesso tempo, evidenzia i relativi danni ambientali in termini di smog ed inquinamento. Tale indicatore rappresenta l'incremento medio percentuale della durata di un tragitto in auto a causa del traffico. Il risultato peggiore si registra a Roma, dove, a causa del traffico, la durata di ogni tragitto in auto aumenta del 39% rispetto al tempo necessario, con relativi danni ambientali in termini di smog e inquinamento. I valori migliori, invece, si registrano a Bergamo e Brescia (14%).

Figura 10: Livello di congestione del traffico in percentuale - Fonte: TomTom Traffic Index 2018



La tabella seguente riassume i valori complessivamente ottenuti dalle singole città:

Tabella 3: Uso beni durevoli come servizio

| Città              | Passeggeri<br>tpl | Auto in<br>sharing<br>/ 1000<br>ab. | Piste<br>ciclabili<br>equivalenti<br>(m/100ab) | KM<br>Piste<br>ciclabili | Offerta<br>tpl | Auto<br>circolanti<br>ogni 100<br>ab. | Congestione<br>del traffico<br>(%) |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Aosta</b>       | 12                | 0                                   | 8,04                                           | 8,7                      | 10             | 64                                    |                                    |
| <b>Bari</b>        | 80                | 0                                   | 2,24                                           | 26                       | 32             | 56                                    | 27                                 |
| <b>Bergamo</b>     | 144               | 0,01                                | 17,05                                          | 36,7                     | 27             | 60                                    | 14                                 |
| <b>Bologna</b>     | 286               | 0,57                                | 12,03                                          | 153,2                    | 44             | 53                                    | 25                                 |
| <b>Brescia</b>     | 206               | 0,03                                | 18,02                                          | 97,5                     | 39             | 61                                    | 14                                 |
| <b>Cagliari</b>    | 182               | 0,57                                | 4,5                                            | 21                       | 53             | 65                                    | 22                                 |
| <b>Catania</b>     | 39                | 0,35                                | 2,07                                           | 11,3                     | 22             | 72                                    | 28                                 |
| <b>Firenze</b>     |                   | 1,7                                 | 6,9                                            | 60,1                     | 40             | 52                                    | 25                                 |
| <b>Genova</b>      | 406               | 0,19                                | 0,25                                           | 11,5                     | 47             | 47                                    | 31                                 |
| <b>Milano</b>      | 474               | 2,43                                | 4,09                                           | 174                      | 87             | 50                                    | 30                                 |
| <b>Napoli</b>      | 98                | 0,02                                | 0,49                                           | 19,2                     | 15             | 57                                    | 30                                 |
| <b>Palermo</b>     | 39                | 0,23                                | 1,68                                           | 33,8                     | 21             | 59                                    | 35                                 |
| <b>Perugia</b>     | 75                |                                     | 4,18                                           | 14,1                     | 38             | 74                                    |                                    |
| <b>Pescara</b>     | 33                |                                     | 4,52                                           | 26                       | 14             | 61                                    | 21                                 |
| <b>R. Calabria</b> | 33                | 0,12                                | 0,44                                           | 5,8                      | 23             | 63                                    | 27                                 |

| Città          | Passeggeri<br>tpl | Auto in<br>sharing<br>/ 1000<br>ab. | Piste<br>ciclabili<br>equivalenti<br>(m/100ab) | KM<br>Piste<br>ciclabili | Offerta<br>tpl | Auto<br>circolanti<br>ogni 100<br>ab. | Congestione<br>del traffico<br>(%) |
|----------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Roma</b>    | 330               | 0,8                                 | 1,28                                           | 129                      | 57             | 62                                    | 39                                 |
| <b>Torino</b>  | 236               | 1,2                                 | 5,17                                           | 147                      | 38             | 66                                    | 24                                 |
| <b>Trento</b>  | 185               | 0,08                                | 9,87                                           | 41,8                     | 48             | 64                                    |                                    |
| <b>Venezia</b> | 695               | 0,11                                | 7,15                                           | 111,6                    | 59             | 43                                    |                                    |
| <b>Verona</b>  | 170               |                                     | 11,23                                          | 76,1                     | 27             | 65                                    | 20                                 |

#### d. Indicatori per la misurazione dell'efficacia nelle politiche per riduzione delle esternalità ambientali

Uno degli obiettivi principali del modello di economia circolare è quello di concepire i rifiuti di oggi in risorse del domani. Nel nuovo sistema circolare si supera il concetto di *end of life* e i rifiuti non devono essere lo stadio finale del prodotto da destinare alle discariche bensì possono e devono essere reintrodotti nella filiera produttiva come input per un nuovo e diverso ciclo. Prendendo spunto da questa chiara e semplice visione, il cluster "End of Life" si focalizza sui rifiuti e sugli scarti urbani prodotti annualmente nelle principali città italiane. Di seguito gli indicatori utilizzati.

##### D.1 Produzione di rifiuti urbani

La media nazionale italiana di rifiuti pro-capite è di circa 537 kg all'anno e l'obiettivo prefissato dal nostro Paese è quello di ridurre tale valore della metà per l'anno 2050. Nonostante l'obiettivo da perseguire verosimilmente per il 2050 sia difficilmente raggiungibile, i dati dimostrano che le città italiane e i suoi abitanti abbiano intrapreso la strada giusta. Nel 2017, infatti, la media dei

rifiuti nei Comuni italiani era di 544,5 kg/abitante, mentre, confrontando il dato medio del 2018, si riscontra come in un solo anno solare il valore medio sia diminuito di circa 10 kg a persona.

##### D.2 Raccolta differenziata

La soluzione più efficiente e sostenibile per superare l'accumulo senza valore dei rifiuti è rappresentata dalla raccolta differenziata. La percentuale di diffusione della pratica cittadina della raccolta differenziata negli ultimi anni continua a crescere e al 2018 si attesta su un valore medio nazionale del 58,1%, quasi tre punti percentuali in più rispetto al 55,5% dell'anno precedente e addirittura sei in più rispetto ai 52,6% del 2016<sup>2</sup>. Negli ultimi anni, numerose sono state le politiche adottate e i servizi introdotti dai Comuni per facilitare e supportare i propri cittadini nella corretta raccolta dei rifiuti, tra cui è doveroso citare la raccolta porta a porta dei rifiuti urbani che, in alcuni casi, garantisce anche lo smaltimento di materiali ingombranti

<sup>2</sup> Dati Rapporto Rifiuti Urbani Ispra 2019, pag. 16.

e di quelli classificati come “speciali”, come nel caso degli oli esausti.

### D.3 Percentuale di cittadini serviti dalla raccolta dei rifiuti porta a porta<sup>3</sup>

Come emerge dai dati raccolti, in una buona percentuale delle città in esame, indistintamente dalla posizione geografica, tale servizio è inefficiente o completamente assente, come ad esempio Firenze, Pescara, Venezia e Verona. Analizzando i dati, in generale, si denota comunque nuovamente una profonda differenza del servizio tra Nord e Sud. Solo nei Comuni settentrionali si registrano percentuali del servizio di ritiro a domicilio del 100%, come a Milano, Monza, Bergamo, Brescia, Bolzano e Treviso.

### D.4 Percentuale di depurazione dell'acqua

Tale indicatore indica la percentuale di efficienza delle città di depurare l'acqua usata prima che finisca negli impianti di fognatura. I risultati emersi sono positivi e circa metà delle città italiane sono provviste di una rete di depurazione idrica urbana in percentuale superiore al 90%. Le situazioni peggiori si registrano nelle due principali centri siciliani due capoluoghi siciliani: penultima Palermo, con solo il 61% di acqua urbana depurata, e maglia nera Catania, dove tale percentuale si ferma al 56%.

### D.5 Consumo idrico giornaliero

In Italia, i consumi idrici domestici annuali si attestano a circa 200 litri pro capite al giorno, ma in alcune città questo dato è ben oltre la media: il caso emblematico è Milano, dove giornalmente ogni abitante consuma in media 275 litri d'acqua.

### D.6 Concentrazione di PM10

L'ultima problematica ambientale analizzata annessa ai rifiuti, intesi come fonte di inquinamento, è il dato sulla qualità dell'aria. I valori Istat analizzati indicano il numero di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 nei Comuni capoluogo di provincia rilevato nelle centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria di tipo traffico.

Dai dati raccolti, le città più inquinate sono Torino, Milano e Venezia, dove rispettivamente in un anno solare sono stati registrati valori superiori a quelli consentiti in 75 e 73 giorni. Sui risultati dei due capoluoghi di Regione incidono l'ingente presenza sul territorio di industrie e fabbriche, con sedi produttive alla cintura dei centri abitanti e in alcuni casi anche sugli stessi territori comunali. La seguente tabella riporta i dati complessivamente ottenuti dalle città in esame.

Tabella 4: End of life

| Città        | Rifiuti Urbani<br>[kg/abitante/anno] | RD [%] | Raccolta domiciliare<br>rifiuti [% ab. serviti] | Depurazione<br>acqua [%] | Consumo idrico<br>[lt/abitante/gi] | Concentrazione<br>PM10 |
|--------------|--------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Aosta</b> | 471                                  | 67,3   | 91,2                                            | 100                      |                                    | 12                     |

<sup>3</sup> Legambiente, Ecosistema Urbano 2019, pag. 162

| Città              | Rifiuti<br>Urbani<br>[kg/abitante<br>e/anno] | RD [%] | Raccolta<br>domiciliare<br>rifiuti [% ab.<br>serviti] | Depura<br>zione<br>acqua<br>[%] | Consumo idrico<br>[lt/abitante/gi] | Concentrazione<br>PM10 |
|--------------------|----------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Bari</b>        | 613                                          | 43,1   | 15,6                                                  | 95                              | 136,5                              | 14                     |
| <b>Bergamo</b>     | 523                                          | 71,4   | 99,4                                                  | 97                              | 183,4                              | 53                     |
| <b>Bologna</b>     | 597                                          | 52,9   | 10,7                                                  | 99                              | 152,8                              | 33                     |
| <b>Brescia</b>     | 584                                          | 66,9   | 100                                                   | 97                              | 224,4                              | 56                     |
| <b>Cagliari</b>    | 582                                          | 36     | 100                                                   | 97                              | 161,5                              | 50                     |
| <b>Catania</b>     | 733                                          | 7,7    | 16                                                    | 56                              |                                    | 10                     |
| <b>Firenze</b>     | 641                                          | 51,4   | 1,4                                                   | 96                              | 136,8                              | 24                     |
| <b>Genova</b>      | 486                                          | 33,3   |                                                       | 100                             | 121,9                              | 11                     |
| <b>Milano</b>      | 504                                          | 59,7   | 100                                                   | 100                             | 274,7                              | 73                     |
| <b>Napoli</b>      | 527                                          | 36     | 50,4                                                  | 95                              | 150,3                              | 58                     |
| <b>Palermo</b>     | 572                                          | 16,2   | 29,6                                                  | 61                              | 140,3                              | 45                     |
| <b>Perugia</b>     | 580                                          | 64,5   | 100                                                   | 85                              | 139                                | 23                     |
| <b>Pescara</b>     | 585                                          | 36,2   | 0,1                                                   | 91                              | 176                                | 36                     |
| <b>R. Calabria</b> | 396                                          | 44,8   | 95,1                                                  | 96                              | 240                                | 8                      |
| <b>Roma</b>        | 605                                          | 43,9   | 33,9                                                  | 87                              | 165,2                              | 41                     |
| <b>Torino</b>      | 512                                          | 45,7   | 54,5                                                  | 100                             | 197,6                              | 75                     |
| <b>Trento</b>      | 465                                          | 85,1   | 0,1                                                   | 99                              | 150,2                              | 19                     |
| <b>Venezia</b>     | 640                                          | 59,4   | 0                                                     | 72                              | 164,3                              | 73                     |
| <b>Verona</b>      | 527                                          | 48     | 0                                                     | 84                              | 177                                | 50                     |

## e. Indicatori per misurare l'uso efficiente delle risorse

In merito all'ultimo cluster preso in esame, "uso efficiente delle risorse", al fine di chiudere definitivamente il cerchio economico evitando inutili sprechi, le città sono oggi tenute ad usare al meglio le risorse a loro disposizione. Vengono così analizzate le tre principali risorse (acqua, terra e lavoro) a disposizione delle città e la relativa gestione di consumo o spreco. Si è voluto aggiungere un nuovo valore che evidenzia le politiche sostenibili attuate dalla società in materia ricerca e innovazione e destinate ad implementare l'uso efficiente delle risorse. Gli indicatori analizzati sono quelli che seguono.

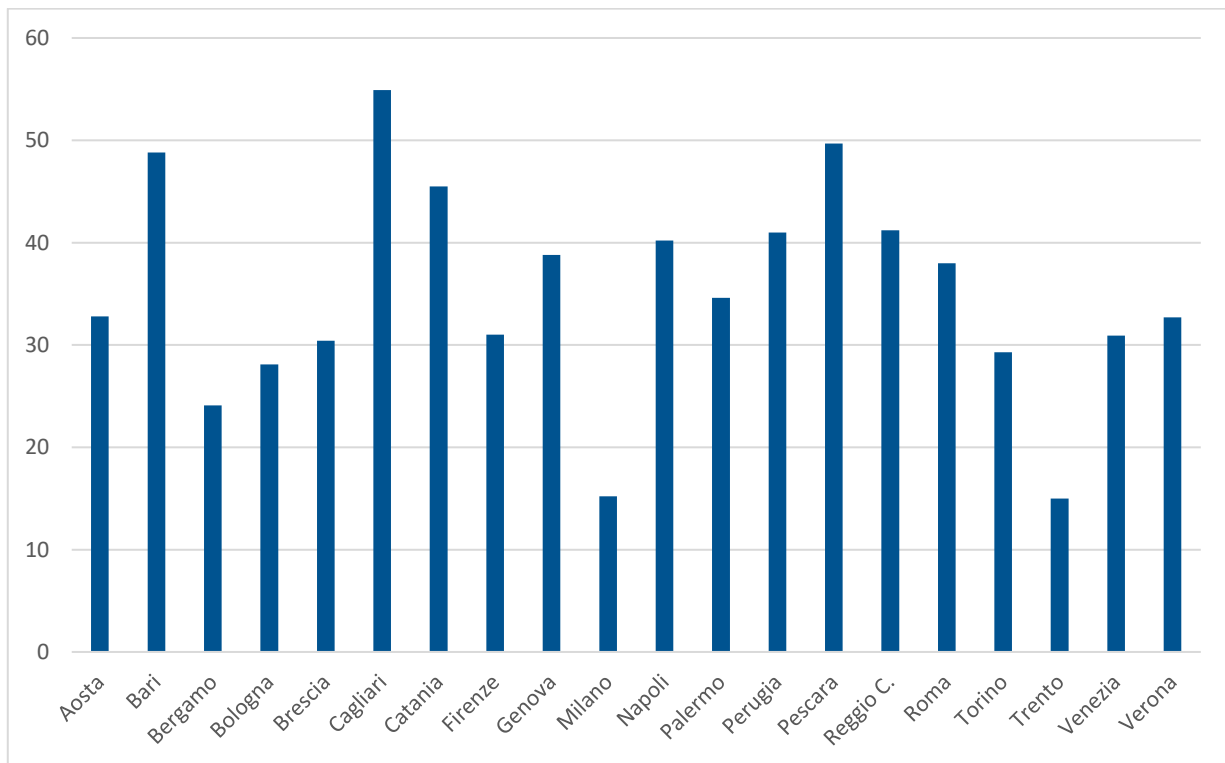
### E.1 Dispersione della rete idrica

Il primo indicatore Istat analizzato fotografa l'efficienza della rete idrica cittadina, ovvero la differenza percentuale tra la quantità d'acqua immessa e quella consumata da una utenza. Per stimare le probabili dispersioni, si considera come dispersa la quota di acqua potabile immessa in rete, ma non consumata per usi industriali, agricoli e civili (domestici, servizi, usi pubblici). Sono invece implicitamente calcolati, in aggiunta alle effettive perdite fisiche, tutti gli altri sprechi di acqua dovuti al cattivo funzionamento o alla

cattiva manutenzione della rete, gli eventuali sversamenti e rotture nei serbatoi, i furti e i prelievi abusivi. In molte città, quali Cagliari, Pescara o Bari, le percentuali di dispersione sono pari al 50%, l'equivalente di un litro

sprecato ogni due litri d'acqua potabile immessa nella rete idrica. Tali valori sono allarmanti se si considera la limitata quantità di risorse idriche disponibile.

Figura 11: Dispersione rete idrica (%) - Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano, 2019, pag. 156



### E.2 Percentuale di uso efficiente del suolo

Per efficienza del suolo si intende la percentuale del territorio destinata all'utilizzo e alla costruzione di infrastrutture. Le grandi città, infatti, hanno un ruolo rilevante nel fenomeno del consumo e dello sfruttamento del suolo. Esse per dimensioni occupano solo il 6% del territorio italiano, ma il loro consumo incide in misura del 15% sul totale. Rispetto al resto del territorio nazionale, dove la quota maggiore di suolo è destinata ad infrastrutture, nei capoluoghi si concentra principalmente la funzione abitativa: i numeri dell'Istat, infatti, provano che nelle 16 principali aree metropolitane vive il 42% della

popolazione nazionale italiana (circa 25,8 milioni di persone). Per poter attribuire un valore univoco all'efficienza e al consumo sostenibile del territorio è utilizzato un punteggio (da 0 a 10) che racchiude i due indicatori in esame: il consumo di suolo pro capite e la *land use efficiency* che valuta i cambiamenti del territorio in rapporto ai residenti.

### E.3 Eco-brevetti depositati

Questo indicatore rappresenta l'incidenza brevettuale in ambito sostenibile, considerando i brevetti depositati per Comune italiano. I valori analizzati indicano il

numero di brevetti economici in materia sostenibile depositati allo *European Patent Office* (EPO). Tale indicatore è importante ed esplicativo per analizzare a che punto della transazione lineare-circolare sono arrivate le città italiane; in quanto permette di evidenziare l'interesse e l'attività dei Comuni, e dei propri attori, nella ricerca e nell'innovazione sostenibile. È necessario che ogni città incentivi e favorisca lo sviluppo di brevetti per innovazioni tecniche avanzate e sostenibili, al fine di includerle nel più breve tempo possibile nei nuovi sistemi di produzione e consumo.

#### E.4 Assunzioni in green jobs

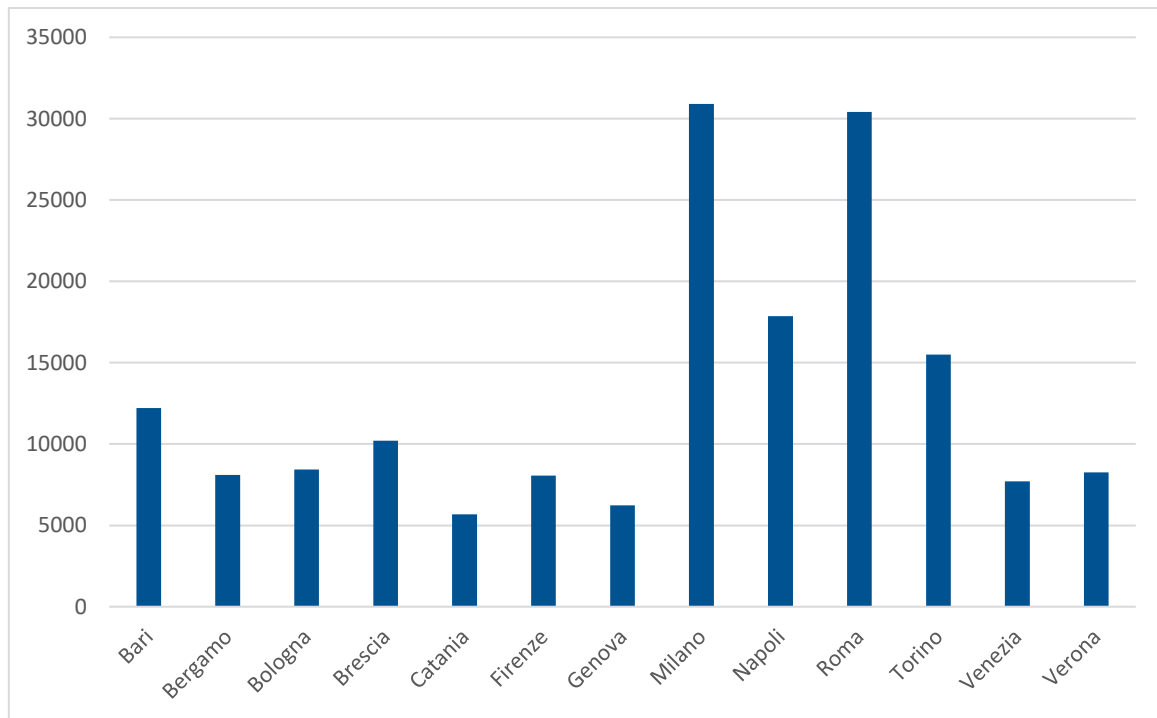
#### E.5 Numero di imprese che investono nei settori green

#### E.6 Tasso di imprese green

Con gli ultimi tre indicatori il lavoro stesso è stato valutato come risorsa per lo sviluppo delle città italiane e i loro effetti sull'economia sono rappresentati dagli indici così costruiti. Nel dettaglio, si è indagata l'efficienza delle risorse umane in ambito circolare all'interno dei Comuni italiani. In Italia sono oltre tre milioni i lavoratori occupati nel settore

circolare e il numero dei cosiddetti *green jobs*, ovvero i lavori che contribuiscono in maniera incisiva a preservare o ripristinare la qualità ambientale, è in continua crescita. Solo nell'anno solare 2018, infatti, si è registrato un incremento del 3,4% rispetto al 2017, con oltre 150 mila unità in più, ad indicare la tendenza generale delle grandi città e delle grandi aziende ad orientarsi verso l'attuale modello economia circolare: basti pensare che nel solo comune di Milano nel 2018 sono stati assunti 63.242 nuovi lavoratori in aziende e imprese attivamente operanti nel settore sostenibile, percentuale che corrisponde al 13,4% dei totali assunti su base annua (indicatore E.4). Il numero più elevato di imprese green si registra nelle città di Milano e Roma, rispettivamente con 30.902 e 30.406 unità (indicatore E.5). Sono stati rappresentati graficamente i valori (in termini assoluti) sul numero di imprese che hanno adottato il modello proposto dall'economia circolare, come ricordato dal rapporto annuale dell'associazione GreenItaly. L'indicatore E.6, infine, rappresenta la percentuale di imprese green rispetto al totale delle imprese operanti su base provinciale.

Figura 12: Lavoratori e imprese green



La seguente tabella riporta i dati complessivamente ottenuti:

Tabella 5: Uso efficiente delle risorse

| Città              | Dispersione rete idrica [%] | Uso efficiente del suolo | Eco brevetti sostenibili | Assunzioni in green jobs 2018 [%] | Imprese che investono nei settori green | Tasso di imprese green [%] |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| <b>Aosta</b>       | 32,8                        | 6,25                     | 51,24                    |                                   |                                         |                            |
| <b>Bari</b>        | 48,8                        | 5,2                      | 15,22                    | 2,1                               | 12.214                                  | 32,40                      |
| <b>Bergamo</b>     | 24,1                        | 9,35                     | 116,21                   | 2,5                               | 8.095                                   | 30,70                      |
| <b>Bologna</b>     | 28,8                        | 9,35                     | 199,56                   | 2,6                               | 8.430                                   | 33,60                      |
| <b>Brescia</b>     | 29                          | 7,75                     | 75,72                    | 1,4                               | 10.201                                  | 30,60                      |
| <b>Cagliari</b>    | 54,9                        | 8,65                     | 7,58                     |                                   |                                         |                            |
| <b>Catania</b>     | 45,5                        | 6,25                     | 5,61                     |                                   | 5.671                                   | 28,70                      |
| <b>Firenze</b>     | 31                          | 7,95                     | 73,91                    | 1,7                               | 8.068                                   | 28,20                      |
| <b>Genova</b>      | 38,8                        | 7,6                      | 73,49                    | 1,6                               | 6.228                                   | 32,60                      |
| <b>Milano</b>      | 15,2                        | 10                       | 96,53                    | 13,4                              | 30.902                                  | 35,10                      |
| <b>Napoli</b>      | 40,2                        | 8,6                      | 9,48                     | 3,5                               | 17.866                                  | 30,40                      |
| <b>Palermo</b>     | 34,6                        | 8,25                     | 4,83                     |                                   |                                         |                            |
| <b>Perugia</b>     | 41                          | 6,05                     | 38,89                    |                                   |                                         |                            |
| <b>Pescara</b>     | 49,7                        | 6,55                     | 24,06                    |                                   |                                         |                            |
| <b>R. Calabria</b> | 41,2                        | 5,9                      | 6,36                     |                                   |                                         |                            |

| Città          | Dispersione rete idrica [%] | Uso efficiente del suolo | Eco brevetti sostenibili | Assunzioni in green jobs 2018 [%] | Imprese che investono nei settori green | Tasso di imprese green [%] |
|----------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| <b>Roma</b>    | 38                          | 8,65                     | 28,89                    | 7,9                               | 30.406                                  | 31,50                      |
| <b>Torino</b>  | 29,3                        | 7,9                      | 116,36                   | 5                                 | 15.499                                  | 33,20                      |
| <b>Trento</b>  | 15                          | 7,4                      | 54,45                    | 12,1                              |                                         | 33,70                      |
| <b>Venezia</b> | 30,9                        | 3,9                      | 59,22                    | 1,3                               | 7.709                                   | 33,70                      |
| <b>Verona</b>  | 32,7                        | 4,9                      | 77,25                    | 1,8                               | 8.258                                   | 34,20                      |

### 3. La classifica italiana delle città più circolari

Sulla base di quanto emerso dai ventotto indicatori circolari vengono analizzati i risultati raccolti redigendo simbolicamente una classifica delle città italiane più circolari. Per ogni indicatore è stata stilata una classifica parziale delle città; in base alla posizione ottenuta in ciascuno di essi ad ogni città è stato assegnato un punteggio (*rank*), compreso tra 0,5 e 10, per poter confrontare tra loro i risultati ottenuti per i diversi indicatori sulla base di una grandezza univoca.

L'obiettivo è quello di sviluppare un indice di circolarità urbana (ICU) che si ricava dalla media ponderata dei punteggi ottenuti nella valutazione degli indicatori parziali: il valore finale, somma di tutti i punteggi parziali ottenuti nelle varie tabelle, è diviso per il numero di indicatori utilizzati nella ricerca. Nella seguente tabella vengono riportati i risultati ottenuti dalle diverse città e l'ICU ad esse associato:

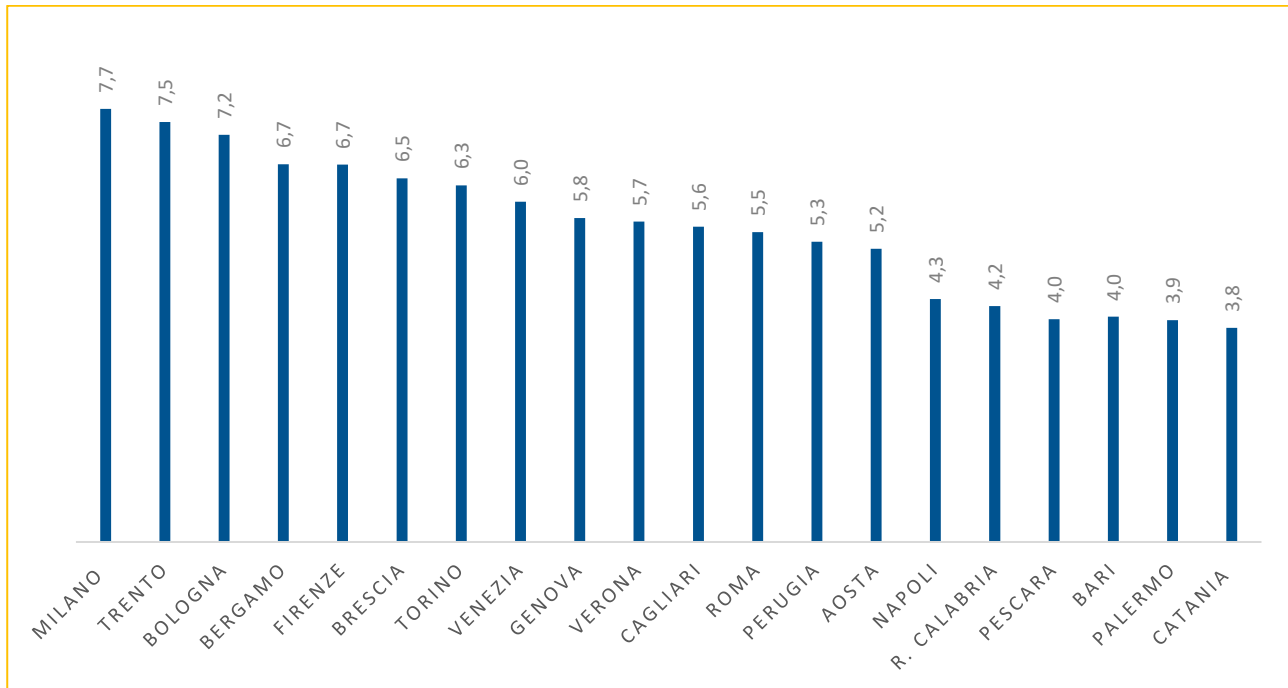
*Tabella 6: Indice di circolarità*

| Città              | Input Sostenibili | Condivisione sociale | Uso beni come servizio | End of life | Uso efficiente di risorse | ICU |
|--------------------|-------------------|----------------------|------------------------|-------------|---------------------------|-----|
| <b>Aosta</b>       | 4,0               | 4,1                  | 3,0                    | 9,2         | 5,0                       | 5,2 |
| <b>Bari</b>        | 2,2               | 3,6                  | 4,4                    | 6,1         | 2,5                       | 4,0 |
| <b>Bergamo</b>     | 6,8               | 6,1                  | 5,4                    | 6,9         | 9,2                       | 6,7 |
| <b>Bologna</b>     | 7,9               | 6,0                  | 8,0                    | 6,0         | 9,3                       | 7,2 |
| <b>Brescia</b>     | 6,6               | 6,7                  | 6,4                    | 6,0         | 7,3                       | 6,5 |
| <b>Cagliari</b>    | 6,6               | 5,0                  | 5,8                    | 5,8         | 3,8                       | 5,6 |
| <b>Catania</b>     | 4,6               | 3,6                  | 3,2                    | 4,8         | 2,5                       | 3,8 |
| <b>Firenze</b>     | 5,2               | 7,9                  | 7,6                    | 5,9         | 7,0                       | 6,7 |
| <b>Genova</b>      | 4,5               | 4,8                  | 6,6                    | 7,1         | 5,5                       | 5,8 |
| <b>Milano</b>      | 7,7               | 7,4                  | 8,5                    | 6,4         | 9,3                       | 7,7 |
| <b>Napoli</b>      | 3,9               | 3,3                  | 3,6                    | 5,7         | 4,8                       | 4,3 |
| <b>Palermo</b>     | 2,9               | 3,1                  | 4,1                    | 5,1         | 4,5                       | 3,9 |
| <b>Perugia</b>     | 7,2               | 4,0                  | 3,2                    | 7,5         | 3,8                       | 5,4 |
| <b>Pescara</b>     | 5,5               | 2,8                  | 3,2                    | 4,7         | 3,2                       | 4,0 |
| <b>R. Calabria</b> | 4,4               | 2,7                  | 3,1                    | 7,3         | 2,5                       | 4,2 |
| <b>Roma</b>        | 3,5               | 6,7                  | 6,5                    | 5,0         | 5,8                       | 5,5 |
| <b>Torino</b>      | 5,4               | 7,4                  | 5,9                    | 5,8         | 8,0                       | 6,3 |
| <b>Trento</b>      | 8,4               | 8,1                  | 6                      | 7,8         | 7,0                       | 7,5 |
| <b>Venezia</b>     | 7,3               | 5,4                  | 8,4                    | 4,1         | 5,0                       | 6,0 |
| <b>Verona</b>      | 7,5               | 6,3                  | 4,6                    | 4,8         | 5,5                       | 5,7 |

Come si evince dalla tabella, la città più circolare tra quelle analizzate risulta essere Milano, con un valore di 7,7 su 10, seguita a ruota da Trento e Bologna.

La classifica generale delle città, basata sui valori dell'indicatore globale di circolarità, è così rappresentata:

*Figura 13: Classifica delle città circolari*



Dalla classifica risulta evidente la netta differenza comportamentale tra Nord e Sud: le prime 10 classificate si collocano geograficamente al Nord o Centro-nord, mentre le ultime posizioni sono esclusivamente coperte da città del Sud Italia. A stupire è in particolare la differenza riscontrata tra Nord e Centro Italia. Le prime città del Centro Italia sono Roma e Perugia che si classificano solamente al dodicesimo e tredicesimo posto e con un risultato al di sotto della sufficienza (rispettivamente 5,5 e 5,3). L'unica città del Nord Italia ad avere un punteggio al di sotto della sufficienza è Aosta, con 5,2 punti. Il peggior risultato tra le venti città italiane analizzate si registra a Catania: la città etnea si classifica all'ultimo posto come la città meno circolare d'Italia tra le venti selezionate, ottenendo solo 3,8 punti,

peggiorando di 0,1 il punteggio del capoluogo siciliano, Palermo. I risultati della graduatoria per indice globale di circolarità non sono complessivamente incoraggianti: ad oggi, infatti, solo otto comuni sui venti in esame riescono a raggiungere un valore di piena sufficienza negli indicatori di circolarità analizzati. Inoltre, si riscontrano differenze territoriali profonde che rappresentano un vero e proprio ostacolo per la crescita dell'economia circolare in Italia: per le singole città è difficile, se non addirittura impossibile, attuare politiche circolari innovative per il proprio sviluppo se le aree urbane limitrofe rimangono arretrate: ecco perché è quantomai auspicabile una sinergia tra i vari Comuni dal punto di vista territoriale, con una responsabilità diffusa tra amministrazioni e società nel raggiungimento di avanzati

standard di sostenibilità. In questo modo si rischia che il divario tra le città del Nord e quelle del Sud continui ad ampliarsi, quando invece è auspicabile, tanto in chiave

economica, quanto sociale e ambientale, che lo sviluppo dell'economia circolare sia armonioso sull'intero territorio nazionale.

### 3.1. I risultati: prime considerazioni

Come emerso dai risultati ottenuti dall'analisi degli indicatori, la città con l'indice globale di circolarità urbana maggiore risulta essere Milano. Con un ICU pari a 7,7/10 il capoluogo lombardo è la città più circolare del nostro paese. Dalle analisi effettuate la città di Milano si colloca al primo posto in due dei cinque cluster rappresentativi dell'economia circolare. Nello specifico, in merito alla mobilità sostenibile registra un punteggio di 8,5/10. Negli ultimi anni, infatti, è stato adottato un nuovo Piano Urbano di Mobilità Sostenibile con l'obiettivo di cambiare radicalmente la mobilità cittadina nell'arco di dieci anni, promuovendo alternative di sharing, il miglioramento della viabilità ciclabile e la costruzione di un sistema di trasporti detto *mobility as a Service*. Il nuovo sistema di trasporto ha come obiettivo la creazione di un unico biglietto di trasporto che include tutte le tipologie di servizio, sistema di sharing incluso. Quest'ultimo rappresenta la principale offerta di questo nuovo servizio: il numero di veicoli condivisi presenti in Italia tra il 2013 e il 2018 è più che quintuplicato, mentre il numero degli iscritti e dei noleggi è cresciuto rispettivamente di diciotto e trentasette volte. Milano si conferma come la città italiana regina della sostenibilità, con la maggiore offerta e varietà di car sharing a livello nazionale. Analizzando i dati raccolti si può osservare come nelle vie milanesi ci siano più autovetture in condivisione che nel resto

d'Italia. Oltre a veicoli tradizionali con motore a benzina, sono presenti veicoli elettrici, motorini, biciclette e nell'ultimo biennio anche monopattini elettrici. Infatti, non è un caso che le due principali aziende Start up legate a questa tipologia di servizio, Enjoy e Car2go, abbiano la sede dei propri uffici a Milano. Il capoluogo lombardo, in materia mobilità sostenibile, non è solo la leader italiana, ma, secondo una recente statistica realizzata dalla società inglese Mobility Futures, si posiziona al sesto posto tra le migliori città mondiali in materia. L'altra area tematica in cui Milano si colloca in prima posizione è legata all'uso efficiente delle risorse: in questa classifica ottiene un punteggio di 9,3/10 ed è l'unico comune italiano ad ottenere il punteggio massimo nell'Uso efficiente del suolo. Tale risultato è il frutto di un'attenta e mirata iniziativa del Comune finalizzata al recupero delle zone periferiche e alla riqualificazione ambientale di aree dismesse. Il peggior risultato milanese si registra nella quarta macroarea analizzata, ovvero *End of Life*. In questo specifico ambito, Milano registra valori discordanti e altalenanti che ne condizionano il posizionamento finale. Il comune lombardo si colloca nei leader italiani per quanto riguarda gli indicatori relativi alla produzione di rifiuti urbani e le relative pratiche di raccolta differenziata. In due indicatori su cinque (raccolta differenziata domiciliare dei rifiuti e depurazione

dell'acqua) ottiene il massimo punteggio di 10 e si posiziona prima nella graduatoria parziale.

Tuttavia, Milano si colloca settima nella parziale classifica *End of life* relativa agli scarti urbani. Tale risultato, il peggiore registrato nei diversi indicatori, è negativamente influenzato dall'elevato consumo idrico giornaliero (il più alto in Italia) e dalla concentrazione delle polveri sottili (secondo risultato peggiore dopo Torino).

Causa l'eccessiva presenza nel territorio di aziende produttrici di inquinanti, nel parziale indicatore "concentrazione PM10" ottiene solo 2 punti. Nelle restanti due aree analizzate (Input sostenibili e Condivisione sociale), Milano ottiene rispettivamente punteggi medi pari a 7,7 e 7,4 e, in entrambi i casi, si

posiziona terza in classifica alle spalle di Trento e Bologna/Firenze. In tali sezioni, le principali criticità milanesi, oltre a quelle già evidenziate, sono legate alla disponibilità di aree verdi sul totale della superficie comunale e alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico. Nonostante ciò, il comune lombardo negli ultimi anni sta intraprendendo numerose attività di riqualificazione e riforestazione ambientale.

Nel 2019 il Comune di Milano ha infatti lanciato l'iniziativa denominata "ForestaMI", un progetto che ha l'ambizioso obiettivo di piantare 100 mila alberi solo quest'anno, per arrivare a tre milioni di piante entro il 2030, una per ogni persona che vive nell'area della città metropolitana.

### 3.2. Relazioni tra indice di circolarità urbana e qualità della vita

Abbiamo ritenuto opportuno confrontare la nostra classifica con un'altra importante valutazione che viene aggiornata annualmente da *Il Sole 24 Ore* relativa alla qualità della vita nelle città italiane. Questo ci permetterà di trovare una connessione tra economia circolare e qualità della vita, intesa come il livello di benessere individuale delle persone in relazione al contesto socioculturale e ambientale in cui vivono. Per questa analisi vengono presi in considerazione tre coppie di valori socioeconomici: ambiente e servizi, ricchezza e consumi, affari e lavoro. Il sistema di ranking utilizzato dalla testata giornalistica prevede che vengano assegnati mille punti alle città con il valore migliore, zero punti alle città con il valore peggiore e per i valori che stanno nel mezzo un punteggio

proporzionale alla distanza dai valori massimi e minimi. Per ogni categoria sono stati analizzati quindici indicatori e il risultato finale viene calcolato considerando la media aritmetica dei punteggi ottenuti nelle graduatorie parziali. Utilizzando lo stesso criterio adottato nelle precedenti analisi, ad ogni valore registrato dalle città viene assegnato un punteggio (rank) da 0 a 10 in proporzione ai risultati ottenuti nella graduatoria. Anche in questa graduatoria è visibile una netta differenza tra Nord e Sud: dieci delle prime undici classificate sono città collocate geograficamente a Nord o più genericamente nel Centro-Nord, con l'unica eccezione rappresentata da Cagliari (così come nelle analisi effettuate per l'indice ICU). Analizzando la graduatoria IQV e quella ICU

possiamo notare che alcune città si trovano nella stessa posizione in entrambe le classifiche. Milano e Trento sono rispettivamente prima e seconda mentre Palermo e Catania chiudono entrambe le graduatorie. Gli unici casi che registrano delle differenze evidenti sono Aosta e Bergamo. Quest'ultima nella graduatoria IQV ottiene mediamente punteggi insufficienti in tutte le categorie analizzate e si posiziona undicesima, mentre nella classifica ICU si classifica al quarto posto. Aosta, invece, nella classifica

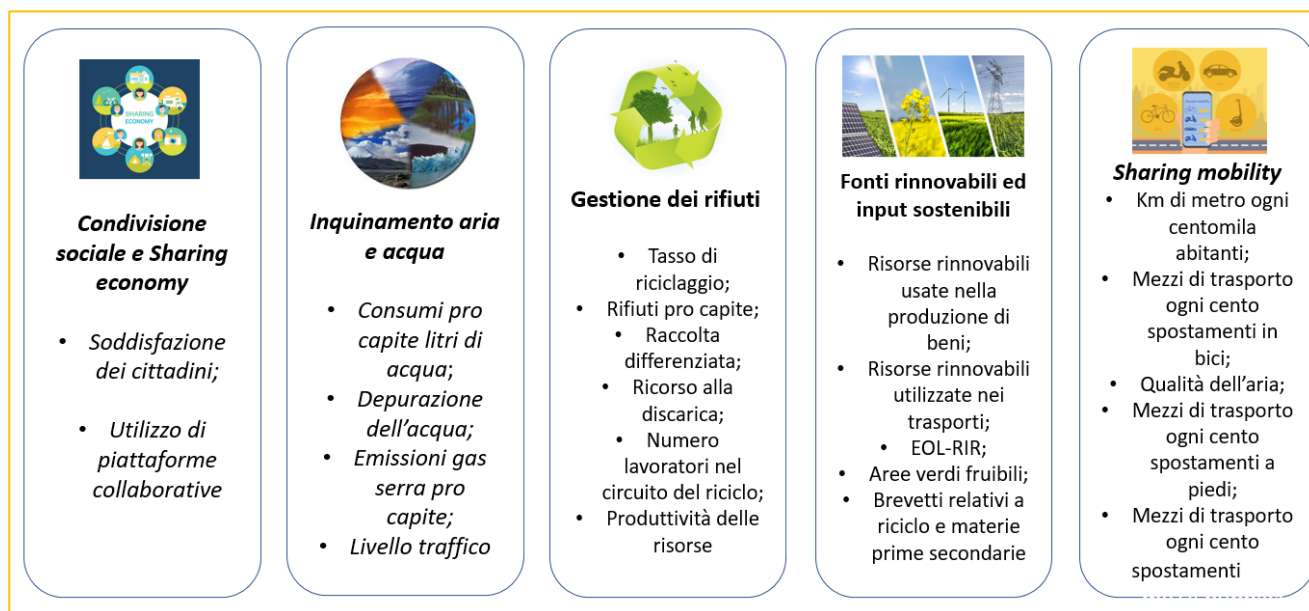
ICU risulta insufficiente classificandosi al quattordicesimo posto mentre nella graduatoria IQV si posiziona quinta con un valore finale di 7,83. La classifica delle città italiane in ordine alla qualità della vita (IQV) è stata realizzata allo scopo di comparare e paragonare i valori qualitativi delle città con i risultati emersi dalla valutazione dell'indice ICU di adozione del modello di economia circolare da parte dei centri urbani, in modo da mettere in luce un eventuale legame di correlazione tra le due variabili.

## 4. Un primo confronto a livello europeo

Dopo aver analizzato il contesto nazionale è interessante tentare un approccio ad un'analisi a livello europeo. Per fare questo abbiamo messo a confronto Milano, leader circolare in Italia, con alcune importanti città europee. Per iniziare sono state prese in esame, in ordine alfabetico: Amsterdam,

Berlino, Bruxelles, Copenaghen, Londra, Madrid, Milano, Parigi e Praga. Come in precedenza, per ognuna di queste città sono stati calcolati degli indicatori di circolarità suddivisi in cinque cluster. Per ognuno di questi indicatori è stata stilata una classifica parziale e una classifica finale.

Figura 14: cluster e indicatori parziali



I cinque cluster rappresentati l'economia circolare sono: condivisione sociale e sharing economy, inquinamento acqua e aria, gestione rifiuti, fonti rinnovabili e input sostenibili, *sharing mobility*. Per ognuno di

essi sono stati calcolati degli indicatori e stilate le classifiche parziali che permettono di confrontare il livello di circolarità delle singole città in ognuno di questi settori.

### 4.1. Condivisione sociale e sharing economy

In questo cluster, oltre alla partecipazione di tutti gli attori che si trovano all'interno dei sistemi economici, viene presa in esame la sharing economy. Si tratta di un nuovo

modello di mercato in cui le relazioni tra gli attori avvengono tramite l'utilizzo della tecnologia e di internet. Gli indicatori da noi analizzati sono i seguenti.

### Soddisfazione dei cittadini

Per questo indice i dati derivano da un'indagine demoscopica condotta da Eurostat: è stato infatti chiesto ai cittadini di dare un voto da zero a dieci in merito alla loro soddisfazione su diversi aspetti della vita in città. Questi dati permettono di percepire il valore che i cittadini danno alle proprie città e al modo in cui esse vengono gestite dalle istituzioni locali. L'indicatore è stato costruito calcolando la media aritmetica delle seguenti valutazioni: soddisfazione professionale, soddisfazione del TPL, soddisfazione per le aree verdi, soddisfazione per l'ambiente di vita.

### Utilizzo di piattaforme collaborative

Questo indicatore misura il livello di sharing economy. Si tratta di piattaforme online che permettono di accedere a servizi, come ad esempio car pooling, pranzo e cena a domicilio, noleggio di biciclette o monopattini, ecc. Questi servizi rappresentano la nuova frontiera della vita cittadina e negli ultimi anni sono in continua espansione. Parigi è la città che ha ottenuto il punteggio più elevato; a seguire troviamo Berlino, Madrid e Milano. Dalla media dei risultati ottenuti nei singoli indicatori è stato calcolato il rank finale e la classifica risulta essere la seguente:

*Tabella 8: punteggio finale cluster "condivisione sociale"*

| Città             | Rank finale |
|-------------------|-------------|
| <b>COPENAGHEN</b> | 4,00        |
| <b>BERLINO</b>    | 3,75        |
| <b>PARIGI</b>     | 3,75        |
| <b>AMSTERDAM</b>  | 3,50        |
| <b>LONDRA</b>     | 3,00        |
| <b>MADRID</b>     | 2,75        |
| <b>PRAGA</b>      | 2,50        |
| <b>MILANO</b>     | 2,25        |
| <b>BRUXELLES</b>  | 2,00        |

Come possiamo notare le città più circolari relativamente alla condivisione sociale e sharing economy sono Copenaghen, Berlino e Parigi che distaccano di molto le altre città ed

ottengono ottimi risultati in tutti gli indicatori parziali. I cittadini percepiscono al meglio il benessere sociale.

## 4.2. Inquinamento acqua e aria

Il secondo cluster preso in esame analizza due aspetti molto importanti nelle città: l'inquinamento atmosferico e il ciclo dell'acqua. Importante sottolineare che in

questo caso, per alcuni indicatori come la qualità dell'aria o la congestione del traffico, più sono alti e meno le città sono circolari (perché, ad esempio, più inquinate) e dunque

ad un valore alto verrà assegnato un punteggio basso e viceversa. Gli indicatori presi in esame in questo cluster sono:

#### Consumo pro capite di litri d'acqua

Milano risulta essere la città con il consumo più elevato, contando quasi 90 litri pro capite di acqua consumata in più rispetto a Parigi che si posiziona ottava. Oltre a Milano, che ha un consumo di 274 litri/abitante, in media le città hanno un consumo pro capite di 100 litri. La città più virtuosa è Bruxelles con 93 litri pro capite consumati.

#### Depurazione dell'acqua

Valuta la qualità delle acque urbane. Nelle città prese in esame il livello di depurazione è molto alto. L'unica che si discosta, pur avendo un valore elevato, è Bruxelles, con un livello di circa dieci punti inferiore alle altre.

#### Emissione pro capite di gas serra

Indicatore importante per valutare il livello di inquinamento. Parigi, Madrid, Londra e

Copenaghen hanno i livelli più bassi di emissioni pro capite; questi risultati sono dovuti anche alle recenti politiche adottate dalle istituzioni per ridurre le emissioni e l'impatto ambientale. Si tratta infatti di città che hanno tutte aderito attivamente alla rete "C40 Cities", una rete globale di grandi città che operano per sviluppare e implementare politiche volte alla riduzione delle emissioni di gas serra e dei danni ambientali causati dai cambiamenti climatici.

#### Livello di congestione del traffico

Questo indicatore rappresenta l'incremento percentuale medio del tempo di percorrenza di un tragitto in auto a causa del traffico stradale cittadino. In questo caso Londra e Parigi sono le città più trafficate mentre molto positivi sono i livelli riscontrati a Madrid e Copenaghen. Milano si posiziona circa a metà classifica. La classifica finale si articola in questo modo:

*Tabella 9: punteggio finale cluster inquinamento aria e acqua*

| Città      | Rank finale |
|------------|-------------|
| MADRID     | 3,00        |
| COPENAGHEN | 2,75        |
| PARIGI     | 2,33        |
| LONDRA     | 2,25        |
| MILANO     | 2,17        |
| PRAGA      | 1,92        |
| BERLINO    | 1,83        |
| BRUXELLES  | 1,75        |
| AMSTERDAM  | 1,75        |

In questo cluster le città che risultano essere le più circolari sono Madrid e Copenaghen. In linea generale possiamo dire che tutte le città prese in esame, ad esclusione delle prime due

in classifica, sono comunque molto inquinanti ed è per questo motivo che l'Unione Europea ha preso provvedimenti comuni per tutti gli Stati membri.

### 4.3. Gestione dei rifiuti

Come ben sappiamo la gestione dei rifiuti è un elemento chiave per l'economia circolare. Il riutilizzo dei materiali e l'allungamento della vita utile dei prodotti sono due dei pilastri fondamentali. Dunque una buona gestione dei rifiuti cittadini è fondamentale per l'adozione di un modello di economia circolare. Gli indicatori presi in esame in questo cluster sono:

#### Tasso di riciclaggio

Rappresenta la percentuale di rifiuti che viene riutilizzata nella produzione di nuovi beni. Questo permette di capire quanto sono attivi ed efficienti i sistemi urbani di riciclaggio dei rifiuti. Le uniche due città che presentano un tasso di riciclo dei rifiuti sono Milano (66%) e Berlino (67,3%). Le restanti città analizzate hanno valori che si aggirano intorno al 50%, ad esclusione di due città che presentano valori inferiori al 40%, ovvero Madrid (36%) e Praga (34,5%).

#### Rifiuti pro capite

Questo indice parziale permette di misurare la produzione urbana annuale da parte di ogni cittadino. Amsterdam, Milano e Parigi risultano essere le città peggiori con rispettivamente 513, 504 e 489 kg di rifiuti prodotti per ogni abitante. Le città migliori sono Madrid e Praga con 329 e 322 kg di rifiuti annualmente prodotti da ogni abitante. Tutte le altre città si aggirano intorno ai 400 kg di rifiuti pro capite annui.

#### Percentuale di raccolta differenziata

Questo indice misura la percentuale di rifiuti raccolti in modo differenziato rispetto al totale dei rifiuti prodotti. Il passaggio ad un'economia circolare è agevolato dalla presenza di un elevato livello di raccolta

differenziata che permette un miglior riciclo dei rifiuti e una minor dispersione delle risorse. Le città che differenziano il maggior numero di rifiuti sono Milano (59,7%), e Bruxelles (55%). A sostegno di questi risultati, negli ultimi anni le due città hanno adottato diverse politiche per supportare la raccolta differenziata. Possiamo notare che in quasi tutte le città esiste una correlazione positiva tra la quantità di rifiuti riciclati e la quantità di raccolta differenziata effettuata. Risultati poco lusinghieri li ottengono Madrid e Parigi, con una percentuale di raccolta differenziata di poco superiore all'11%.

#### Rifiuti destinati alle discariche

Questo indicatore identifica la percentuale di rifiuti urbani destinati alla discarica. Madrid e Praga si collocano nelle ultime posizioni con un ricorso della discarica rispettivamente pari al 57% e 50%, mentre al contrario Copenaghen, Amsterdam e Berlino conferiscono in discarica una quota marginale dei loro rifiuti (1%), poco di più Milano (meno del 3% del totale dei rifiuti urbani prodotti). Ancora una volta esiste una correlazione tra questi valori e i dati relativi alla raccolta differenziata. Ad uno scarso sviluppo della raccolta differenziata è associato un alto ricorso alla dismissione in discarica e un basso riciclo dei rifiuti. Al contrario, città più virtuose come Bruxelles, Milano, Berlino che hanno tassi più alti di raccolta differenziata e di riciclo, hanno anche tassi più bassi di dismissione dei rifiuti nelle discariche.

#### Numero di lavoratori che operano nel circuito del riciclo rispetto alla popolazione

Questo indicatore rappresenta il numero di lavoratori che operano nel settore del riciclo tenendo conto del totale della popolazione

presente nelle singole città. Al primo posto troviamo Londra con 0,000896 lavoratori occupati nel settore del riciclo in proporzione alla popolazione locale. Al secondo posto troviamo Milano con 0,000507; si classifica ultima Praga.

#### Produttività delle risorse (euro/kg)

L'ultimo indicatore parziale è una misura di tipo economico e data dal rapporto tra il PIL e il consumo di materie prime. Si tratta questa volta di un indicatore di tipo nazionale: valori

elevati rappresentano una maggior capacità produttiva del Paese e un miglior utilizzo delle risorse naturali per la produzione di beni. Il valore di Amsterdam, che rispecchia quello dell'Olanda, risulta essere il più elevato con una produttività pari a 4,10 euro/Kg. La media degli altri valori è di 2-3 euro/Kg. La classifica finale derivante dalla media dei risultati ottenuti negli indicatori parziali è la seguente

*Tabella 12: punteggio finale cluster gestione dei rifiuti*

| Città             | Rank finale |
|-------------------|-------------|
| <b>MILANO</b>     | 4           |
| <b>BERLINO</b>    | 3,66        |
| <b>AMSTERDAM</b>  | 3,66        |
| <b>LONDRA</b>     | 3,5         |
| <b>BRUXELLES</b>  | 3,25        |
| <b>COPENAGHEN</b> | 3,00        |
| <b>MADRID</b>     | 2,83        |
| <b>PARIGI</b>     | 2,83        |
| <b>PRAGA</b>      | 2,08        |

Milano risulta essere la seconda città più circolare nella gestione dei rifiuti dopo Berlino. Ultime in questo cluster troviamo

Madrid, Parigi e Praga che riscontrano un sistema di gestione dei rifiuti poco efficiente.

#### 4.4. Risorse rinnovabili ed input sostenibili

In questo cluster rientrano indicatori relativi all'utilizzo di risorse rinnovabili ed indicatori che riguardano input più generici. Nello specifico abbiamo individuato i seguenti:

#### Percentuale di risorse rinnovabili utilizzate nella produzione di beni

Indica sul totale della produzione di beni quanti vengono prodotti utilizzando risorse energetiche rinnovabili. La città migliore

risulta essere Copenaghen, con il 36% di prodotti realizzati con risorse rinnovabili. Negli ultimi anni ha implementato delle isole rinnovabili e ad oggi risulta essere un'eccellenza in questo campo tanto che la Danimarca ha come obiettivo il 100% di utilizzo di risorse rinnovabili in tutti i settori. Milano rileva una buona percentuale, il 18%, infatti l'energia rinnovabile in Italia è un

settore in forte espansione. Basti pensare che il 40% dell'energia elettrica prodotta in Italia arriva da fonti rinnovabili. In fondo alla classifica troviamo Londra con solo il 9,3%, in quanto il petrolio è ancora la fonte più diffusa.

#### Percentuale di risorse rinnovabili utilizzate nei trasporti

Anche questo indice viene calcolato come rapporto tra risorse rinnovabili utilizzate nei trasporti sul totale delle risorse energetiche consumate nei trasporti. Berlino, Parigi e Copenaghen sono le città più virtuose, ma anche le altre città si avvicinano ai loro risultati. Mediamente il 6% di risorse utilizzate nei trasporti proviene da fonti rinnovabili. L'Unione Europea vuole aumentare questo livello intervenendo con incentivi volti al passaggio a fonti rinnovabili specie nei trasporti.

#### Tasso di utilizzo circolare di materia (EOL-RIR)

Per esteso si legge come *End of life-Recycling input rates*, indica cioè il tasso dei materiali riciclati sulla domanda di materie prime. Quanto si riutilizzano le materie prime riciclate sulla domanda totale di materie prime. Amsterdam è la città con il valore più elevato, con un distacco di circa 10 punti dalla seconda in classifica che è Parigi. L'Olanda è stato uno dei primi Paesi a muoversi in questa direzione.

#### Aree verdi fruibili

Questo indice parziale viene calcolato come rapporto tra la superficie di aree verdi fruibili dai cittadini e la superficie cittadina totale. Londra è la città con più verde cittadino fruibile. Anche Copenaghen e Parigi ottengono risultati positivi distaccando di quasi 10 punti le altre città.

#### Brevetti relativi al riciclo e alle materie prime seconde

Si tratta in questo caso di un dato nazionale ed indica il numero di brevetti sul riciclo delle materie prime secondario per milioni di abitanti. Avere un elevato numero di brevetti indica una forte spinta innovativa per lo sviluppo sostenibile in quanto incentivano gli investimenti in ricerca e sviluppo dando ai titolari il diritto di disporne in esclusiva e di farne un uso commerciale. In Germania troviamo la quantità più elevata di brevetti per milione di abitanti, seguita con un notevole distacco dalla Francia. È opportuno ricordare che i brevetti sul riciclaggio delle materie prime secondarie sono aumentati in tutta Europa tra 2000 e il 2013 di ben del 35%, gran parte di questi brevetti riguarda il riciclaggio del vetro e quello della plastica (Commissione Europea). I risultati complessivamente ottenuti sono così riassunti:

Tabella 13: punteggio finale cluster risorse rinnovabili e input sostenibili

| Città      | Rank finale |
|------------|-------------|
| PARIGI     | 4,20        |
| BERLINO    | 3,70        |
| COPENAGHEN | 3,40        |
| MILANO     | 3,40        |
| BRUXELLES  | 3,30        |
| AMSTERDAM  | 3,20        |

|               |      |
|---------------|------|
| <b>LONDRA</b> | 3,00 |
| <b>MADRID</b> | 2,90 |
| <b>PRAGA</b>  | 2,50 |

La città più circolare nel settore “Utilizzo di risorse rinnovabili ed input sostenibili” è Parigi, seguita da Berlino, Copenaghen e Milano. Come già anticipato si tratta di città

che negli ultimi anni hanno realizzato diversi investimenti in questo settore e i risultati sono evidenti.

#### 4.5. Sharing mobility

La mobilità condivisa si riferisce all'uso condiviso di un veicolo, bicicletta o altra modalità di trasporto. È una strategia di trasporto che consente agli utenti di accedere ai servizi di trasporto in base alle necessità. Gli indicatori analizzati in questo cluster sono:

##### Km di metro ogni centomila abitanti

Questo indicatore è importante perché per avere una buona circolarità urbana è importante che i trasporti pubblici, e in questo caso specifico la metropolitana, siano efficienti e devono coprire le esigenze dei cittadini presentando una valida alternativa all'utilizzo della propria automobile. Madrid, che può contare su 8,9km di metropolitana ogni centomila abitanti, vanta una delle reti di trasporto pubblico di massa più estese d'Europa, non a livello mondiale. A seguire troviamo Copenaghen e Milano che negli ultimi anni hanno ampliato e rinnovato la rete metropolitana.

##### Mezzi di trasporto ogni cento spostamenti in bici

Questo indicatore ci dice su cento spostamenti quanti di essi sono fatti in bicicletta. Non ci sorprendono i dati di Bruxelles, Amsterdam e Copenaghen, che da sempre hanno nella cultura popolare questo

mezzo di trasporto come uno dei principali utilizzati. Queste città hanno parecchi chilometri di piste ciclabili, i valori più alti in Europa. Il Belgio di recente ha aderito al progetto olandese della rete ciclabile e sta portando ottimi risultati. In Danimarca è diffuso il fenomeno delle “cargo bikes”, ovvero biciclette che trasportano qualsiasi cosa, persone, animali, borse della spesa. Spesso i genitori portano i propri figli a scuola utilizzando questa tipologia di trasporto. Negativi invece sono i risultati di Madrid, Praga e Parigi.

##### Mezzi di trasporto ogni cento spostamenti a piedi

Come il precedente questo indicatore indica su cento spostamenti quanti di essi avvengono a piedi. Madrid e Praga sono le città con il più elevato livello di spostamenti a piedi. Questa tipologia di spostamento è favorita dal fatto che è molto estesa la zona pedonale e, a parità di tempo, le persone scelgono di muoversi a piedi anziché con il trasporto pubblico. Milano, con 12 spostamenti a piedi su 100, si colloca a metà classifica e Bruxelles, con soli tre spostamenti a piedi su cento, si trova ultima.

##### Mezzi di trasporto ogni cento spostamenti con trasporto pubblico

L'ultimo indicatore di questo cluster prende in considerazione i mezzi di trasporto pubblico, che secondo i principi dell'economia circolare dovrebbero essere incentivati e utilizzati in maniera predominante in quanto inquinano decisamente meno delle auto spostando più persone contemporaneamente e producono meno CO<sub>2</sub>. La città che utilizza più trasporti pubblici è Parigi, con 68 spostamenti su 100 utilizzando mezzi pubblici. Parigi offre un servizio di trasporti pubblici efficiente, negli

ultimi anni sono stati fatti molti investimenti per ampliare e ammodernare la rete ferroviaria e metropolitana. Segue Londra. Milano si trova a metà classifica con 38 spostamenti su 100. Per ultima troviamo Copenaghen, ma come abbiamo visto dagli indicatori precedenti i cittadini preferiscono altri mezzi di trasporto, su tutti la bicicletta. I risultati complessivi, calcolati come media dei risultati ottenuti negli indici parziali, sono i seguenti:

*Tabella 14: punteggio finale cluster sharing economy e mobilità urbana*

| Città             | Rank finale |
|-------------------|-------------|
| <b>COPENAGHEN</b> | 3,63        |
| <b>MADRID</b>     | 3,50        |
| <b>AMSTERDAM</b>  | 3,25        |
| <b>LONDRA</b>     | 3,13        |
| <b>MILANO</b>     | 3,13        |
| <b>PRAGA</b>      | 3,00        |
| <b>PARIGI</b>     | 3,00        |
| <b>BERLINO</b>    | 2,88        |
| <b>BRUXELLES</b>  | 2,38        |

Le città più circolari secondo il cluster in esame sono Madrid, Parigi e Copenaghen. I cittadini preferiscono mezzi di trasporto più

circolari rispetto a quelli delle altre città in esame. La città meno sostenibile è Bruxelles dove i cittadini preferiscono spostarsi in auto.

#### 4.6. Classifica europea delle città più circolari

Dopo aver osservato i risultati degli indicatori parziali per ogni singolo cluster, vediamo la classifica finale e l'indice finale di circolarità,

che è stato costruito come media aritmetica dei rank finali dei cluster.

*Tabella 15: indice di circolarità urbana*

| CITTA             | CLASSIFICA |
|-------------------|------------|
| <b>COPENAGHEN</b> | 3,26       |
| <b>PARIGI</b>     | 3,21       |
| <b>BERLINO</b>    | 3,18       |
| <b>MILANO</b>     | 3,13       |
| <b>AMSTERDAM</b>  | 3,10       |

|                  |      |
|------------------|------|
| <b>LONDRA</b>    | 3,05 |
| <b>MADRID</b>    | 2,98 |
| <b>BRUXELLES</b> | 2,69 |
| <b>PRAGA</b>     | 2,39 |

Con i dati a nostra disposizione la città che risulta essere la più circolare, tenendo conto dei risultati ottenuti nei cinque cluster, è Copenaghen con un punteggio medio di 3,26

## Conclusioni

Con questo documento il CESISP ha aggiornato per il secondo anno il progetto di ricerca per la costruzione e la mappatura e comparazione del grado di circolarità urbana delle principali città italiane. Questo percorso - intrapreso nel 2019 usando come campione i dieci centri urbani più grandi in termini di popolazione - è stato aggiornato ed esteso ai venti centri italiani più rilevanti in termini di urbanizzazione.

Se consideriamo la sempre maggiore rilevanza dei centri urbani all'interno del sistema economico, le città costituiscono un punto di ricaduta strategico delle politiche per la sostenibilità e la qualità della vita della popolazione. Sul piano metodologico, non consideriamo concluso il percorso di approfondimento metodologico di misurazione delle performance cittadine ma intendiamo dare un contributo sistematico per la misurazione dell'impatto della regolazione delle politiche ambientali per la risoluzione di importanti problematiche a lungo termine delle moderne economie. Anche nella seconda edizione Milano si conferma al primo posto anche grazie a sistemi di trasporto pubblico ramificati e apprezzati, servizi avanzati di car sharing, rete idrica efficiente, elevato livello di raccolta

su 5. Al secondo posto troviamo Parigi con un punteggio di 3,21 su 5. Milano si classifica quarta con un punteggio medio di 3,13 su 5.

differenziata e alto fatturato delle attività di vendita dell'usato.

Il sistema di misurazione dell'economia circolare nelle prime venti città italiane per popolazione è servito a dare un contenuto numerico ai cinque cluster o pilastri dell'economia circolare: il riutilizzo delle risorse, la condivisione sociale, la sostenibilità ambientale, la condivisione dei beni e l'uso efficiente di beni e risorse.

L'obiettivo dello studio è quello di verificare la relazione tra il nuovo modello proposto dall'economia circolare e il nostro Paese analizzando il livello di circolarità raggiunto.

Il modello analizzato si prefigura contemporaneamente come uno strumento a supporto delle politiche ambientali anche a livello urbano in risposta alla crisi climatica ed ambientale. Risulta evidente come i risultati emersi siano disomogenei tra loro, soprattutto dal punto di vista territoriale.

Dai risultati ottenuti emergono risultati conformanti in un "triangolo circolare" costituito da Lombardia, Triveneto ed Emilia-Romagna dove i risultati sono incoraggianti e si registrano valori grandi circa il doppio rispetto a quelli rilevati nel Sud Italia. Il risultato peggiore si riscontra in Sicilia, con le

due principali città (Palermo e Catania) posizionate agli ultimi due posti della classifica finale. La Regione Sicilia, in tutta evidenza, non ha sinora saputo sfruttare le potenzialità d'azione derivanti dal suo status di regione a statuto speciale sprecando enormi opportunità di crescita e sviluppo.

All'estremo opposto troviamo i risultati riscontrati a Milano, che risulta essere la città più circolare d'Italia. Questo risultato deriva da una precisa pianificazione delle istituzioni milanesi che sono state le precursori in Italia, e tra le prime in Europa, dell'applicazione dei principi dell'economia circolare. Gli unici comuni che si avvicinano ai risultati ottenuti da Milano sono Trento e Bologna.

In questa edizione dell'indice di circolarità urbana abbiamo effettuato una prima comparazione tra Milano e altre otto importanti città europee. Dai risultati emersi da questa seconda analisi Milano si classifica al quarto posto rispetto alle nove città analizzate. La città europea più circolare tra il campione preso in esame risulta essere Copenaghen, che ha ottenuto ottimi risultati collocandosi nelle prime posizioni in tutti i cluster ad eccezione del cluster "gestione dei

rifiuti" in cui si classifica quart'ultima. Al contrario la città europea meno circolare tra quelle da noi analizzate è Praga. Tuttavia, nel complesso, quasi tutte le città hanno ottenuto un punteggio nella media aggirandosi a risultati vicini ai 3 punti su 5 ad eccezione, appunto, di Praga e Bruxelles che occupano le ultime due posizioni. Lo sviluppo di un sistema di misurazione dell'economia circolare al livello urbano su scala europea è un tassello fondamentale nel quale il CESISP intende giocare un ruolo importante a supporto dei decisori pubblici. Lo scopo principale non è tanto redigere una classifica - comunque utile per stimolare, in termini comparativi, comportamenti virtuosi - bensì quello di offrire un contributo di analisi a disposizione delle amministrazioni per aiutare a cogliere i punti di forza e di debolezza delle politiche finora adottate. È convinzione degli Autori che le sfide della sostenibilità e dell'economia circolare dipendono soprattutto dalle politiche e dai servizi di prossimità del cittadino, in grado di plasmare l'ecosistema urbano e promuovere un sistema economico inclusivo, privo di sprechi e più equo e sostenibile.

## Bibliografia

- Ambiente Italia: Urban ecosystem Europe, an integrated assessment on the sustainability of 32 European cities, 2007
- Ambiente Italia, European Commission, APAT: Indicatori Comuni Europei, Verso un Profilo di Sostenibilità Locale, Milano, Maggio 2003
- G. Browder, S. Ozment, I. Rehberger Bescos e altri: Integrating green and Gray, 2019
- S. Cayzer, P. Griffiths, V. Beghetto: Design of indicators for measuring product performance in the circular economy, in International Journal of Sustainable Engineering 26 giugno 2017
- Confcommercio: La spesa pubblica locale, Luglio 2015
- Ambasciata D'Italia Copenhagen, Andrea D., Scala C., "il settore energetico in Danimarca", Copenhagen, Novembre 2012
- L. Cavalli, L. Farnia. Per un'Italia sostenibile: l'SDSN Italia SDGs City index 2018, in Fondazione Eni Enrico Mattei, Novembre 2018
- European Commission, G. Camarsa, J.Eldridge, J.Potter e altri. LIFE and the Circular Economy, 2017
- European Commission: Indicators for Sustainable Cities, in Science For Environment Policy, Novembre 2015, rivisto nel Marzo 2018.
- European Commission: Urban Agenda for the EU, in Urbanagenda, Maggio 2016.
- Elia A., Municipality as a platform: the case of Manifattura Milano, Giugno 2018.
- ICESP, Gruppo di lavoro 5 "città e territorio": l'economia circolare nelle aree urbane e periurbane. Rassegna Maggio 2019.
- Legambiente, Ecosistema Urbano 2019, Rapporto sulle performance ambientali delle città, <https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/rapporto-ecosistema-urbano-2019.pdf>
- Legambiente, Motus-E, Città MEZ, 2019, [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/Cita\\_MEZ\\_report.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/Cita_MEZ_report.pdf)
- ISTAT, Rapporto Urbes: Il benessere equo e sostenibile nelle città, 2015
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: Economia circolare ed uso efficiente delle risorse: indicatori per la misurazione dell'economia circolare. Maggio 2018
- The Capital Region of Denmark: Greater Copenhagen, Regional growth and development strategy. Copenhagen, 2018