

CITTÀ IN TRANSIZIONE: I CAPOLUOGHI ITALIANI VERSO LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE INTEGRATA DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO

Documento di sintesi

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 16.06.2022. Doc.n.172/22



CITTÀ IN TRANSIZIONE: I CAPOLUOGHI ITALIANI VERSO LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE INTEGRATA DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO

Documento di sintesi

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 16.06.2022. Doc.n.172/22

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della Legge 28 giugno 2016, n.132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale". Esso costituisce un vero e proprio Sistema a rete che fonde in una nuova identità quelle che erano le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA.

La legge attribuisce al nuovo soggetto compiti fondamentali quali attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale, monitoraggio dello stato dell'ambiente, controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, attività di ricerca finalizzata a sostegno delle proprie funzioni, supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali che hanno compiti di amministrazione attiva in campo ambientale, raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali che, unitamente alle informazioni statistiche derivanti dalle predette attività, costituiranno riferimento tecnico ufficiale da utilizzare ai fini delle attività di competenza della pubblica amministrazione.

Attraverso il Consiglio del SNPA, il Sistema esprime il proprio parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale e segnala al MITE e alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano l'opportunità di interventi, anche legislativi, ai fini del perseguimento degli obiettivi istituzionali. Tale attività si esplica anche attraverso la produzione di documenti, prevalentemente Linee Guida o Report, pubblicati sul sito del Sistema SNPA e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste pubblicazioni.

Citare questo documento come segue:

SNPA, 2022. Città in transizione: i capoluoghi italiani verso la sostenibilità ambientale. Documento di sintesi. Report SNPA 31/2022.

ISBN 978-88-448-1122-8

© Report SNPA, 31/2022

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Coordinamento della pubblicazione online:

Daria Mazzella – ISPRA

Copertina:

Elena Porrazzo, Sonia Poponessi – Ufficio Grafica ISPRA

Fotografia di copertina: vista panoramica sul Parco Biblioteca degli Alberi, Quartiere Porta Nuova (Milano).

Foto: stock.

Luglio 2022

Abstract

Le città giocano un ruolo centrale nella transizione verso la sostenibilità, sono i motori del cambiamento.

"Città in transizione: i capoluoghi italiani verso la sostenibilità ambientale" restituisce per la prima volta una lettura della sostenibilità urbana attraverso tre chiavi di lettura strategiche: vivibilità, circolarità e resilienza ai cambiamenti climatici. Ne risulta un documento che pone al centro della propria analisi i 20 capoluoghi di regione e Bolzano, analizzando l'evoluzione nel tempo dei principali temi ambientali di interesse alla scala urbana per restituire un quadro finalizzato a contribuire al difficile – ma necessario – cammino verso una transizione ecologica e giusta.

Parole chiave: sostenibilità urbana, vivibilità, circolarità, resilienza ai cambiamenti climatici, valutazione integrata, politiche urbane.

Cities play a central role in the transition towards sustainability, they are key drivers of change.

"Cities in transition: Italian Regional County Seats towards environmental sustainability" has the ambition to explore environmental sustainability through three strategic lens: quality of life, circularity and resilience to the impacts of climate change. What comes out is a work where the 21 major Italian cities are at the core of the analysis, and where particular attention is given to the temporal evolution of cities' main environmental themes in order to help local administrators and all stakeholders in the complex – but needed – path towards an ecological and just transition.

Key words: urban sustainability, quality of life, circularity, resilience to climate change, integrated valuation, urban policies.

REALIZZATO DA:

Servizio per le valutazioni ambientali, integrate e strategiche e per le relazioni tra ambiente e salute (Responsabile Massimo Gabellini) - Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale (Direttore Alfredo Pini).

Con la collaborazione di:

Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Dipartimento per il monitoraggio e la tutela

dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità

Centro Nazionale dei rifiuti e dell'economia circolare

Centro Nazionale per le crisi e le emergenze ambientali e il danno

Centro Nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera e l'oceanografia operativa

Servizio per il sistema informativo nazionale ambientale

Servizio per l'informazione, le statistiche ed il reporting sullo stato dell'ambiente

Area comunicazione istituzionale, divulgazione

ambientale, eventi pubblici e relazioni con il pubblico

Ufficio Stampa

GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL DOCUMENTO DI VALUTAZIONE INTEGRATA

ISPRA – Francesca Giordano e Arianna Lepore (Coordinamento), Marina Amori, Stefano Bataloni, Massimiliano Bultrini, Anna Chiesura, Elisabetta De Maio, Francesca De Maio, Marco Falconi, Marco Faticanti, Giuliana Giardi, Alessandra Lasco, Ilaria Leoni, Viviana Lucia, Marzia Mirabile, Monica Pantaleoni, Daniela Ruzzon, Angelo Federico Santini, Daniela Santonico, Carla Serafini, Luisa Vaccaro, Saverio Venturelli, Roberto Visentin, Stefanina Viti.

RETE DEI REFERENTI TEMATICA V/03

“QUALITÀ AMBIENTE URBANO”

Nell'ambito del Piano Triennale SNPA 2018-2020, è stata costituita una rete di referenti composta da:

LEPORE Arianna – ISPRA

ARMATO Marilù – ARPA Sicilia

CHINI Marco – ARPA Toscana

DELRIO Paola – APPA Trento

DI MURO Ersilia – ARPA Basilicata

FAVRE Sara – ARPA Valle D'Aosta

MANGONE Marcello – ARPA Sardegna

MIORINI Beatrice – ARPA Friuli Venezia Giulia

PAOLI Eliana – ARPA Liguria

PETILLO Paola Sonia – ARPA Campania

PIERNO Luigi – ARPA Molise

POLUZZI Vanes – ARPAE Emilia Romagna

RUMI Rosa Sonia – ARPA Lombardia

SCHWARZ Helmut – APPA Bolzano

SGARAMELLA Erminia – ARPA Puglia

SILENO Miriam – ARPA Marche

STRANIERI Paolo – ARPA Umbria

SURACI Francesco – ARPA Calabria

TARSIERO Sergio – ARPA Lazio

ZIROLDO Giovanna – ARPA Veneto

Hanno preso parte ai lavori, insieme alla Rete dei Referenti: GIUSTI Massimo (ARTA Abruzzo), BAGAGLIA Gabriele (ARPA Umbria), GIACOMICH Paola (ARPA Friuli Venezia Giulia), MACCONE Claudio (ARPAE Emilia Romagna), NAVA Gianmario (ARPA Piemonte), PALAZZUOLI Diego (ARPA Toscana), SEGATTO Gianluca (Comune di Bolzano).

AUTORI DEL DOCUMENTO

I contenuti del documento sono stati forniti dai seguenti autori.

VIVIBILITÀ



QUALITÀ DELL'ARIA

ISPRA:

CATTANI Giorgio,

CUSANO Mariacarmela,

DI MENNO DI BUCCHIANICO Alessandro,

GAETA Alessandra,

GADDI Raffaella,

GANDOLFO Giuseppe,

LEONE Gianluca

Coordinatore del macrotema: DE MAIO Francesca

ACQUA

ISPRA:

DE GIRONIMO Giancarlo,

SALVATI Silvana,

Coordinatori del macrotema: LEPORE Arianna e

VENTURELLI Saverio

MOBILITÀ E TRASPORTI

ISPRA:

FATICANTI Marco
Coordinatore del macrotema: FATICANTI Marco

ACI:
CILIONE Marco,
GRANDE Alessia

INFRASTRUTTURE VERDI

ISPRA:
CHIESURA Anna,
CONGEDO Luca,
DE FIORAVANTE Paolo,
GIULIANI Chiara,
MARINOSCI Ines,
MIRABILE Marzia,
MUNAFÒ Michele
Coordinatore del macrotema: CHIESURA Anna

ISTAT:
ADAMO Domenico,
LAGANÀ Antonino

SUOLO E TERRITORIO

ISPRA:
NISIO Stefania
Coordinatore del macrotema: FALCONI Marco

ATTIVITÀ INDUSTRIALI

ISPRA:
GAGNA Andrea
Coordinatore del macrotema: RUZZON Daniela

INQUINAMENTO ACUSTICO

ISPRA:
SACCHETTI Francesca
Coordinatore del macrotema: BULTRINI Massimiliano

CIRCULARITÀ



SUOLO E TERRITORIO

ISPRA:
ASSENNATO Francesca,
CIMINI Angela,
CONGEDO Luca,
D'ANTONA Marco,
DE FIORAVANTE Paolo,
DI LEGINIO Marco,
FALANGA Valentina,

GIULIANI Chiara,
MARIANI Lorella,
MARINOSCI Ines,
MUNAFÒ Michele,
RIITANO Nicola,
STROLLO Andrea
Coordinatore del macrotema: FALCONI Marco

UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA:

CAVALLI Alice

UNIVERSITÀ DI FIRENZE:

DICHICCO Pasquale

UNIVERSITÀ DEL MOLISE:

ALBANESE Alberto,
CECILI Giulia,
SPADONI Gian Luca

RIFIUTI

ISPRA:
FRITTELLONI Valeria,
LANZ Andrea Massimiliano,
SANTINI Angelo Federico
Coordinatore del macrotema: SANTINI Angelo
Federico

ACQUA

ISPRA:
VENTURELLI Saverio
Coordinatori del macrotema: LEPORE Arianna e
VENTURELLI Saverio
ISTAT:
RAMBERTI Simona

MOBILITÀ E TRASPORTI

ISPRA:
FATICANTI Marco
Coordinatore del macrotema: FATICANTI Marco
ACI:
GRANDE Alessia

INFRASTRUTTURE VERDI

ISPRA:
ASSENNATO Francesca,
CHIESURA Anna,
D'ANTONA Marco,
DE FIORAVANTE Paolo,
DI LEGINIO Marco,
GIULIANI Chiara,

MARINOSCI Ines,
MIRABILE Marzia,
MUNAFÒ Michele,
RIITANO Nicola,
STROLLO Andrea
Coordinatore del macrotema: CHIESURA Anna

ISTAT:

ADAMO Domenico,
LAGANÀ Antonino

UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA:

CAVALLI Alice

RESILIENZA



SUOLO E TERRITORIO

ISPRA:

ASSENATO Francesca,
BERTI Domenico,
CIMINI Angela,
CONGEDO Luca,
D'ANTONA Marco,
DE FIORAVANTE Paolo,
DESSÌ Barbara,
DI LEGINIO Marco,
FALANGA Valentina,
GIULIANI Chiara,
GUARNERI Enrico Maria,
LUCARINI Mauro,
MARIANI Lorella,
MARINOSCI Ines,
MUNAFÒ Michele,
RIITANO Nicola,
RISCHIA Irene,
STROLLO Andrea
Coordinatore del macrotema: FALCONI Marco

UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA:

CAVALLI Alice

UNIVERSITÀ DI FIRENZE:

DICHICCO Pasquale

UNIVERSITÀ DEL MOLISE:

ALBANESE Alberto,
CECILI Giulia,
SPADONI Gian Luca

ACQUA

ISPRA:

Coordinatori del macrotema: LEPORE Arianna e
VENTURELLI Saverio

ISTAT:

RAMBERTI Simona

SALUTE

ISPRA:

Coordinatori di macrotema: DE MAIO Elisabetta e DE
MAIO Francesca

**DIPARTIMENTO DI EPIDEMIOLOGIA SSR LAZIO -
ASL ROMA 1; CENTRO DI COMPETENZA
NAZIONALE PREVENZIONE DEGLI EFFETTI DEL
CALDO SULLA SALUTE, DIPARTIMENTO DELLA
PROTEZIONE CIVILE:**

DE' DONATO Francesca,
MICHELOZZI Paola

MINISTERO DELLA SALUTE:

FONDA Aurelia,
ROSSI Pasqualino

INFRASTRUTTURE VERDI

ISPRA:

CONGEDO Luca,
DE FIORAVANTE Paolo,
MARINOSCI Ines,
MUNAFÒ Michele,
RIITANO Nicola

Coordinatore del macrotema: CHIESURA Anna

UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA:

CAVALLI Alice

STRUTTURA SOCIO-DEMOGRAFICA

ISPRA:

FRIZZA Cristina,
GALOSI Alessandra,
LEONI Ilaria,
VITI Stefania

Coordinatori del macrotema: LEONI Ilaria e VITI
Stefania

ELABORAZIONI STATISTICHE E GRAFICHE

ISPRA:

AMORI Marina,
BATALONI Stefano,
BULTRINI Massimiliano
SANTONICO Daniela

Hanno contribuito alla trasmissione e/o verifica di dati e/o informazioni:

- I membri della Rete dei Referenti "Qualità Ambiente Urbano"
- GIUSTI Massimo (ARTA Abruzzo), BAGAGLIA Gabriele (ARPA Umbria), GIACOMICH Paola (ARPA Friuli Venezia Giulia), MACCONE Claudio (ARPA Emilia Romagna), NAVA Gianmario (ARPA Piemonte), PALAZZUOLI Diego (ARPA Toscana), SEGATTO Gianluca (Comune di Bolzano).
- Per i rispettivi macrotemi, i seguenti altri esperti:

VIVIBILITÀ:

Qualità dell'aria: STENICO Alberta e VERDI Luca – APPA Bolzano; BARDIZZA Nadia – ARPA Lombardia; ZAGOLIN Luca e SELLE Damaris – ARPA Veneto; BEGGIATO Monica e BELGUARDI Alessia – ARPA Liguria; MORETTI Olga e DELLA BELLA Valentina – ARPA UMBRIA; TROBIANI Nadia – ARPA Marche; DATTOLI Sabrina e CARELLI Nicola – ARPA Puglia

Acqua: FOGALE Firenze e VIDONI Barbara – APPA Bolzano; ANCONA Sara e RAGUSA Francesca – ARPA Veneto; BRESSAN Enrico e ORLANDI Claudia – ARPA Friuli Venezia Giulia; MORCHIO Federica – ARPA Liguria; FERRONI Gisella – ARPA Emilia Romagna; CAVALIERI Susanna e MENICCHETTI Stefano – ARPA Toscana; CINGOLANI Alessandra – ARPA Umbria; MANCANELLO Debora e BRANDINELLI Milena – ARPA Marche; DE MARCO Paola – ARTA Abruzzo; GRAMEGNA Cristiano, MOTTOLA Adolfo, NUNZIATA Angela, LIONETTI Emma, CAPONE Stefano, CARELLI Marino – ARPA Campania; PORFIDO Antonietta – ARPA Puglia; CUFFARI Giuseppe – ARPA Sicilia; ANGIUS Roberto e MURA Lucia – ARPA Sardegna

Inquinamento acustico: UGOLINI Raffaella – ARPA Veneto; DE BARBIERI Federica CONTE Alessandro – ARPA Liguria; BARLETTI Stefania e GIULIANI Daniela – ARPA Marche; ARPAIA Margherita – ARPA Campania; CARDILLO Francesco – ARPA Puglia

Infrastrutture verdi: CARACCILO Daniela e SAMMARTANO Tatiana – ARPA Liguria; LORETO Antonella – ARPA Campania

Suolo e territorio: NICOLÒ Gabriele – ARPA Piemonte; DI MARCO Antonio e LICCIARDELLO Cinzia – ARPA Toscana; BRASCUGLI Roberto – ARPA Marche

Attività industriali: BIASION Birgit e SCHWARZ Sabine – APPA Bolzano; BELSANTI Lucrezia e BISIO Lucia – ARPA Liguria; BAZZANI Marco, BELLASSAI Debora, SANDRI Barbara – ARPA Toscana; FILAZZOLA Maria Teresa – ARPA Campania; LATERZA Emanuela – ARPA Puglia

CIRCULARITÀ:

Suolo e territorio: NICOLÒ Gabriele – ARPA Piemonte; DALLA ROSA Andrea – ARPA Veneto; BRASCUGLI Roberto – ARPA Marche; RAGONE Gianluca – ARPA Campania; LICCIARDELLO Cinzia e DI MARCO Antonio – ARPA Toscana

Infrastrutture verdi: LORETO Antonella – ARPA Campania

Rifiuti: GERMANI Federica – ARPA Veneto; STORACE Silvia – ARPA Liguria; SANTUCCI Alessandra – ARPA Umbria; D'APRILE Fabio Arturo e LACARBONARA Mina – ARPA Puglia; LECCA Veronica – ARPA Sardegna

Mobilità e trasporti: LUCE Elio – ARPA Campania; MANCONI Paola – ARPA Sardegna

RESILIENZA:

Acqua: LUCE Elio – ARPA Campania

Suolo e territorio: NICOLÒ Gabriele – ARPA Piemonte; DI MARCO Antonio e LICCIARDELLO Cinzia – ARPA Toscana; BRASCUGLI Roberto – ARPA Marche

COMITATO SCIENTIFICO

BARBERIO Grazia (ENEA), BECCARELLO Massimo (Università degli Studi di Milano-Bicocca), BREIL Margaretha (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), BRUNETTA Grazia (Politecnico di Torino), DI FOGGIA Giacomo (Università degli Studi di Milano-Bicocca), FILPA Andrea (Università degli Studi Roma Tre), INNELLA Carolina (ENEA), LUISE Daniela (Coordinamento Agenda XXI), MANCA Stefania (Comune di Genova), MANCINI Laura (Istituto Superiore di Sanità), MANGILI Simone (Comune di Torino), MARI Marco (Green Building Council Italia), MUSCO Francesco (Istituto

Universitario di Architettura di Venezia), NAVA Consuelo (Università Mediterranea di Reggio Calabria), PELIZZARO Piero (Comune di Milano), RACIOPPI Francesca (Organizzazione Mondiale della Sanità), RAGUCCI Corrado (Comune di Genova)

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la disponibilità dimostrata le Unità tecniche ISPRA, tutti gli autori, i contributori e i fornitori di dati, gli amministratori dei 21 comuni e i loro collaboratori, i dirigenti e i tecnici degli uffici comunali per la partecipazione alle interviste sulla resilienza.

Un ringraziamento particolare va all'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) che rappresenta un partner di eccellenza che ha accompagnato la redazione di questa opera in tutto il suo corso.

INDICE

<u>PRESENTAZIONE</u>	8
<u>INTRODUZIONE</u>	9
<u>OBIETTIVI E STRUTTURA DEL DOCUMENTO</u>	10
 PARTE I	
<u>LA VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'AMBIENTE URBANO: ASPETTI METODOLOGICI</u>	11
<u>La cornice di riferimento per le tre chiavi di lettura</u>	12
<u>Il campione dei comuni</u>	16
<u>Gli indicatori</u>	17
<u>Guida alla lettura dei grafici</u>	21
 PARTE II	
<u>ANALISI DEI RISULTATI</u>	22
<u>Torino</u>	23
<u>Aosta</u>	27
<u>Milano</u>	31
<u>Bolzano</u>	35
<u>Trento</u>	39
<u>Venezia</u>	43
<u>Trieste</u>	47
<u>Genova</u>	51
<u>Bologna</u>	55
<u>Firenze</u>	59
<u>Perugia</u>	63
<u>Ancona</u>	67
<u>Roma</u>	71
<u>L'Aquila</u>	75
<u>Campobasso</u>	79
<u>Napoli</u>	83
<u>Bari</u>	87
<u>Potenza</u>	91
<u>Catanzaro</u>	95
<u>Palermo</u>	99
<u>Cagliari</u>	103
 PARTE III	
<u>DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI</u>	107
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	119
<u>SITOGRAFIA</u>	120

PRESENTAZIONE

È nel duplice ruolo di Presidente dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che presento con grande soddisfazione il Rapporto SNPA *"Città in transizione: i capoluoghi italiani verso la sostenibilità ambientale"* quale primo risultato di un approccio integrato allo studio dell'evoluzione della qualità ambientale nei principali capoluoghi italiani.

La transizione ecologica di un paese urbanizzato come l'Italia passa attraverso le città: è nei contesti urbani che si giocano molte delle sfide ambientali, dal cambiamento climatico, al passaggio da un'economia lineare a quella circolare, fino alla crisi del rapporto uomo-ambiente, come quella rappresentata dalla pandemia da COVID-19. L'urbanizzazione è una delle principali tendenze globali del XXI secolo: oltre il 55% della popolazione mondiale vive in aree urbane, una percentuale che dovrebbe aumentare a circa il 70% entro il 2050 con prevedibili impatti ambientali in termini di inquinamento, produzione dei rifiuti, consumo di suolo.

La centralità della dimensione urbana nelle politiche ambientali è ben nota all'interno di ISPRA che fin dal 2004 ha realizzato il Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano (RAU), documento divenuto negli anni un riferimento per gli addetti ai lavori e per gli utenti grazie all'enorme raccolta di dati forniti e indicatori popolati. Nel tempo questo prodotto si è trasformato in un lavoro dell'intero SNPA, con l'attivo coinvolgimento degli esperti tematici delle Agenzie Regionali e delle Province Autonome per la Protezione dell'Ambiente.

"Città in transizione: i capoluoghi italiani verso la sostenibilità ambientale" rappresenta la prima sperimentazione che SNPA ha compiuto in termini di valutazione integrata della qualità dell'ambiente urbano: lettura delle problematiche ambientali attraverso specifiche lenti d'ingrandimento, passaggio da un approccio "tema-centrico" ad uno "città-centrico" e analisi delle tendenze in atto nell'ultimo quinquennio di

dati disponibili, sono i tre principali aspetti innovativi rispetto al passato. Da qui un documento che pone al centro della propria analisi i 20 capoluoghi di regione e Bolzano, analizzando l'evoluzione nel tempo dei molteplici temi ambientali che regolano la vita quotidiana dei cittadini attraverso la prospettiva di tre differenti, ma interconnesse, chiavi di lettura: la vivibilità, che indaga il rapporto ambiente e salute; la circolarità, volta ad analizzare l'efficienza nell'uso delle risorse naturali, dei materiali e dell'energia; la resilienza ai cambiamenti climatici, finalizzata a mettere a fuoco la capacità della città di reagire e adattarsi ai cambiamenti del clima.

Nel porre al centro ciascuna realtà comunale, il documento ha come obiettivo principale quello di analizzare i cambiamenti ambientali che si stanno verificando nei diversi contesti per giungere, nella discussione finale, a comporre un quadro complessivo in grado di orientare al meglio gli amministratori locali sia nell'implementazione che nella verifica degli interventi e delle politiche di sostenibilità ambientale. Gli elementi di confronto fra i comuni hanno lo scopo di favorire uno scambio fra le amministrazioni, consentendo così di replicare le esperienze più evolute. Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza rappresenta la grande occasione del nostro paese per invertire la rotta e accompagnare le città in un processo di trasformazione utile a creare le giuste condizioni di sostenibilità, efficienza e prosperità.

I Ministeri stanno lavorando per l'assegnazione delle risorse: si tratta di somme ingenti - 191,5 miliardi di euro - di cui una consistente parte (più di 60 miliardi di euro) sarà dedicata proprio alla rivoluzione verde e alla transizione ecologica. Le amministrazioni comunali saranno tra i protagonisti di questa grande trasformazione, la transizione delle aree urbane verso la sostenibilità ambientale.

Stefano Laporta
Presidente ISPRA
Presidente Consiglio SNPA

INTRODUZIONE

Le città giocano un ruolo chiave nella transizione verso un futuro più sostenibile per l'uomo e il pianeta¹. In esse si concentrano pressioni ambientali e problematiche sanitarie, i cui impatti sono amplificati dalla crisi climatica in atto.

Le sfide a cui sono chiamati a rispondere gli amministratori locali richiedono nuovi strumenti e modelli di analisi capaci di individuare e mettere in campo le migliori soluzioni possibili in grado di ottimizzare l'utilizzo delle risorse naturali e assicurare benessere e prosperità ai cittadini. In quest'ottica, la valutazione ambientale di un sistema tanto articolato come quello delle città contemporanee rappresenta una sfida sia sul piano analitico che su quello metodologico. In tale ambito il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) può contare sull'attività di raccolta e analisi di dati sull'ambiente urbano sin dal 2004, attraverso la pubblicazione annuale del Rapporto SNPA "Qualità dell'ambiente urbano" (RAU)².

Così a distanza di quindici anni dal primo RAU, si è deciso di operare un cambio di prospettiva e mettere al centro la singola realtà comunale migrando da un approccio "tema-centrico" ad uno "città-centrico" e orientando tutto il *know-how* maturato da ISPRA/SNPA in questi ultimi anni verso una valutazione quanto più possibile integrata delle varie tematiche ambientali per ogni singola città. Altro elemento innovativo è la finestra temporale di riferimento, con una analisi sull'ultimo quinquennio disponibile (e anche più, laddove possibile), che consente di apprezzare i cambiamenti nel tempo e mettere in guardia i decisori da eventuali traiettorie disallineate dagli obiettivi della sostenibilità. Infine, sono state individuate tre chiavi di lettura per leggere il percorso verso la sostenibilità dei 20 comuni capoluoghi di regione più Bolzano: vivibilità, circolarità nell'uso delle risorse naturali, dei materiali e dell'energia e resilienza ai cambiamenti climatici. Per

ciascuna di esse, sono stati individuati framework specifici, desunti dal panorama della letteratura internazionale ed europea, che hanno consentito di individuare le tematiche principali e i possibili indicatori da selezionare, fornendo così un approccio di complementarità e sinergia tra le chiavi di lettura individuate.

¹ <https://www.eea.europa.eu/highlights/cities-play-pivotal-roles-in>

² www.areeurbane.isprambiente.it

OBIETTIVI E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente Documento di sintesi rappresenta un estratto del Documento integrale *“Città in transizione: i capoluoghi italiani verso la sostenibilità ambientale”*, di seguito indicato come “Documento di Valutazione”, e si focalizza solo sugli indicatori in esso rappresentati graficamente nelle curve.

Il Documento di Valutazione e, conseguentemente, il Documento di sintesi, si prefiggono le due seguenti finalità:

- descrivere la qualità dell'ambiente urbano attraverso nuove lenti di ingrandimento, le tre chiavi di lettura integrata;
- analizzare l'evoluzione nel tempo delle problematiche ambientali e delle azioni implementate a livello locale.

Ma se il Documento di Valutazione si rivolge, nella sua complessità, ad un target più ampio di portatori di interessi con particolare riferimento a tecnici, ricercatori e addetti del settore che operano nel campo della sostenibilità urbana, il Documento di sintesi è indirizzato, oltre che ai cittadini, soprattutto agli amministratori e ai decisori locali, regionali e nazionali, con il fine ultimo di fornire elementi utili a supporto dello sviluppo di politiche ambientali di rilevanza urbana a tutti i livelli e trasformare le criticità in opportunità per un nuovo modello di gestione della città.

Come il Documento di Valutazione, anche il Documento di sintesi è articolato in tre parti:

- la **Parte I** fornisce una breve panoramica sugli aspetti metodologici;
- la **Parte II** propone una lettura di sintesi dei risultati ottenuti per ciascuna città e per ognuna delle tre chiavi di lettura, accompagnata da rappresentazioni grafiche ad anello che illustrano le tendenze (miglioramenti o peggioramenti) degli indicatori più significativi, nell'arco temporale considerato;

- la **Parte III** presenta la discussione dei risultati, seguita da considerazioni conclusive.

PARTE I

LA VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'AMBIENTE URBANO: ASPETTI METODOLOGICI

LA CORNICE DI RIFERIMENTO PER LE TRE CHIAVI DI LETTURA



VIVIBILITÀ

La chiave di lettura “Vivibilità” si propone di interpretare il più ampio concetto di sostenibilità attraverso la relazione tra ambiente e salute, nella prospettiva di descrivere in modo integrato i principali determinanti ambientali della salute dei cittadini.

A questo scopo, sulla base di un’ampia rassegna bibliografica e di un’analisi della letteratura scientifica nazionale e internazionale, si è scelto di prendere come riferimento i seguenti tre lavori:

1. *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe* (EEA, 2020)³, un recente rapporto dell’Agenzia Europea dell’Ambiente in cui si studia in che modo la qualità dell’ambiente in Europa influenza la salute e il benessere delle persone. Il suo approccio analitico affronta solo superficialmente gli indicatori di stato, pressione e driver, concentrandosi però sull’effetto e sulle dimensioni dell’esposizione del modello eDPSEEA (modello *ecosystems-enriched drivers, pressures, state, exposure, effect, actions*). Questo studio identifica una serie di macrotemi in grado di fornire elementi per rappresentare i diversi possibili impatti ambientali su salute e benessere. In particolare, il documento esamina: *infrastrutture verdi e blu, qualità dell’aria, inquinamento acustico, cambiamenti climatici, qualità delle acque, sostanze chimiche pericolose, qualità dell’aria indoor, inquinamento elettromagnetico, fattori multipli di impatto*.

2. *Urban Health Index* (OMS, 2014)⁴, un rapporto dell’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) del 2014, in cui viene proposto un indice - “*Urban Health Index*” (UHI) - per analizzare l’impatto dei determinanti ambientali sulla salute umana nelle aree urbane. L’indice viene costruito a partire da un set di indicatori standardizzati e combinati insieme attraverso il calcolo

della media geometrica. Il significato e l’utilità di un UHI dipendono strettamente dalla scelta degli indicatori, che è l’aspetto più delicato della metodologia. A seconda dei temi, degli aspetti e degli indicatori scelti, si possono ottenere quindi diversi UHI. Ciò che viene proposto nel rapporto dell’OMS è un framework di riferimento all’interno del quale operare per la selezione degli indicatori utili a rappresentare lo stato di salute di un’area urbana. A questo proposito vengono selezionati 5 temi (“*rubrics*”): *salute, ambiente, geografia, economia e temi socio-demografici*. Per ciascuno di essi vengono inoltre esplicitati alcuni domini ai quali associare gli indicatori. Il tema “Ambiente”, utile ai nostri scopi, è suddiviso nei domini: *infrastrutture, ambiente costruito, trasporti, qualità dell’acqua, qualità dell’aria, contaminanti, inquinamento acustico*.

3. *Rete Città Sane* (OMS)⁵, attivata dall’Ufficio Europeo dell’OMS più di 30 anni fa con lo scopo di interpretare lo stato di salute e benessere dei cittadini europei attraverso quattro dimensioni⁶: *salute, servizi sanitari, ambiente, condizioni socio-economiche*.

Per quanto riguarda la dimensione ambientale, l’attenzione è concentrata sui seguenti macrotemi: *Inquinamento dell’aria; Qualità delle acque; Sistema di collettamento delle acque reflue; Trattamento dei rifiuti domestici; Spazi verdi; Siti industriali dismessi; Strutture sportive e ricreative; Aree pedonali; Piste ciclabili; Accessibilità ai servizi di trasporto pubblico; Consistenza della flotta del trasporto pubblico locale; Spazi abitativi*.

Macrotemi selezionati

Qualità dell’aria, Acqua, Inquinamento acustico, Inquinamento elettromagnetico, Mobilità e trasporti, Infrastrutture verdi, Suolo e territorio, Attività industriali.

³ Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. EEA Report n. 21/2019.

⁴ WHO Centre for Health Development (Kobe, Japan), Weaver, Scott, Dai, Dajun, Stauber, Christine, Luo, Ruiyan. et al. (2014). The urban health index: a handbook for its calculation and use. World Health Organization.

⁵ <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/who-european-healthy-cities-network>

⁶ Fonte: Webster and Sanderson, 2012. Healthy city indicators: a suitable instrument to measure health. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine, Vol. 90, Suppl. 1 doi:10.1007/s11524-011-9643-9.



CIRCULARITÀ

Una “Città Circolare” secondo la definizione della Ellen MacArthur Foundation⁷, contiene in sé tutti i principi dell'economia circolare ovvero di riduzione, riuso e riciclo delle risorse. Nella nuova visione circolare della città si punta quindi ad un incremento di competitività economica, sostenibilità ambientale e inclusione sociale, per risolvere o minimizzare alcune delle principali problematiche degli ambienti antropizzati. Nel settembre 2015 le Nazioni Unite hanno adottato l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, definendo 17 Obiettivi (SDGs)⁸ alcuni dei quali sono direttamente collegati all'approccio urbano circolare, in particolare l'undicesimo, finalizzato a “Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili”. Nel 2017, oltre 60 amministrazioni locali europee hanno aderito alla Dichiarazione di Siviglia⁹, che ha come obiettivo la promozione di politiche di economia circolare all'interno delle città. In mancanza di un quadro di riferimento consolidato a livello nazionale su questo tema, la selezione degli indicatori per la chiave di lettura “Circolarità” è avvenuta sulla base di un'ampia ricerca bibliografica e di un'attenta analisi della letteratura scientifica nazionale ed internazionale che hanno consentito di individuare 5 framework di riferimento di particolare interesse.

1. Circular Economy Network (ENEA, 2019), contiene 10 proposte di cui la sesta si focalizza sull'importanza che hanno le città nell'ambito del consumo di risorse naturali, soprattutto di suolo, di acqua e per la produzione e la gestione dei rifiuti. Il rapporto mette in luce la necessità di puntare sul rilancio della qualità delle città attraverso l'individuazione di programmi integrati di rigenerazione urbana, secondo il modello europeo delle “green cities”.

2. Piattaforma italiana degli stakeholders per l'economia circolare (ICESP, 2019), costituisce un luogo di convergenza e confronto delle varie iniziative in corso in Italia relative all'economia circolare

organizzato attraverso gruppi di lavoro. Il Gruppo di lavoro 5 “Città e territorio circolari”¹⁰, nella pubblicazione “La transizione verso le città circolari”, affronta la tematica.

3. Misurare gli obiettivi di economia circolare nei centri urbani (CESIP – Università Milano Bicocca, 2020)¹¹, sviluppa strumenti per la valutazione delle politiche ambientali dei centri urbani. Gli indicatori considerati possono essere utili per l'analisi di impatto di nuove proposte normative o regolamentari e rappresentare un valido strumento per misurare l'efficacia delle misure adottate.

4. The circular economy in cities and regions (OECD). L'indagine dell'OECD¹² ha raccolto dati e informazioni sulla situazione dell'economia circolare in 31 città e 3 regioni e sui principali strumenti, ostacoli e buone pratiche. Tutte le iniziative individuate prendono spunto dal concetto delle “3Ps” (OCSE 2016): *People, Policies, Places*.

5. Urban Agenda for the EU. Issues and mapping paper on indicators for circular economy transitions in cities¹³. L'Agenda urbana per l'UE è uno sforzo congiunto di Commissione europea, Stati membri e città europee per rafforzare le politiche urbane relative a numerosi temi, tra cui l'economia circolare. Il documento ha fornito una mappatura degli indicatori completa ed equilibrata tra le diverse tematiche. Nel rapporto viene sottolineato che, considerando i limiti del processo di mappatura, gli indicatori suggeriti hanno il solo scopo di supportare le discussioni e l'ulteriore lavoro sull'economia circolare a livello urbano.

Macrotemi selezionati. Suolo e territorio, Infrastrutture verdi, Acqua, Rifiuti, Mobilità e trasporti, Certificazioni, Energia.

¹⁰ https://www.icesp.it/sites/default/files/DocsGdL/Rassegna_GdL5_2018_L%27economia%20circolare%20nelle%20aree%20urbane%20e%20periurbane.pdf

¹¹ https://www.unimib.it/sites/default/files/il_valore_della_circular_economy_a_milano_classifica.pdf

¹² <https://www.oecd.org/regional/cities/circular-economy-cities.htm>

¹³ https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/urban_agenda_partnership_on_circular_economy_indicators_for_ce_transition_-_issuapaper_0.pdf

⁷ <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-transformative-covid-19-recovery-strategy>

⁸ <https://asvis.it/goal-e-target-obiettivi-e-traguardi-per-il-2030/#>

⁹ <http://femp.femp.es/files/3580-1553-fichero/Declaración%20de%20Sevilla%20eng%20DEF%20maquetada.pdf>



RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La chiave di lettura “Resilienza ai cambiamenti climatici” ha lo scopo di esplorare i percorsi che i comuni, oggetto di analisi, stanno intraprendendo al fine di ridurre la propria vulnerabilità e rispondere più efficacemente a shock e stress di natura climatica. A livello internazionale sono stati predisposti specifici modelli atti a supportare le autorità locali nella progettazione ed attuazione di strategie per la resilienza urbana. Analizzando i diversi approcci e l'ampia letteratura scientifica disponibile nel contesto internazionale, sono stati individuati tre framework di riferimento di seguito descritti.

1. *Guide for Climate-Resilient Cities: an Urban Critical Infrastructures approach – TECNUM, Escuela de Ingenieros, Universidad de Navarra*¹⁴.

Il lavoro disegna una guida per valutare e migliorare il livello di resilienza rispetto ai Cambiamenti Climatici (CC), considerando le Infrastrutture Critiche (IC) urbane come agenti chiave per potenziare la capacità delle città di affrontare e riprendersi dalle crisi legate ai cambiamenti climatici. L'approccio segue un processo a tre fasi, proponendo all'interno di esso gli stakeholder che ne dovrebbero prendere parte. Il documento fornisce un valido strumento finalizzato ad una valutazione qualitativa della resilienza e del grado di implementazione delle politiche di governo attuate, offrendo alle città la possibilità di osservare la propria situazione e identificare opportunità e sfide a sostegno dello sviluppo di strategie di rafforzamento della propria condizione di resilienza.

2. *Indicators for resilience cities – OECD Regional Development Working Papers 2018/02*¹⁵.

Il Consiglio dei ministri dell'OCSE individua quattro fattori di resilienza: dimensione economica, sociale, ambientale e istituzionale. All'interno delle quattro macro-aree, vengono identificati gli indicatori di

pertinenza. Il *Resilient Cities Framework* è un modello atto a fornire una definizione operativa di “città resiliente”. Delinea i driver che identificano l'aspetto della resilienza in un contesto urbano e i meccanismi politici che potrebbero essere di beneficio.

3. CRI – City Resilience Index, della Rockefeller Foundation/ARUP¹⁶. Propone un quadro da utilizzare come lente di studio per comprendere la complessità delle città, identificare le aree di criticità e rischio ed individuare le risorse disponibili per predisporre un piano di azioni e programmi che possano migliorarne la resilienza. Il CRI si compone di 4 categorie: *Salute e benessere degli individui, Infrastrutture e ecosistemi, Economia e società, Leadership e strategia*, a loro volta suddivise ognuna in 3 obiettivi. Complessivamente i 12 obiettivi costituiscono la capacità di resilienza di una città esposta a una vasta gamma di sollecitazioni. Il framework include 52 indicatori di resilienza che vengono valutati attraverso 156 domande, attingendo a dati sia qualitativi che quantitativi. Le risposte a queste domande sono aggregate e presentate secondo i 12 obiettivi. L'importanza dei 12 obiettivi dipende dal contesto urbano e dalle sfide che una città deve affrontare. Al raggiungimento dei 12 obiettivi contribuiscono le “qualità”, che distinguono una città resiliente da una che non lo è (riflettente, robusta, ridondante, intraprendente, inclusiva, flessibile, integrata). Queste qualità sono considerate importanti nella prevenzione dei traumi e degli stress e possono essere osservate e monitorate in relazione ai diversi asset, sistemi, comportamenti e pratiche messe in atto nella città.

Scelta dei Macrotemi

Energia, Acqua, Forme di urbanizzazione, Suolo e territorio, Infrastrutture verdi, Salute, Struttura socio-demografica.

¹⁴ “Guide for Climate-Resilient Cities: An Urban Critical Infrastructures Approach,” Sustainability, MDPI, Open Access Journal, vol. 11(17), pages 1-19, August - Cinta Lomba-Fernández & Josune Hermantes & Leire Labaka, 2019

¹⁵ <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6f1f6065-en.pdf?expires=1645360993&id=id&accname=quest&checksum=3A2ACA197C9F5747873AFD9D6781DA57>

¹⁶ City Resilience Index <https://www.cityresilienceindex.org>

IL CAMPIONE DEI COMUNI

Il documento considera il singolo comune come oggetto dello studio, introducendo un approccio di tipo *città-centrico*.

Il campione dei comuni è stato delineato in base ad una scelta che potesse garantire i seguenti criteri:

- copertura nazionale e distribuzione omogenea sull'intero territorio nazionale;
- esistenza di tre differenti cluster demografici (>500.000 ab., >100.000 ab. e <100.000 ab.);
- presenza di aree urbane rispondenti a differenti caratteristiche territoriali, geomorfologiche e climatiche (costiera, di pianura, collinare, montana).

Alla base della scelta dei comuni selezionati vi è lo scopo di perseguire i criteri di inclusività e completezza, con l'obiettivo di tendere ad una visione, per quanto possibile, esaustiva dell'intero territorio nazionale, caratterizzato da una profonda ricchezza geografica, geologica, climatica, socio-economica e antropologica; tutti elementi che concorrono allo sviluppo del territorio. Il campione di comuni è pertanto coinciso con i 20 capoluoghi di regione più il comune di Bolzano (Figura 2). Per la loro analisi si è scelto di considerare i limiti amministrativi piuttosto che l'area urbana comprensiva delle sue propaggini (fenomeni di conurbazione), in quanto difficilmente rappresentabile e standardizzabile per le diverse tematiche, pur nella consapevolezza che le dinamiche urbane - soprattutto quelle riguardanti le problematiche ambientali - non possono essere circoscritte al limite amministrativo.

La scelta di fondo del confine comunale prende anche spunto da alcune importanti premesse:

- maggiore facilità nel reperimento dei dati da elaborare e garanzia di confrontabilità su scala nazionale, in

quanto le fonti ufficiali principali raccolgono i dati riferiti a questo livello territoriale;

- limite amministrativo coincidente con la scala alla quale vengono prese le decisioni politiche locali, rendendo così l'analisi ambientale *policy-oriented* e di diretta trasferibilità presso i soggetti decisori (sindaci, assessori, etc.).



Figura 2: I 21 Comuni oggetto del campione: Torino, Aosta, Genova, Milano, Bolzano, Trento, Venezia, Trieste, Bologna, Firenze, Perugia, Ancona, Roma, L'Aquila, Campobasso, Napoli, Bari, Potenza, Catanzaro, Palermo e Cagliari.

GLI INDICATORI

Gli indicatori ambientali riassumono l'ampia serie dei dati sull'ambiente, aiutando a comprendere se le condizioni osservate rientrano in determinate aspettative.

Nel caso dell'ambiente urbano, l'intento è quello di poter valutare la performance di una città al fine di fornire alla *governance* continue informazioni affidabili, per stabilire se la prestazione rispetta i criteri deliberati dalla direzione stessa. E' necessario quindi disporre ed analizzare variabili di qualità a livello comunale, consentendo una visione di insieme sui determinanti, rischi, impatti, shock e condizioni di stress cui è sottoposto l'ambiente urbano.

ISPRA organizza i dati relativi agli indicatori dell'ambiente urbano nella [banca dati delle aree urbane](#), costruita non solo al fine della redazione del "Rapporto sulla qualità dell'Ambiente Urbano (RAU)", ma anche con l'obiettivo di fornire al pubblico un punto di accesso unificato alle informazioni sullo stato dell'ambiente nelle aree urbane ad integrazione dei dati del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) e dei servizi resi disponibili nell'ambito dell'Infrastruttura nazionale per l'Informazione territoriale e del monitoraggio ambientale. Il set degli indicatori, maggiormente capaci di rappresentare il dato macrotema per le tre chiavi di lettura "Vivibilità", "Circolarità", "Resilienza ai cambiamenti climatici", è stato ricavato attingendo dalla banca dati citata e successivamente è stato integrato con nuovi indicatori. La selezione è avvenuta secondo i seguenti criteri:

- significatività diretta per la chiave di lettura;
- disponibilità della copertura geografica per i 21 comuni;
- disponibilità della copertura temporale per un periodo minimo dai 3 ai 5 anni;
- coerenza con i temi di competenza/ambito normativo comunale;
- carattere quantitativo.

L'operazione di selezione ha portato ad individuare un numero di 67 indicatori.

L'attribuzione degli indicatori ad una specifica chiave di lettura è stata decisa sulla base del loro significato prevalente, ma va considerato che essi hanno spesso una rilevanza trasversale che prescinde dalla classificazione effettuata. Ad esempio l'indicatore "*abitanti residenti in aree a pericolosità idraulica media*", inserito nella chiave di lettura Vivibilità perché rappresentativo di un rapporto diretto tra ambiente e salute, è certamente di interesse anche nella prospettiva della Resilienza ai cambiamenti climatici; l'indicatore "*perdite idriche totali*", inserito all'interno della chiave di lettura Resilienza, fornisce altresì utili indicazioni nell'ottica del contesto Circolarità.

Gli indicatori scelti presentano alcuni limiti, sia legati alla scala territoriale di riferimento (confine amministrativo comunale), sia alla carenza di informazioni "qualitative" in grado di fornire una conoscenza maggiormente approfondita della specificità dei diversi contesti e fenomeni. Inoltre, la stessa operazione di selezione in taluni casi ha comportato la rinuncia ad utilizzare specifici indicatori, potenzialmente più rilevanti, ma privi della necessaria continuità in termini di serie storica o completezza della copertura geografica. Per lo stesso motivo non tutti gli indicatori utilizzati presentano il medesimo livello di aggiornamento: la necessità di volgere uno sguardo al passato assicurando un quadro omogeneo tra le realtà analizzate prevale, anche in questo caso, sull'esigenza di offrire il quadro più aggiornato possibile.

Di seguito si riportano le tabelle di descrizione sintetica di ciascun indicatore corredate delle seguenti informazioni:

- unità di misura
- intervallo temporale dei dati
- fonte dei dati
- motivazione della scelta

Tabella 1 Indicatori per la chiave di lettura Vivibilità. Dati scaricabili cliccando sul nome del macrotema.

Chiave di lettura VIVIBILITÀ					
Macrotema	Indicatore	Unità di misura	Intervallo temporale dei dati	Fonte dei dati	Motivazione della scelta
QUALITÀ DELL'ARIA	PM10	µg/m³	2013-2020	SNPA; elaborazione ISPRA	Pertinenza dell'inquinante per la salute umana: è dimostrata per esempio l'associazione tra l'esposizione acuta a PM10 e un incremento sia di mortalità che di ricoveri ospedalieri per malattie cardiache e respiratorie
	Biossido di azoto (NO₂)	µg/m³	2013-2020	SNPA; elaborazione ISPRA	Pertinenza dell'inquinante per la salute umana: tra gli effetti negativi alterazioni della funzionalità respiratoria specialmente in soggetti sensibili
	Ozono (O₃)	µg/m³	2013-2020	SNPA; elaborazione ISPRA	Pertinenza dell'inquinante per la salute umana: è infatti responsabile di irritazione delle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni bronco-ostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. Può causare seri problemi anche agli ecosistemi e ai beni materiali
ACQUA	Acque reflue depurate conformi alle norme di emissione	%	2009, 2012, 2014, 2016, 2018	Questionario UWWTD 2019, elaborazione ISPRA	La non conformità delle acque reflue ai valori di legge comporta effetti negativi sia sulla salute umana (es. proliferazione batteri e virus nocivi) che sulla salute degli ecosistemi (es. mortalità dei pesci, eutrofizzazione delle acque, ecc.)
INQUINAMENTO ACUSTICO	Sorgenti di rumore con superamenti dei limiti normativi	Numero/100.000 abitanti	2015-2019	SNPA (Osservatorio Rumore ISPRA)	L'inquinamento acustico rappresenta una pressione sulla salute e sulla qualità della vita della popolazione
MOBILITÀ e TRASPORTI	Disponibilità aree pedonali	m²/100 abitanti	2008-2019	ISTAT	Le aree pedonali contribuiscono alla mobilità sostenibile: essa non produce inquinamento e, allo stesso tempo, garantisce benefici in termini di salute e benessere psico-fisico
	Densità di piste ciclabili	km su 100 km² di superficie comunale	2011-2019	ISTAT	Le piste ciclabili contribuiscono alla mobilità sostenibile: essa non produce inquinamento e, allo stesso tempo, garantisce benefici in termini di salute e benessere psico-fisico
INFRA-STRUTTURE VERDI	Densità di verde pubblico	% su superficie comunale	2015-2019	ISTAT	Il verde pubblico fornisce numerosi benefici ambientali e sociali (es. mitigazione isola di calore urbano, svago e attività fisica, abbattimento inquinanti, etc)
	Disponibilità di verde pubblico fruibile	m²/ab	2015-2019	ISTAT	La presenza di verde pubblico fruibile e accessibile è un determinante di salute e contribuisce all'equilibrio psico-fisico dei cittadini
	Incidenza di aree naturali protette	% su superficie comunale	2015-2019	ISTAT	Le aree naturali protette contribuiscono alla biodiversità urbana e alla qualità ambientale delle città
SUOLO E TERRITORIO	Sinkholes antropogenici	numero	2015-2020	Fonti storiche e giornalistiche, elaborazione ISPRA	Gli eventi di sprofondamento determinano voragini nel terreno e rischi per la salute, associati a perdita di vite umane, danni a beni mobili e immobili
ATTIVITÀ INDUSTRIALI	Stabilimenti PRTR	numero	2015-2019	ISPRA	La presenza di sorgenti inquinanti di origine industriale determina pressioni sulla salute dell'ambiente e dell'uomo

Tabella 2 Indicatori per la chiave di lettura Circolarità. Dati scaricabili cliccando sul nome del macrotema.

Chiave di lettura CIRCULARITÀ					
Macrotema	Indicatore	Unità di misura	Intervallo temporale dei dati	Fonte dei dati	Motivazione della scelta
<u>SUOLO E TERRITORIO</u>	<i>Suolo consumato su territorio comunale</i>	% su superficie comunale	2016-2020	Cartografia SNPA, elaborazione ISPRA	Il consumo di suolo causa la perdita di una risorsa naturale non rinnovabile e dei suoi servizi ecosistemici
	<i>Consumo di suolo netto pro capite</i>	m²/ab	2016-2020	Cartografia SNPA, elaborazione ISPRA	Il consumo di suolo causa la perdita di una risorsa naturale non rinnovabile e dei suoi servizi ecosistemici
<u>RIFIUTI</u>	<i>Produzione di rifiuti urbani pro capite</i>	kg/ab/anno	2015-2019	ISPRA	L'indicatore comprende sia quello che si recupera che quello che si smaltisce, e ha valore positivo se diminuisce perché significa un minore impatto ambientale e sociale dovuto allo smaltimento in discarica o inceneritori dei rifiuti non riciclabili o recuperabili, nella direzione del riciclo e dell'economia circolare
	<i>Produzione di rifiuti organici pro capite</i>	kg/ab/anno	2015-2019	ISPRA	La raccolta differenziata della frazione organica ha valore positivo, essendo una frazione quasi interamente avviata a recupero, nell'ottica di valorizzare i rifiuti come risorsa e non più come scarto
	<i>Raccolta differenziata</i>	%	2015-2019	ISPRA	L'indicatore è utile per monitorare il raggiungimento degli obiettivi di riferimento delle direttive EU
<u>ACQUA</u>	<i>Acqua erogata pro capite</i>	l/ab/giorno	2012-2018	ISTAT	La contrazione dei consumi idrici può essere connessa a comportamenti d'uso della risorsa più sostenibili, ma anche a perdite dell'infrastruttura o episodi di razionamento dell'acqua
<u>MOBILITÀ e TRASPORTI</u>	<i>Auto elettriche e ibride</i>	% su parco auto totale	2015-2020	ACI	Quota delle vetture a basse emissioni
	<i>Passeggeri trasportati dal trasporto pubblico locale per abitante</i>	numero di passeggeri per abitante all'anno	2011-2019	ISTAT	Indicatore sull'uso dei servizi di trasporto pubblico di massa, più sostenibile rispetto al mezzo privato
<u>INFRA-STRUTTURE VERDI</u>	<i>Perdita di aree agricole, naturali e seminaturali</i>	ha	2015-2020	ISPRA	Perdita di una risorsa non rinnovabile (suolo permeabile) e dei suoi servizi ecosistemici a causa delle trasformazioni urbanistiche
	<i>Orti urbani</i>	m²	2011-2019	ISTAT	Gli orti urbani contribuiscono alla conservazione del suolo, alla sperimentazione di pratiche sostenibili di coltivazione e autoproduzione alimentare e di condivisione delle risorse naturali

Tabella 3 Indicatori per la chiave di lettura Resilienza. Dati scaricabili cliccando sul nome del macrotema

Chiave di lettura RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI					
Macrotema	Indicatore	Unità di misura	Intervallo temporale dei dati	Fonte dei dati	Motivazione della scelta
<u>SUOLO E TERRITORIO</u>	Superfici impermeabili su suolo non consumato	ha	2016-2020	Cartografia SNPA, elaborazione ISPRA	Incapacità delle superfici impermeabili di assorbire ingenti quantitativi di acqua e di mitigare le isole di calore urbano
	Superfici impermeabili su suolo consumato reversibile	ha	2016-2020	Cartografia SNPA, elaborazione ISPRA	Incapacità delle superfici impermeabili di assorbire ingenti quantitativi di acqua e di mitigare le isole di calore urbano
<u>ACQUA</u>	Perdite idriche totali	%	2012-2018	ISTAT	Capacità del sistema idrico di preservare una risorsa naturale e sua resilienza all'evento siccitoso
<u>SALUTE</u>	Giorni di allerta HHWW di livello 2 e 3	numero	2015-2019	DEP Lazio/Ministero della Salute	Indicazione del numero di giorni di allerta previsti dal sistema di previsione e allarme città-specifico
	Variazione dell'eccesso di mortalità per ondate di calore	%	2015-2019	DEP Lazio/Ministero della Salute	Impatto sulla salute in termini di mortalità associata al periodo estivo (15 maggio-15 settembre). Insieme a "giorni di allerta HHWW di livello 2 e 3" valuta l'impatto sulla salute delle ondate di calore nel periodo estivo e l'efficacia del sistema di allerta e del piano di prevenzione di ridurre nel tempo gli effetti avversi.
<u>INFRA-STRUTTURE VERDI</u>	Superficie vegetata su superficie urbanizzata	%	2016-2020	Cartografia SNPA, elaborazione ISPRA	Ruolo delle superfici vegetate e permeabili nel ridurre il rischio di allagamenti/alluvioni e mitigare le isole di calore urbano
<u>STRUTTURA SOCIO-DEMOGRAFICA</u>	Popolazione di età <5 anni	%	2015-2020	ISTAT	Fascia della popolazione maggiormente vulnerabile agli impatti negativi dei cambiamenti climatici
	Popolazione di età <5 anni	%	2015-2020	ISTAT	Fascia della popolazione maggiormente vulnerabile agli impatti negativi dei cambiamenti climatici
	Reddito medio per contribuente	€	2016-2019	ISTAT e MEF, elaborazione ISPRA	La ricchezza contribuisce ad agevolare l'accesso ai servizi, alle informazioni e alle opportunità

GUIDA ALLA LETTURA DEI GRAFICI

La sintesi grafica è la semplificazione di una forma o di un concetto, estraendone gli attributi più rilevanti per esprimere un'idea chiara e precisa.

Con la formula degli anelli concentrici sono stati realizzati opportuni grafici di riepilogo, inseriti all'interno di ciascun quadro di sintesi testuale costruito per un dato comune e una determinata chiave di lettura. La tecnica utilizzata ha permesso di tracciare più serie di dati contemporaneamente, mostrando a colpo d'occhio tutte le parti di ciascun insieme.

Il risultato è una rappresentazione grafica in grado di fornire una visione sinottica che, a guisa di lente di ingrandimento, mette a fuoco le tendenze degli indicatori relativi ai diversi macrotemi per ciascuna delle tre chiavi di lettura di una singola città.

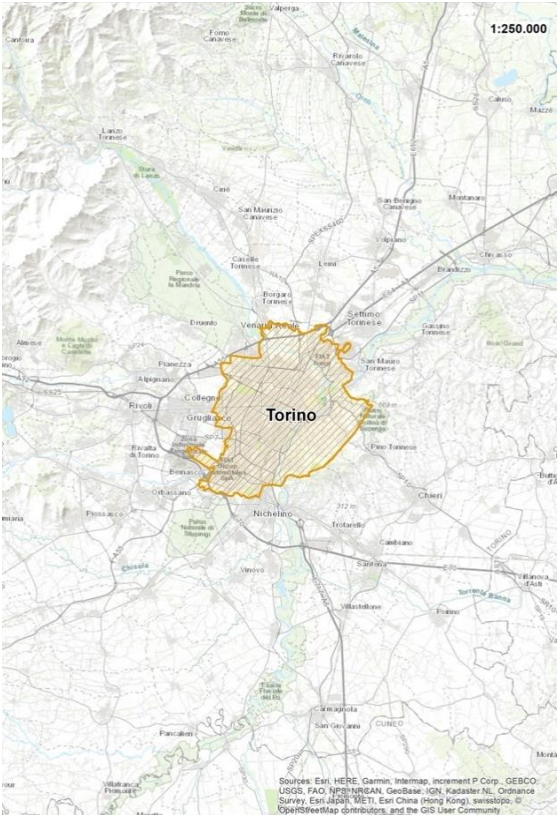
La scelta è stata effettuata con l'intento di creare simboli comunicativi ideali per trasmettere al lettore, nella modalità più immediata, comprensibile e accattivante, lo stato ambientale della città.

Tabella 4 Legenda relativa alla tendenza che può assumere ciascun indicatore

				
valori in diminuzione tendenza negativa	valori in diminuzione tendenza positiva	valori in aumento tendenza negativa	valori in aumento tendenza positiva	valori fluttuanti senza una chiara tendenza
				
valori stabili	valori non disponibili, insufficienti o assenti	valori in diminuzione non associati a fattori positivi o negativi	valori in aumento non associati a fattori positivi o negativi	

PARTE II
ANALISI DEI RISULTATI

TORINO



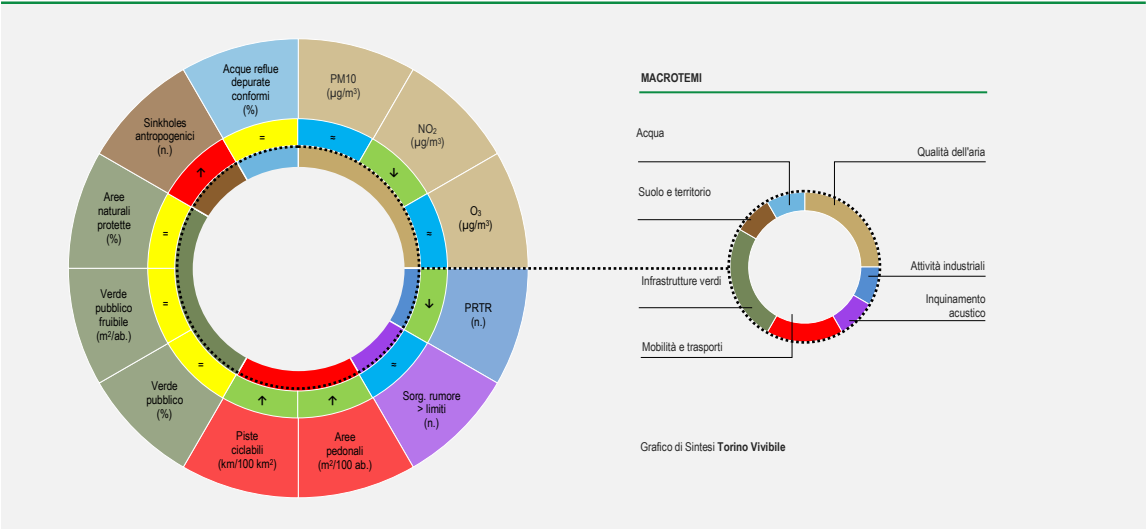
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	857.910
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	884.710
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	6.596
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	18.585
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	130,1
ZONA ALTIMETRICA	PIANURA

TORINO VIVIBILE – SINTESI

Il quadro della vivibilità di Torino è caratterizzato da miglioramenti in alcuni ambiti, situazioni di sostanziale stabilità e qualche criticità. Il primo dato positivo è riferito alla qualità dell'aria che mostra, nel periodo 2013-2020, un trend in diminuzione delle concentrazioni di NO_2 , mentre per il PM_{10} la tendenza di fondo non risulta statisticamente significativa, anche se si apprezzano valori più bassi negli ultimi 3 anni rispetto ai precedenti 5. Stabile è l'andamento delle concentrazioni di O_3 , ma l'obiettivo a lungo termine, pari a $120 \mu g/m^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di O_3 su 8 ore consecutive, nel 2020 è stato superato in tutte le stazioni. In compenso, non si sono verificati superamenti delle soglie di informazione ($180 \mu g/m^3$) e di allarme ($240 \mu g/m^3$). Ottimi segnali nell'ambito del trattamento delle acque reflue urbane: nell'arco temporale 2009-2018 la *totalità delle acque reflue prodotte dalla città risulta stabilmente depurata e conforme alle norme di emissione*. Per il settore della mobilità e dei trasporti emerge, nel complesso, un quadro virtuoso in cui si osserva un aumento dell'offerta di forme di mobilità dolce: circa 166 km di *piste ciclabili* su 100 km² di superficie, valore più alto fra

i comuni osservati, e un incremento del 61,6% di *aree pedonali* dal 2008 al 2019. Diminuisce lievemente, infine, il numero degli *stabilimenti PRTR* a livello comunale che calano da 17 a 16 tra il 2015 e il 2019. Il quadro delle infrastrutture verdi descrive una sostanziale stabilità: invariate la *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (circa 22 m²/ab) e l'*incidenza delle aree naturali protette sulla superficie totale comunale* (circa il 7,5%), ma il 15% di *territorio comunale destinato a verde pubblico* colloca Torino tra i comuni con i valori più elevati del campione esaminato. Negli anni 2015-2019 l'andamento del *numero di sorgenti di rumore controllate ogni 100.000 abitanti* risultate superiori ai limiti appare fluttuante con tendenza alla diminuzione, riportando nel 2019 un'*incidenza di 1,4 sorgenti*, valore basso rispetto al campione dei 21 comuni. Si registra, inoltre, una tendenza in aumento del *numero di sinkholes antropogenici* nell'ultimo decennio, con il valore di 36, che risulta essere medio-alto in confronto ad altre realtà comunali del Nord Italia: questo andamento va ascritto soprattutto alle perdite della rete idraulica.



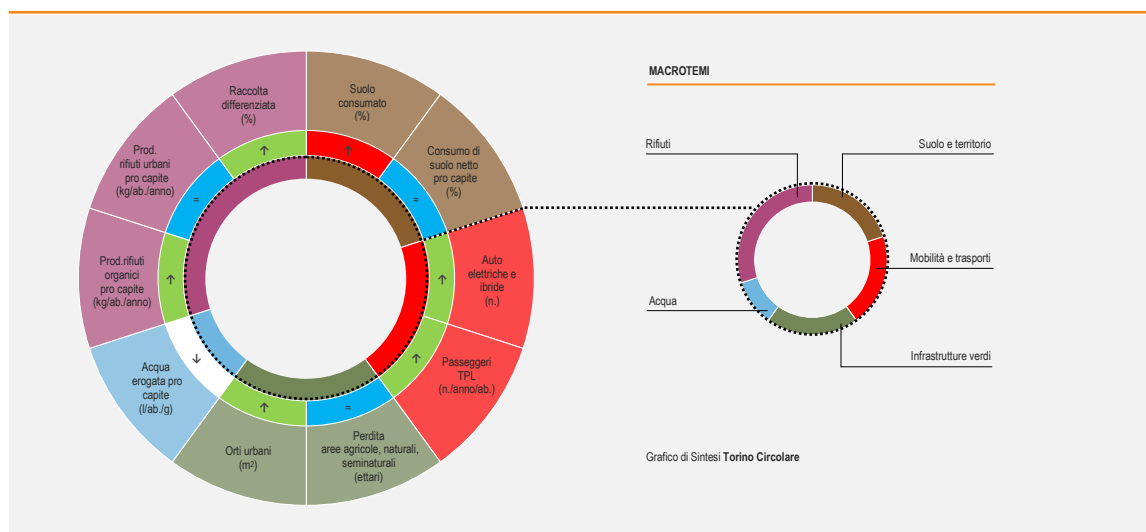
TORINO CIRCOLARE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati per meglio comprendere gli sforzi dell'amministrazione comunale verso un approccio circolare all'uso delle risorse restituisce una fotografia con diverse note positive e alcuni possibili ambiti da migliorare.

Buone le performance relative alle politiche di promozione degli *orti urbani*, aree verdi regolamentate per l'autoproduzione agricola a fini socio-ricreativi: aumentano infatti tali superfici con un incremento di 2,8 ha dal 2013, destinate ad aumentare ulteriormente con le previsioni del Piano strategico dell'infrastruttura verde recentemente approvato. Nota positiva anche per la percentuale di *raccolta differenziata* che è aumentata del 12% nel quinquennio 2015-2019 raggiungendo valori del 47,7%. Buone le performance nell'ambito della mobilità sostenibile con un aumento costante della *domanda di trasporto pubblico locale (TPL)* pari a +41,7% rispetto al 2011, percentuale che colloca Torino tra le città del campione con i valori più elevati.

Cresce, inoltre, di oltre 2 punti percentuali l'*incidenza delle auto ibride/elettriche* sul totale del parco auto raggiungendo il 2,7% nel 2020, con un peso delle *plug-in* che è arrivato a superare l'8% nel 2020, valore più elevato nel campione considerato.

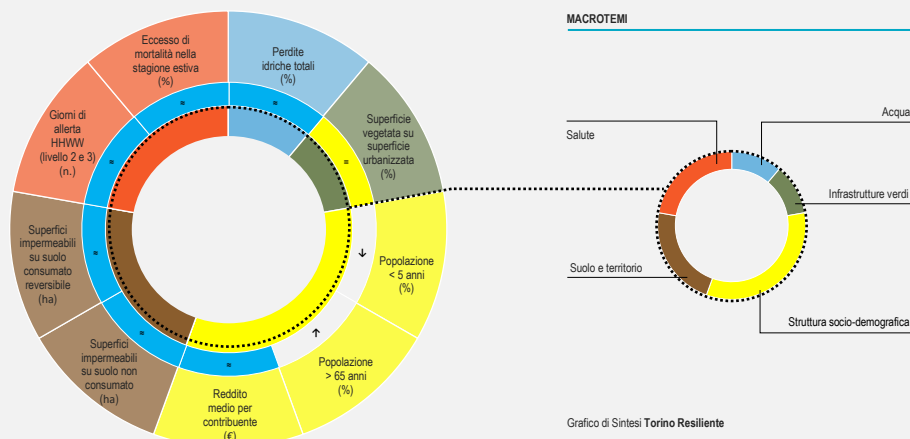
Tra gli ambiti su cui occorrono invece politiche più incisive, volte a sanare situazioni di particolare criticità, si segnalano la percentuale di *suolo consumato sulla superficie comunale* che si attesta sul 66% in tutta la serie storica, ad indicare una configurazione spaziale tendente alla saturazione, e la *produzione pro capite di rifiuti organici* che, pur avendo subito una forte accelerazione nell'ultimo anno con un incremento di quasi 10 punti percentuali, segnale dunque positivo dopo un periodo di sostanziale equilibrio, permane tra i valori medio-bassi del campione. Anche l'*erogazione giornaliera pro capite di acqua* per uso potabile nell'arco del settennio considerato (2012-2018) si mantiene su livelli sensibilmente più elevati rispetto al valore nazionale (215 l/ab/giorno nel 2018).



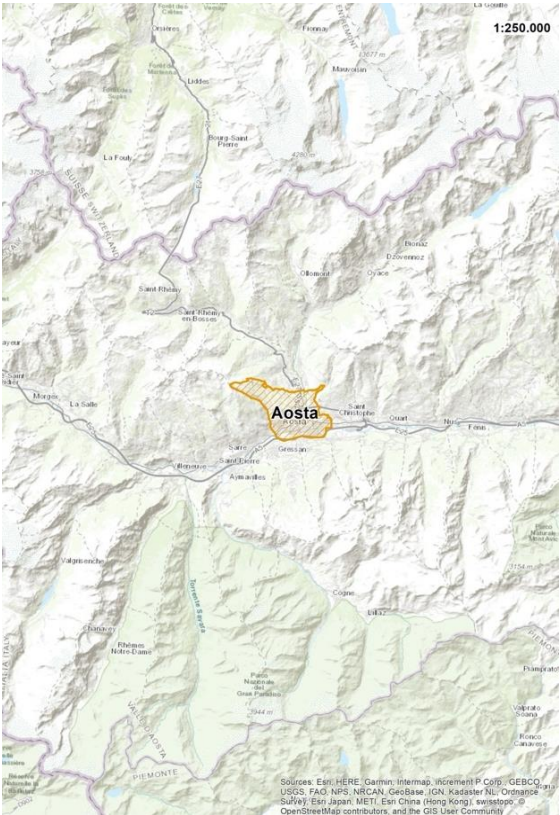
TORINO RESILIENTE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati allo scopo di comprendere come il comune stia rispondendo ai cambiamenti climatici delinea un quadro piuttosto eterogeneo, caratterizzato da note positive in alcuni campi e situazioni potenzialmente migliorabili. È fluttuante la situazione delle *perdite idriche totali* nell'arco del settennio 2012-2018, ma sempre ben al di sotto del dato nazionale, attestandosi sul 29% circa nel 2018. Anche per le infrastrutture verdi, risorse strategiche per l'adattamento delle città ai cambiamenti climatici, si registra una situazione di stasi, con una percentuale di *superficie vegetata – pubblica e privata – su quella urbanizzata* pari a circa il 29% per il periodo 2016-2020, stabilmente tra i valori più bassi del campione. Si conferma una situazione di criticità legata all'*impermeabilizzazione del suolo* che ha fatto registrare, tra il 2015 e il 2020, 52 ettari di nuove superfici impermeabili, realizzate sia a scapito di aree naturali o seminaturali sia di suoli consumati in maniera reversibile, quali cantieri o superfici in terra battuta. La sottrazione di spazi aperti e aree verdi alla città, ad opera di superfici impermeabili, può giocare un ruolo negativo sul clima locale contribuendo ad amplificare il fenomeno dell'isola di calore urbano e gli impatti generati da eventi meteorici estremi.

Stabile nel periodo 2015-2019, sul fronte degli aspetti sanitari, la *variazione dell'eccesso di mortalità nella stagione estiva della popolazione over 65* associato alle ondate di calore, 13 nel 2019, che, tuttavia, posiziona i valori di Torino tra quelli medio-alti del campione (6% nel 2019). Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica descrivono, nel loro complesso, la potenziale capacità di risposta della popolazione di fronte ai pericoli di natura climatica: la *popolazione di età < 5 anni* e la *popolazione di età > 65 anni* caratterizzano fasce di popolazione particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici. Seppur lieve (dal 25,5% del 2016 al 26% del 2020), l'incremento della popolazione con età più avanzata, in associazione con i dati sulla mortalità estiva degli over 65, suggerisce la necessità di approntare politiche di adattamento finalizzate ad aumentarne la capacità di risposta rispetto alle criticità di natura climatica. Infine il *reddito medio per contribuente* che, con 25.994€ nel 2018, mostra valori piuttosto alti nel campione, fornisce indicazioni sulla ricchezza della popolazione cui si associa potenzialmente, dal punto di vista della resilienza, un più elevato livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni.



AOSTA



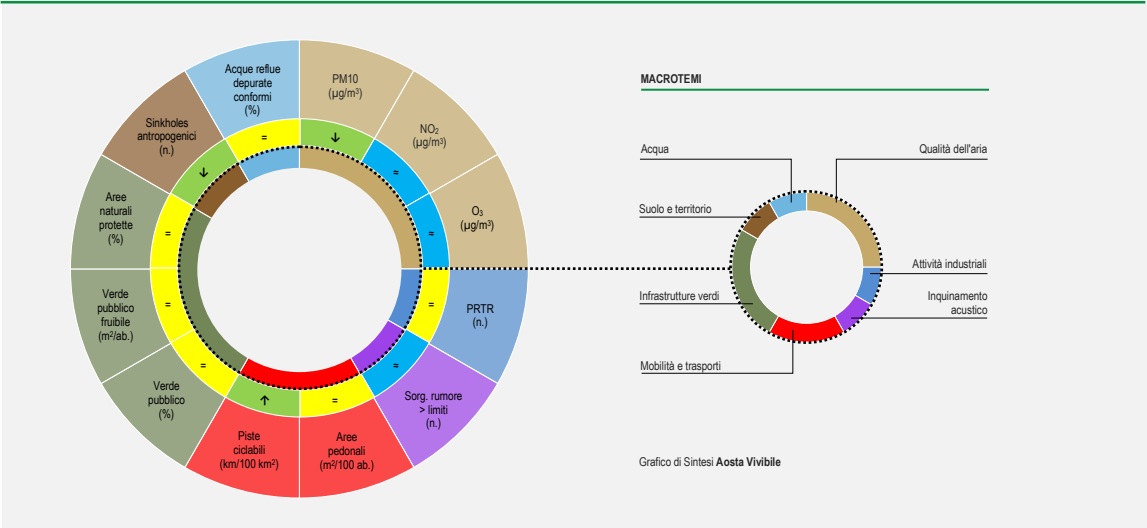
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	33.916
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	34.521
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	1.586
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	18.237
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	21,4
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA INTERNA

AOSTA VIVIBILE – SINTESI

Gli indicatori osservati al fine di caratterizzare la vivibilità del capoluogo valdostano denotano un quadro eterogeneo contraddistinto da miglioramenti in alcuni ambiti e situazioni di sostanziale stabilità in altri. Il primo dato positivo è riferito alla qualità dell'aria che mostra nel periodo 2013-2020 un trend in diminuzione delle concentrazioni di *PM10*. Per quanto riguarda l'*NO₂* la tendenza di fondo, invece, non risulta statisticamente significativa anche se si apprezzano valori più bassi negli ultimi 3 anni rispetto ai precedenti 5. Tendenza stabile per l'*O₃* per cui l'obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni, mentre non si sono verificati superamenti delle soglie di informazione (180 µg/m³) e di allarme (240 µg/m³). Il settore della mobilità e dei trasporti mostra un aumento consistente della *densità di piste ciclabili* dal 2011 al 2014 (19,4%) e una costante diminuzione della percentuale delle *auto con standard Euro 0-3* che si attesta, nel 2020, su una quota pari ad un terzo rispetto ai valori del 2015. La *disponibilità di aree pedonali* mostra, invece, un andamento stabile nell'ultimo decennio, attestandosi su 5,9 m²/100 abitanti, uno dei valori più bassi fra quelli osservati nel campione. Il numero dei *sinkholes antropogenici*, avvenuti nel passato a causa della presenza di vuoti

sotterranei all'interno del centro storico, si mantiene su valori molto contenuti e pari a 6 eventi nell'ultimo decennio. Una situazione stabilmente positiva viene rilevata nel settore delle acque, dove nel periodo 2009-2018 l'intero carico organico prodotto dalla città risulta *depurato e conforme alle norme di emissione* previste dalla normativa di riferimento. Possibili margini di miglioramento possono essere individuati in alcuni ambiti che, pur non mostrando specifiche criticità, potrebbero essere meglio orientati attraverso politiche più incisive. Si tratta, ad esempio, del settore relativo all'inquinamento acustico nel quale si denota, negli anni 2015-2019, un andamento fluttuante, ma tendente all'aumento, del numero di *sorgenti di rumore controllate con superamento dei limiti normativi* ogni 100.000 abitanti: nel 2019 si registrano superamenti per entrambe le sorgenti controllate. Sul fronte del verde urbano si segnalano valori di *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (17,7 m²/ab) sostanzialmente invariati nel quinquennio 2015-2019 e una limitata percentuale di *aree naturali protette* (0,4%), in linea con i valori più bassi del campione, compensati, tuttavia, dalla presenza di aree verdi facilmente raggiungibili in massimo 15/20 minuti a piedi o in bicicletta dal centro della città.



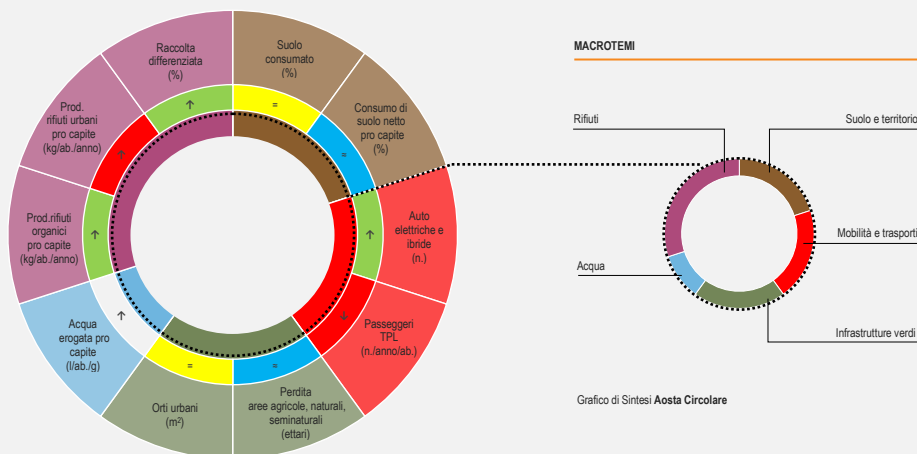
AOSTA CIRCOLARE – SINTESI

Sul fronte della circolarità Aosta mostra trend positivi in due settori: rifiuti e mobilità. È, infatti, in sensibile crescita la percentuale della *raccolta differenziata* che nel 2019 raggiunge il 69,2% grazie ad un incremento piuttosto costante nel quinquennio 2015-2019 con valori del 2,8% nell'ultimo anno. Questi dati collocano Aosta tra i comuni del campione con il più elevato valore di questo indicatore. In aumento anche la *produzione di rifiuti organici* (+60%) tra il 2015 e il 2019. In crescita anche la quota di *auto elettriche ed ibride* sul totale parco auto che è passata dallo 0,2% del 2015 all'1,2% del 2020: nello specifico, le autovetture ibride plug-in nel 2020 hanno raggiunto un'incidenza del 32,1% sul totale delle auto ibride ed elettriche, ma il dato va comunque considerato in relazione alla consistente quota di iscrizioni di auto a noleggio. Margini di miglioramento possono essere individuati in alcuni ambiti che, pur non mostrando particolari criticità, potrebbero essere meglio orientati attraverso politiche più attente ed efficaci: si tratta, per esempio, delle infrastrutture verdi che fanno registrare dal 2011 superfici invariate destinate ad *orti urbani* con valori che si attestano su 1,2 ha nel 2019 e un'incidenza di circa il 2% sul verde pubblico totale. Contenute le *perdite di superfici agricole, naturali e seminaturali* che, solo nel

periodo 2019-2020, superano l'ettaro a causa del consumo di suolo. Sul fronte del settore suolo e territorio Aosta fa registrare un *consumo di suolo netto pro capite* che varia da circa 0,2 m²/ab nel 2015-2016 a circa 0,3 m²/ab nel 2019-2020 in corrispondenza del maggior seppur lieve consumo di suolo registrato nel periodo.

Sul fronte della risorsa idrica, si registra l'aumento dell'*erogazione giornaliera pro capite di acqua* per uso potabile nel periodo 2012-2018, che si attesta su livelli sensibilmente più elevati rispetto al valore nazionale (215 l/ab/g) con il picco della serie pari a 296 l/ab/g raggiunto nel 2018.

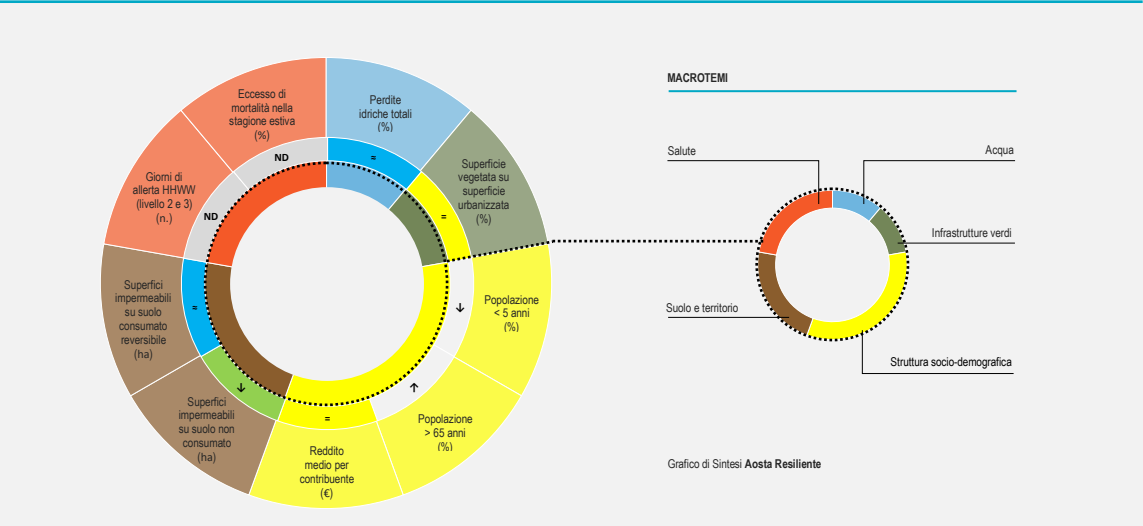
Nel settore dei rifiuti, a fronte del dato positivo di raccolta differenziata, si riscontra la crescita della *produzione pro capite di rifiuti urbani* totali (+5,7% nel periodo 2015-2019, con un valore di 479 kg/ab nel 2019). Maggiori sforzi sono auspicabili anche nel campo della mobilità e trasporti, per contrastare, in particolare, la diminuzione della *domanda di trasporto pubblico locale* rilevata dal 2011 al 2019 (-61%) che ha raggiunto il valore minimo di 12,5 passeggeri annui/ab, a delineare una bassa propensione dei cittadini all'utilizzo di questa forma di trasporto.



AOSTA RESILIENTE – SINTESI

I miglioramenti riscontrati sul fronte della resilienza ai cambiamenti climatici nel periodo considerato sono ascrivibili esclusivamente al segnale positivo mostrato dall'indicatore *impermeabilizzazione su suolo non consumato* (aree naturali o seminaturali) che mostra un andamento decrescente, fatta eccezione per il 2020 in cui si registra un lievissimo incremento. Aosta risulta tra i comuni con il più basso livello di impermeabilizzazione del suolo tra quelli analizzati, pari a 1 ha tra il 2015 e il 2020. Si rilevano, altresì, settori che, pur non mostrando criticità di particolare gravità, potrebbero essere meglio orientati attraverso politiche più attente ed efficaci: sul fronte della risorsa idrica, sebbene Aosta presenti valori al di sotto del dato nazionale in tutto il periodo considerato (2012-2018), si registrano comunque *perdite idriche totali* in distribuzione che si attestano su circa il 30% nel 2018, valore più elevato registrato dal 2015; in tema di infrastrutture verdi, il 51% di *superficie vegetata di proprietà pubblica e privata sulla superficie urbanizzata* si mantiene stabile nel tempo (2016-2020) e in linea con i valori intermedi del campione. Tale andamento non mostra, pertanto, una tendenza all'aumento di superfici permeabili e vegetate così importanti per l'adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici (rischi di allagamento e/o alluvione, isole di calore urbano).

Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica descrivono, nel loro complesso, la capacità di risposta della popolazione di fronte ai pericoli di natura climatica quali ondate di calore, eventi di precipitazione intensa, siccità, fornendo quindi utili indicazioni all'amministrazione sull'andamento di alcuni parametri su cui porre l'attenzione anche ai fini dell'implementazione di adeguate politiche: la *popolazione di età < 5 anni* caratterizza una fascia di popolazione particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici che è attualmente in decrescita (dal 4% del 2016 al 3,5% del 2020) mentre la *popolazione di età > 65 anni* descrive un'altra porzione fragile della popolazione, attualmente in aumento (dal 26,7% del 2016 al 27,8% del 2020). Tali andamenti suggeriscono la necessità di approntare politiche di adattamento attente, in particolare, alla categoria di popolazione meno giovane e finalizzate ad aumentarne la capacità di risposta rispetto alle criticità di natura climatica. Infine, il *reddito medio per contribuente*, che fornisce indicazioni sulla ricchezza della popolazione cui si accompagna il potenziale livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni, con 23.994 € nel 2018 mantiene Aosta in linea con i valori intermedi del campione.



MILANO



Fonte immagine: Pixabay



IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	1.406.242
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	1.339.812
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	7.740
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	25.242
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	181,7
ZONA ALTIMETRICA	PIANURA

MILANO VIVIBILE – SINTESI

Il quadro della vivibilità della città di Milano evidenzia miglioramenti in alcuni ambiti, situazioni di sostanziale stabilità e anche qualche criticità.

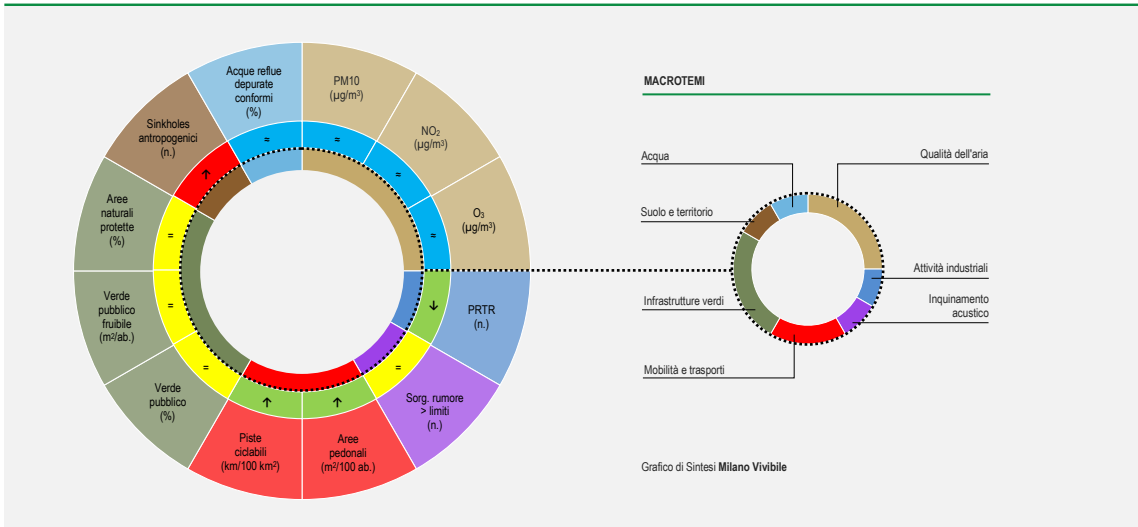
Il primo dato positivo riguarda l'aumento dell'offerta di forme di mobilità dolce: la *disponibilità di aree pedonali* aumenta dell'86,7% dal 2008 al 2019 e raggiunge i 54,8 m²/100 abitanti così come la *densità di piste ciclabili* è in costante crescita dal 2011 al 2019 (+71%) e consente a Milano di raggiungere il secondo valore più elevato della serie.

Sul fronte delle attività industriali si registra una diminuzione del numero degli *stabilimenti PRTR* a livello comunale da 28 a 22 che permangono, tuttavia, tra i valori più elevati all'interno del campione dei comuni analizzati. Situazioni di generale stabilità o fluttuazione vengono descritte dall'andamento della percentuale delle *acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* (tra il 2012 e il 2016 si ha una situazione di non conformità di uno dei tre impianti a servizio del comune di Milano con valori al 92% che nel 2018 sono tornati a risalire al 96%) e del numero di *sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti di legge* che raggiunge valori considerevoli. Anche per le infrastrutture verdi si segnalano incrementi poco apprezzabili sia in termini di *densità di verde pubblico*

sulla superficie comunale (13,8% nel 2019) che di *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (17,5 m²/ab nel 2019): nel quinquennio considerato aumentano le aree verdi pubbliche ma aumenta anche la popolazione residente. I valori di incidenza di verde pubblico sulla superficie comunale sono tra i più alti del campione.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, nel periodo 2013-2020 per il *PM10*, l'*NO₂* e l'*O₃* la tendenza di fondo non risulta statisticamente significativa anche se, limitatamente a *PM10* ed *NO₂*, si apprezzano valori più bassi negli ultimi 3 anni rispetto ai precedenti 5. L'obiettivo a lungo termine dell'*O₃*, pari a 120 µg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione su 8 ore consecutive, nel 2020 è stato superato in tutte le stazioni, mentre non si sono verificati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³).

Per quanto riguarda, infine, gli aspetti relativi al suolo e territorio, si rileva un numero di eventi di *sinkholes antropogenici* in aumento negli ultimi anni soprattutto a causa delle perdite della rete idraulica dei sottoservizi. Milano detiene il record fra le città lombarde e presenta valori piuttosto elevati (37) nell'ultimo decennio tra le città del Nord Italia.



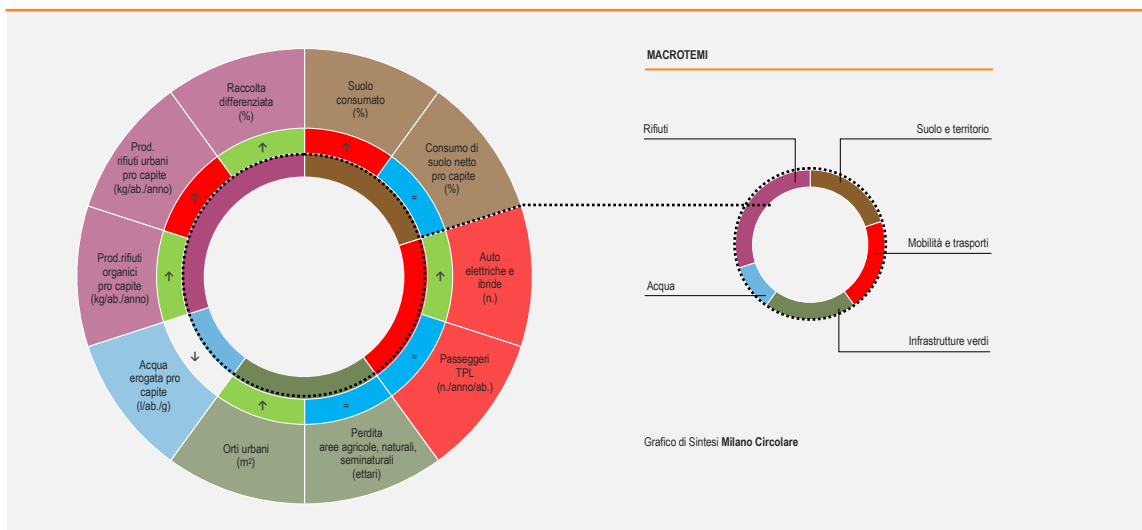
MILANO CIRCOLARE – SINTESI

Numerosi sono i progressi in diversi campi riscontrati a Milano dalla prospettiva della circolarità: nell'ambito delle politiche dell'uso condiviso degli spazi verdi pubblici, per esempio, si registra l'incremento delle superfici destinate ad *orti urbani* (+115% dal 2011 al 2019), mentre nel settore delle risorse idriche si evidenzia il calo dell'*acqua erogata pro capite*. Nel 2018, infatti, sono stati erogati per usi autorizzati 365 l/ab/g, rispetto a 428 l/ab/g del 2012, anche se risultano pur sempre tra i valori più elevati rispetto al campione nel periodo 2012-2018.

Per quanto riguarda i rifiuti la percentuale di *raccolta differenziata* nell'arco del quinquennio 2015-2019 ha fatto registrare un aumento costante pari a circa il 17% per raggiungere il 61,3% nell'ultimo anno, dato che mantiene Milano tra i valori medi del campione. Una crescita costante nel quinquennio 2015-2019 viene rilevata anche per la *produzione pro capite dei rifiuti organici* (10%) con valori che mantengono Milano nella fascia media del campione. Questo indica che i rifiuti vengono sempre più adeguatamente smaltiti.

Segnali di positività mostra anche il settore della mobilità, con una *domanda di trasporto pubblico locale* che, pur con una riduzione del 6,3%, mantiene valori piuttosto elevati rispetto al campione dei 21 comuni considerato. Ad un modesto incremento del parco auto, si affianca però il dato relativo alla percentuale di *auto elettriche o ibride* già oltre il 4% che risulta essere fra i valori più alti tra i comuni in esame.

Milano mostra, tuttavia, alcune problematiche da segnalare: una percentuale di *suolo consumato sulla superficie comunale* tra le più alte dei capoluoghi di regione (poco più del 58% nel periodo) e un *consumo di suolo netto pro capite* fluttuante nel periodo considerato. Le politiche rivolte all'uso sostenibile del suolo necessitano quindi di maggiore attenzione. Anche sul fronte dei rifiuti sono necessarie iniziative più incisive volte ad invertire la rotta di una *produzione pro capite di rifiuti urbani* in crescita costante (2,1%), ad eccezione del 2017.



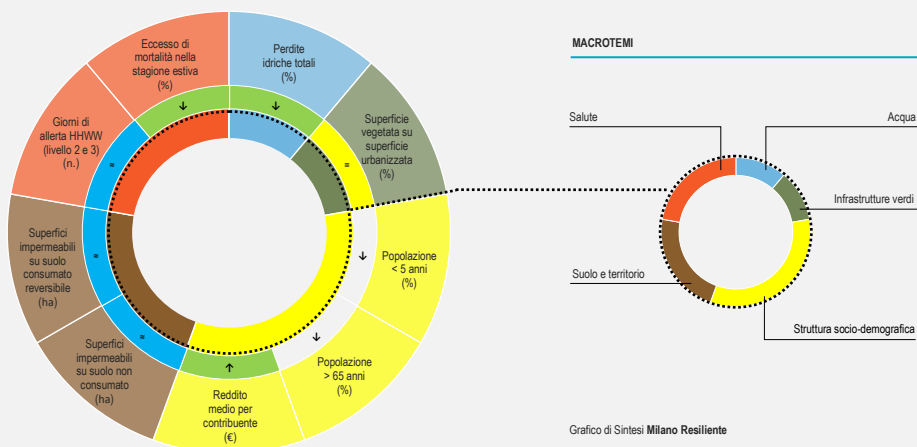
MILANO RESILIENTE – SINTESI

Sul fronte della resilienza al cambiamento climatico viene delineato un quadro che alterna situazioni sostanzialmente stabili ad alcuni segnali positivi in diversi campi. Per quanto riguarda la risorsa idrica Milano appare, tra quelli analizzati, il comune più virtuoso in tutto il periodo 2012-2018 con valori della percentuale di *perdite idriche totali* in distribuzione sempre inferiori al 20%: il dato più basso si attesta nel 2018 sul 14% circa, molto al di sotto del valore nazionale (42%). Anche sul fronte della salute si registrano segnali positivi nel periodo 2015-2019: la *variazione dell'eccesso di mortalità nella popolazione over 65 nella stagione estiva* mostra, infatti, un andamento decrescente e colloca Milano tra i valori più bassi del campione (inferiore del 6% rispetto all'attesa nel 2019). Si evidenzia una riduzione di eccesso della mortalità pari o inferiore ai valori attesi dal 2017 in poi. Meno chiari i segnali registrati sul fronte relativo a suolo e territorio. Risultano, infatti, fluttuanti e quindi senza una chiara tendenza nel periodo 2016-2020, i valori relativi all'*impermeabilizzazione di aree naturali o seminaturali e di suolo consumato reversibile* (cantieri o superfici in terra battuta), questi ultimi tra i più elevati riscontrati nel campione nell'ultimo biennio. L'esondazione del Seveso nel 2019, e due violenti temporali nel 2020, evidenziano situazioni di fragilità di fronte agli eventi alluvionali con conseguenti

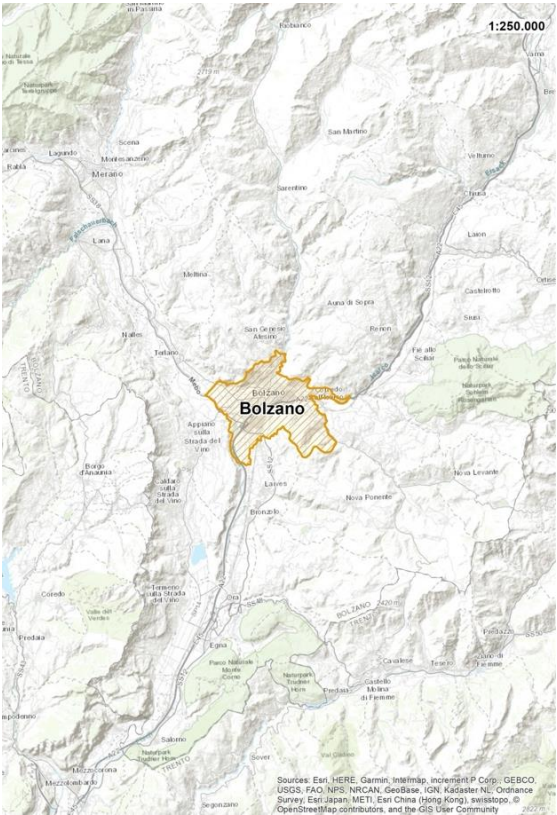
allagamenti di strade, esercizi commerciali, locali urbani a piano terra e sottopassaggi, chiusura di stazioni metropolitane e problemi alla circolazione dei treni.

Le infrastrutture verdi, risorse strategiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici, non fanno registrare incrementi della *superficie vegetata – di proprietà sia pubblica che privata – sulla superficie urbanizzata*, che si mantiene sempre al di sotto del 36%, valore tra i più bassi del campione analizzato.

In termini di struttura socio-demografica si evidenziano andamenti decrescenti sia per la *popolazione di età < 5 anni* (dal 4,3% del 2016 al 4% del 2020), coerentemente al trend di tutti i comuni analizzati, sia in termini di percentuale di *popolazione di età > 65 anni* (dal 23,9% del 2016 al 23% del 2020), dato in controtendenza rispetto ai comuni del campione. Sebbene in diminuzione, tali fasce di popolazione richiedono comunque, per la loro specifica situazione di fragilità, adeguate politiche di adattamento finalizzate a favorire la risposta rispetto alle criticità climatiche. Con un *reddito medio per contribuente*, pari a 35.336 € nel 2018, Milano presenta valori tra i più elevati all'interno del campione, denotando pertanto una situazione favorevole per quanto attiene il livello di ricchezza della popolazione cui si associa potenzialmente, in termini di resilienza, un buon livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni.



BOLZANO



Fonte immagine: Pixabay

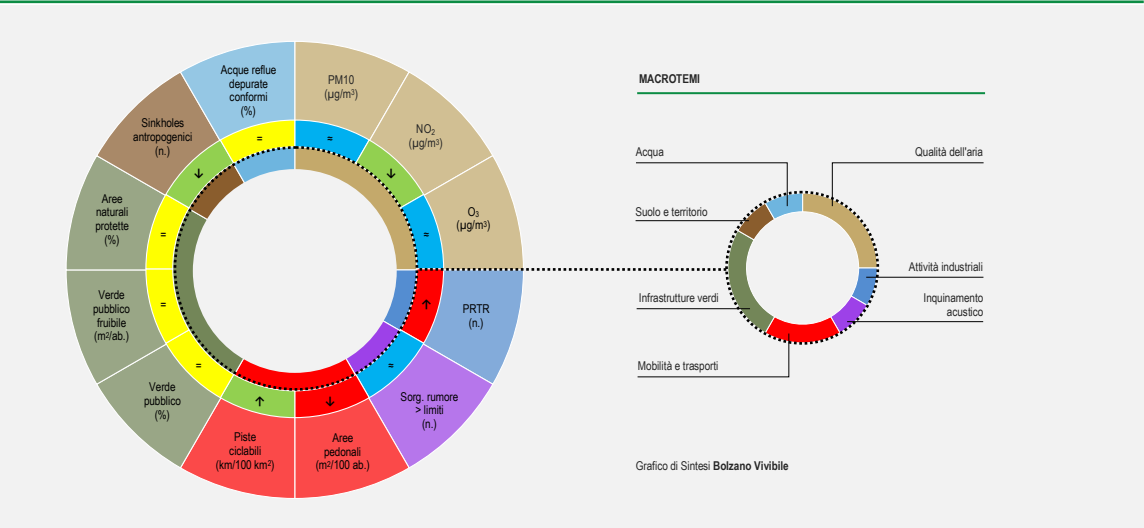
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	107.843
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	105.921
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	2.062
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	21.042
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	52,3
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA INTERNA

BOLZANO VIVIBILE – SINTESI

Dal quadro della vivibilità di Bolzano emerge un primo dato positivo riferito alla qualità dell'aria che mostra un trend in diminuzione e statisticamente significativo per i valori di *NO₂*, mentre per *PM10* e *O₃* si osserva un andamento fluttuante senza tendenze statisticamente significative, anche se i livelli di particolato atmosferico sono comunque tra i più bassi registrati in Italia. Un dato virtuoso riguarda la percentuale di *acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* con valori prossimi al 100% nel periodo 2009-2018 e con una situazione pressoché stabile, ma certamente positiva. Di contro, per quanto concerne l'inquinamento acustico, si evidenzia nel periodo analizzato un andamento fluttuante del numero di *sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti normativi*, con un'incidenza ogni 100.000 abitanti pari a 7,4 che si attesta tra i valori alti nel campione analizzato nel 2015-2019. Il Comune non ha comunque ancora approvato il *Piano di classificazione acustica* del proprio territorio, ma ha predisposto, al 2017, la mappa acustica strategica ai sensi della Direttiva 2000/49/CE. Gli indicatori relativi alla mobilità dolce evidenziano, da un lato, un aumento della *densità di piste ciclabili* (+6,4%) con un valore pari a 103,6 km/100 km² di superficie territoriale (uno dei

valori più alti osservati nel campione), ma dall'altro una diminuzione graduale dal 2008 della *disponibilità di aree pedonali* (-7,6%) con un valore al 2019 pari a 27,9 m²/100 abitanti. Su questa particolare criticità è quindi auspicabile porre maggiore attenzione e adottare politiche più incisive. Il quadro delle infrastrutture verdi descrive una sostanziale stabilità: dotazione invariata di *verde pubblico fruibile* (13,8 m²/ab) e una *densità di verde pubblico sulla superficie comunale* che si attesta al 4,5%. Anche l'*incidenza delle aree naturali protette sulla superficie totale comunale* (0,2%) è rimasta costante nel periodo considerato. L'apparente scarsa disponibilità di aree verdi nel territorio comunale è però compensata dalla possibilità di fare passeggiate in zone verdi peri-urbane, facilmente raggiungibili in breve tempo a piedi o tramite funivie. In riferimento al suolo si evidenzia che il numero di *sinkholes antropogenici* è molto contenuto (solo 7 dal 2010 ad oggi) con un andamento in diminuzione e nessun evento nel 2020 e 2021. Infine, si osserva un aumento contenuto degli impianti industriali: il numero degli *stabilimenti PRTR*, infatti, nel periodo 2015-2019, è passato da 4 a 5 a livello comunale e da 14 a 16 a livello provinciale.



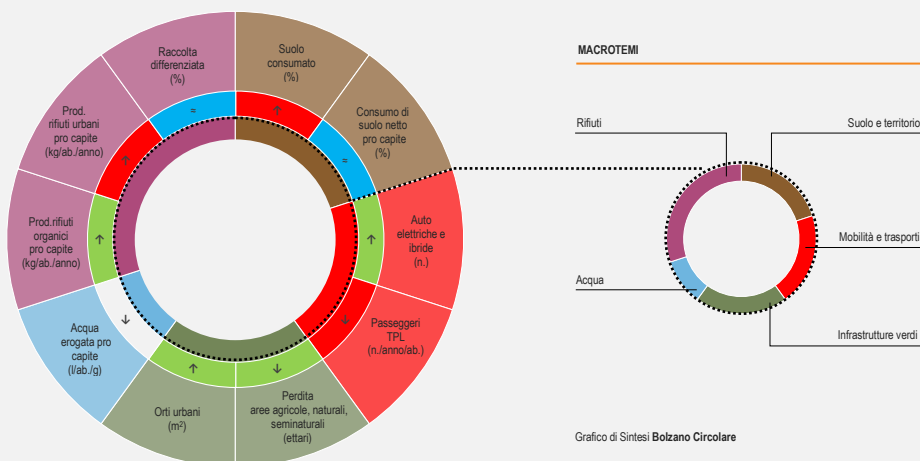
BOLZANO CIRCOLARE – SINTESI

Sul fronte della circolarità per Bolzano si possono riscontrare miglioramenti in diversi campi. In particolare, nella sfera delle infrastrutture verdi, è apprezzabile l'incremento delle superfici di territorio comunale destinato ad *orti urbani*, a partire dal 2016, che arriva a 12.150 m² nel 2019 e il contenimento negli anni della *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali*, che avviene con un ritmo di 1,75 ettari all'anno nel quinquennio 2015-2019. Per quanto riguarda la *percentuale di raccolta differenziata*, nell'arco del quinquennio 2015-2019 si è visto un andamento fluttuante anche se, rispetto al totale del periodo, si riscontra un aumento del 6,2%, con valori che si attestano sul 67% nel 2019. Anche la *produzione pro capite dei rifiuti organici* nei primi 4 anni del quinquennio ha avuto un andamento costante, ad eccezione di un calo minimo nel 2017 per poi avere un picco di crescita nell'ultimo anno: nel totale del periodo la crescita si attesta sul 5,7% (133,7 kg/ab nel 2019). Questi aumenti delineano un corretto smaltimento dei rifiuti. Diverso il discorso per il *pro capite di produzione*

dei rifiuti urbani che nel 2019 ha raggiunto i 518,2 kg/ab e nell'arco del quinquennio 2015-2019 fa registrare una crescita costante (15,4%), che richiede quindi politiche più efficaci nell'ottica della sostenibilità.

Luci ed ombre per il settore mobilità e trasporti. Significative le quote di *auto elettriche e ibride* che raggiungono il 2% rispetto al parco auto nel 2020. Tuttavia, la riduzione del *numero di passeggeri annui trasportati per abitante dal trasporto pubblico locale* (TPL), pari al -20,4% nel 2019 rispetto al 2011, rappresenta un dato meritevole di particolare attenzione nell'ottica della circolarità e suggerisce una seria riflessione ai fini di una futura pianificazione della mobilità sostenibile della città.

Sembra muoversi nella giusta direzione la situazione relativa al *consumo di suolo netto pro capite* che diminuisce, seppur in modo lieve, e alla *percentuale di suolo consumato sul territorio comunale* che si attesta, per il periodo 2016 – 2020, intorno al 26%, dimostrando che le politiche adottate stanno agendo nella direzione della sostenibilità.



BOLZANO RESILIENTE – SINTESI

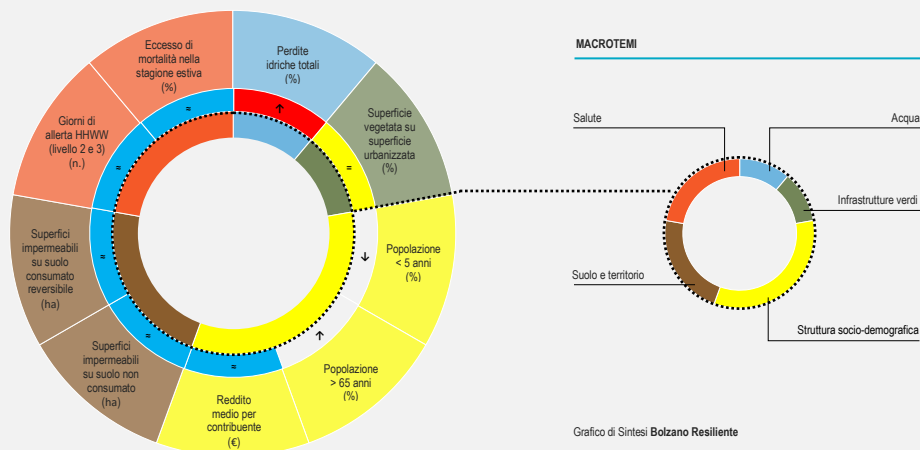
Gli indicatori analizzati non mostrano evidenti progressi sul fronte della resilienza ai cambiamenti climatici, con andamenti perlopiù fluttuanti o stabili.

Per quanto riguarda le infrastrutture verdi si registra una situazione di stasi, con valori della *percentuale di superficie vegetata, sia di proprietà pubblica che privata, sulla superficie urbanizzata* pari a circa il 51% per il periodo 2016-2020: tale dato risulta essere tra i valori intermedi del campione. Nel 2018 le superfici vegetate sono interessate per il 52% da copertura arborea, componente importante soprattutto per la sua funzione termoregolatrice in estate.

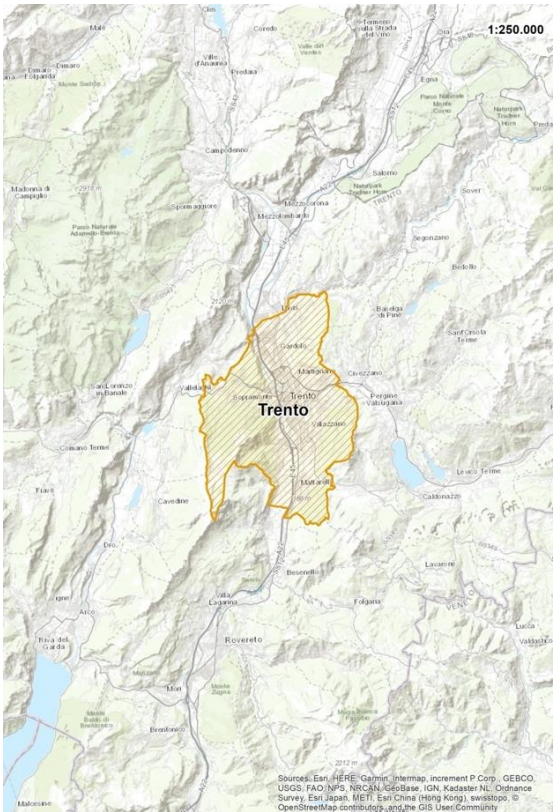
In relazione alle *perdite idriche totali* si riscontra una tendenza all'aumento, anche se i valori si mantengono sempre al di sotto del dato nazionale, pari al 42% nel 2018; si registra il valore più basso nel 2013 con il 19,5% e il più elevato nel 2016 con il 32,9%.

Sul fronte dei processi di *impermeabilizzazione del suolo* Bolzano mostra valori fluttuanti, con una espansione tra il 2015 e il 2020 di circa 13 ha, di cui 3 ha di nuove superfici impermeabili a scapito di aree naturali o seminaturali, e 10 ha su suoli consumati in maniera reversibile come cantieri o superfici in terra battuta.

Per quanto riguarda gli aspetti sanitari, con particolare riferimento alla *variazione dell'eccesso di mortalità (%)* e dei *giorni di allerta per ondate di calore*, i valori sono fluttuanti nel periodo 2015-2019, ma, per il secondo indicatore, si segnalano dati tra i più elevati all'interno del campione (26 giorni nel 2019). In tal senso, va evidenziata la necessità di politiche di adattamento mirate a far fronte alle possibili conseguenze delle ondate di calore sulle categorie della popolazione più fragili (bambini e anziani): la percentuale della *popolazione di età < 5 anni* è attualmente in decrescita tra 4,7% del 2016 e 4,3% del 2020; la percentuale della *popolazione di età > 65 anni* è, invece, in lieve aumento, dal 23,6% nel 2016 al 23,8% nel 2020. Tale circostanza mette in evidenza la necessità di approntare politiche di adattamento sempre più orientate a rafforzare la risposta di questa fascia demografica alle problematiche associate ai cambiamenti climatici. Infine, il *reddito medio per contribuente*, pari a 26.889 € nel 2018, fornisce indicazioni sulla ricchezza della popolazione cui si accompagna il potenziale livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni: tale valore risulta tra i più elevati all'interno del campione dei comuni analizzati.



TRENTO

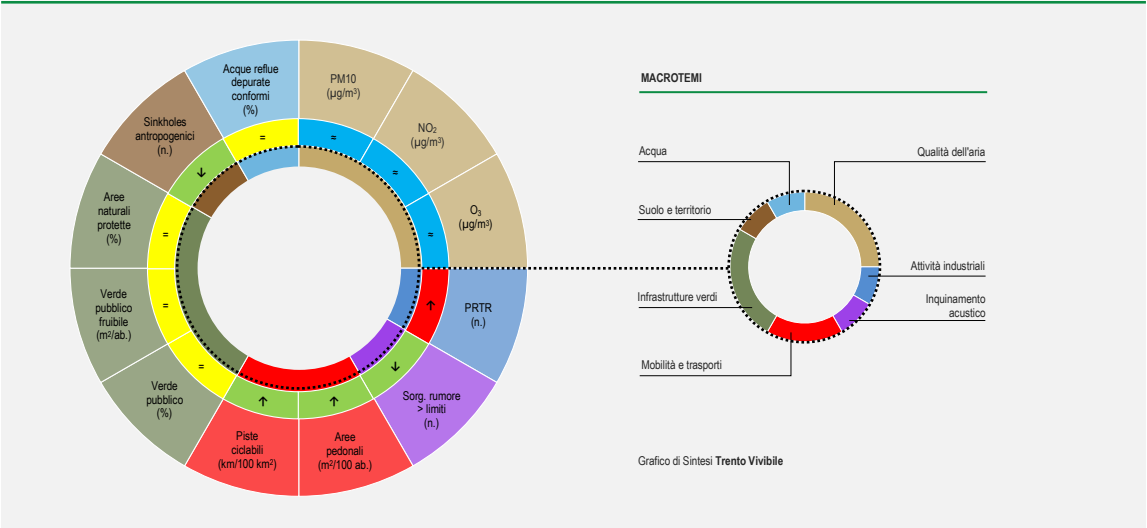


IL CONTESTO	
DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	120.641
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	117.404
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	764
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	19.430
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	157,9
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA INTERNA

TRENTO VIVIBILE – SINTESI

Il primo dato positivo per la vivibilità di Trento è riferito alla qualità dell'aria che, seppur non mostrando alcun trend statisticamente significativo per gli inquinanti atmosferici analizzati, evidenzia nel 2020 una situazione favorevole con nessun superamento dei valori limite annuali per l' NO_2 e il PM_{10} . Per quest'ultimo, i valori registrati negli anni considerati sono tra i più bassi in Italia. Per quanto concerne l' O_3 , invece, nel 2020 l'obiettivo a lungo termine, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni, mentre non si sono verificati superamenti della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Un altro dato positivo riguarda la percentuale di acque reflue depurate conformi alle norme di emissione con valori elevati in tutto il periodo analizzato: da un minimo pari al 97,8% nel 2009 al 99,9% nel 2018. Positiva anche la situazione in tema di inquinamento acustico: nel periodo analizzato il numero di sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti normativi ogni 100.000 abitanti mostra una tendenza in diminuzione con un valore al 2019 pari a 0,8, significativamente inferiore all'incidenza media di 2,2 valutata nel periodo 2015-2019. Infatti su due sorgenti

controllate solo per una è stato riscontrato il superamento; Trento ha inoltre aggiornato il proprio Piano di classificazione acustica. In tema di mobilità dolce si evidenzia una situazione favorevole sia per quanto concerne la densità di piste ciclabili (+41,1%), con un valore al 2019 pari a $42,1 \text{ km}/100 \text{ km}^2$ di superficie territoriale, sia in relazione alla disponibilità di aree pedonali (+495,4% dal 2008) con un valore al 2019 pari a $52,4 \text{ m}^2/100$ abitanti, tra i più alti valori registrati. Positivo anche il quadro delle infrastrutture verdi che, pur mostrando una sostanziale stabilità dal 2015 al 2019, al 2019 registra valori elevati: $30,6 \text{ m}^2/\text{ab}$ di verde pubblico fruibile pro capite e una densità di verde pubblico sulla superficie comunale che si attesta al 30,4%, grazie alla presenza di estese aree boschive. Anche l'incidenza delle aree naturali protette sulla superficie totale comunale (6,6%) è rimasta costante. In riferimento al suolo si evidenzia che il numero di sinkholes antropogenici è molto contenuto – solo 8 dal 2010 ad oggi – con un evento nel 2020 e nessuno nel 2021. Infine aumentano gli impianti industriali: il numero degli stabilimenti PRTR, infatti, nel periodo 2015-2019 è cresciuto da 4 a 6 a livello comunale e da 43 a 56 a livello provinciale.



TRENTO CIRCOLARE – SINTESI

I miglioramenti riscontrati sul fronte della circolarità riguardano principalmente la gestione della *raccolta differenziata* che raggiunge, nel 2019, addirittura l'82,5%, posizionando Trento tra i comuni con il più alto valore all'interno del campione analizzato. Anche la *produzione pro capite dei rifiuti organici* ha avuto una crescita costante nel periodo 2015-2019, ad eccezione di un calo minimo nel 2017 per poi tornare a crescere nell'ultimo anno. Nel totale del periodo la crescita equivale al 9,3%.

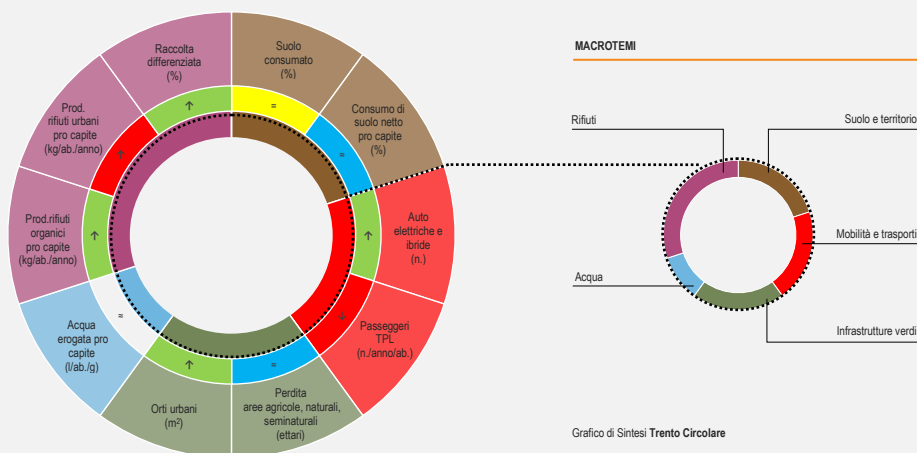
Nell'ambito relativo alle infrastrutture verdi, le azioni messe in atto al fine di promuovere l'utilizzo condiviso di aree vegetate hanno fatto registrare un incremento delle superfici destinate ad *orti urbani* (+67% nel 2019 rispetto al 2011), restituendo una spinta verso la rigenerazione e cura del territorio locale. Nel campo della mobilità e dei trasporti la dotazione del *parco auto con vetture elettriche e ibride* ha conseguito un netto incremento, tanto che nel 2020 si è visto un raddoppio del contingente che raggiunge il 3,7%.

Possibili margini di miglioramento, invece, possono essere individuati in alcuni ambiti che richiedono, quindi, politiche più puntuali ed efficaci.

In particolare, il *suolo consumato sul territorio comunale* presenta un valore del 17% in tutti i periodi presi in considerazione (2016-2020) con un *consumo di suolo netto pro capite* che presenta lo stesso andamento a fronte di un lieve aumento della popolazione. Situazione analoga, che merita maggiore attenzione da parte delle politiche di sostenibilità, si riscontra per la *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* che è stata costante tra il 2015 e il 2019 con un tasso di circa 5 ha/anno di superfici permeabili in meno.

Per quanto riguarda la *domanda di trasporto pubblico locale*, pur essendo diminuita costantemente dal 2011 al 2016, si è visto un recupero parziale nel triennio 2017-2019, con 162,1 passeggeri annui/ab.

Occorre, invece, maggiore attenzione in particolare per quanto riguarda la *produzione pro capite di rifiuti urbani* che nel 2019 ha raggiunto i 476,7 kg/ab: nell'arco del quinquennio 2015-2019 si riscontra una crescita costante, ad eccezione del 2017, con un incremento percentuale nel periodo del 12,4%.



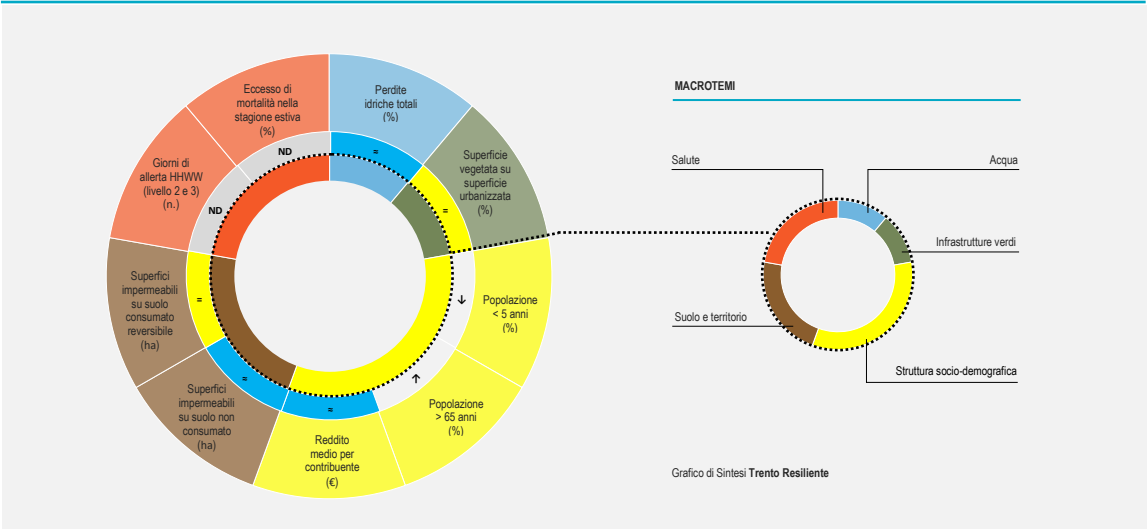
TRENTO RESILIENTE – SINTESI

Il quadro della resilienza ai cambiamenti climatici non restituisce significativi miglioramenti nel periodo considerato. Un fattore favorevole è dato dal beneficio della presenza di aree vegetate e permeabili per le quali il comune di Trento registra valori elevati rispetto al campione dei 21 comuni, con una percentuale di *superficie vegetata di proprietà sia pubblica che privata sull'area urbana* del 59%, stabile nel periodo 2016-2020. Sembra essere fluttuante la situazione delle *perdite idriche totali* nell'arco del settennio 2012-2018 anche se si mantengono ben al di sotto del dato nazionale (42%), con valori del 27% nel 2012, 22% nel 2016 e 24,6% nel 2018.

Segnali meno favorevoli sono invece rilevati in termini di *impermeabilizzazione del suolo*: Trento è tra i comuni con la più elevata percentuale di *impermeabilizzazione di suolo non consumato* con 4,5 ha tra il 2015 e il 2020 di consumo che ha interessato aree naturali. I valori mostrano un andamento fluttuante nel periodo considerato.

Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica descrivono, nel loro complesso, la capacità di risposta

della popolazione di fronte ai pericoli di natura climatica quali ondate di calore, eventi di precipitazione intensa, siccità, fornendo quindi utili indicazioni all'amministrazione sull'andamento di alcuni parametri su cui porre l'attenzione: la percentuale della *popolazione di età < 5 anni* caratterizza una fascia particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici che è attualmente in decrescita, dal 4,4% del 2016 al 4,1% del 2020; la percentuale della *popolazione di età > 65 anni* descrive un'altra porzione della popolazione fragile che invece è in aumento, con un dato che va dal 22,1% nel 2016 al 23,1% nel 2020, evidenziando una crescente necessità di mettere in atto politiche di adattamento sempre più orientate alla popolazione più anziana; il *reddito medio per contribuente*, pari 25.789 € nel 2018, fornisce indicazioni sulla ricchezza della popolazione cui si accompagna il potenziale livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni e posiziona Trento tra i comuni con i valori più elevati nel campione considerato.



VENEZIA



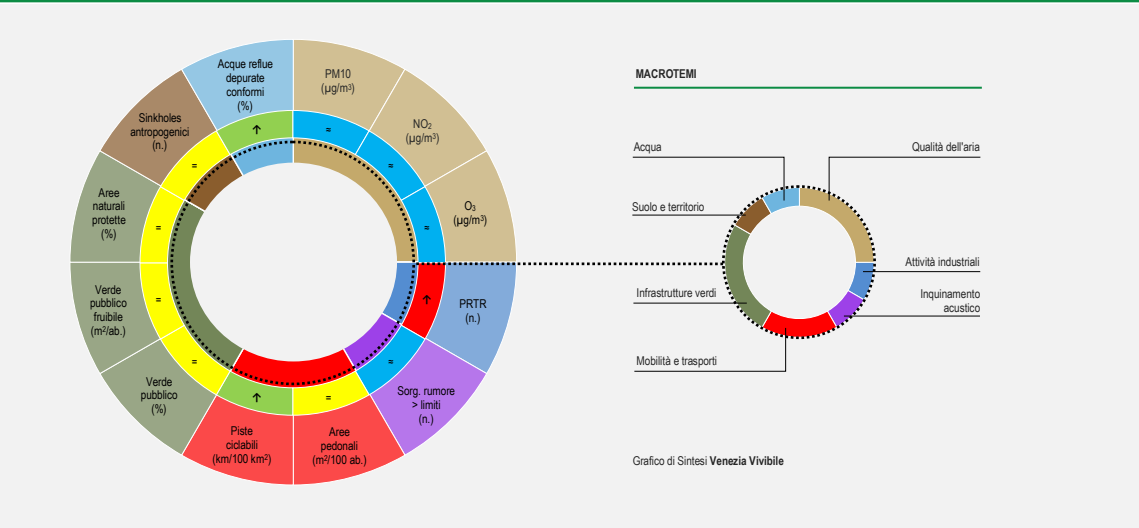
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	258.685
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	262.970
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	622
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	18.245
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	415,9
ZONA ALTIMETRICA	PIANURA

VENEZIA VIVIBILE – SINTESI

L'analisi degli indicatori afferenti alla chiave di lettura della vivibilità restituisce per Venezia un quadro eterogeneo caratterizzato da molti miglioramenti in alcuni ambiti e alcune situazioni di sostanziale stabilità o criticità in altri. Si riscontra innanzitutto una situazione favorevole nell'andamento di alcuni indicatori di qualità dell'aria: nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale ($40\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) per il PM_{10} . Per l' NO_2 nel 2020 non è stato superato il valore limite annuale ($40\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) né il valore limite orario ($200\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 18 volte nell'anno). Gli indicatori di mobilità e trasporti mostrano un aumento della *densità di piste ciclabili* pari al +39,7% dal 2011 fino a raggiungere nel 2019 i $34,6\text{ km}/100\text{ km}^2$, mentre la *disponibilità di aree pedonali*, pur rimanendo costante nel tempo, si posiziona su livelli altissimi rispetto agli altri comuni in esame ($510\text{ m}^2/100\text{ ab}$), favorita anche dalla particolare conformazione geografica del capoluogo veneto. La *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* al 2019, pari a $39,5\text{ m}^2/\text{ab}$, stabile senza variazioni significative nell'arco del quinquennio (2015-2019), rappresenta uno dei valori più elevati fra quelli osservati. Il numero dei *sinkholes antropogenici* è praticamente inconsistente: due soli episodi nell'ultimo ventennio, entrambi registrati nel 2020.

Per alcuni settori è auspicabile un miglioramento significativo. Nell'ambito del trattamento dei reflui urbani, per esempio, le percentuali di acque reflue depurate e *acque reflue conformi alle norme di emissione* sono risultate di poco superiori all'83% nel 2009 fino a superare il 90% nel 2018, con una flessione nel 2012 in cui le percentuali sono risultate di poco superiori al 78%. Le *aree verdi pubbliche*, costituite per gran parte da aree di interesse storico e monumentale, occupano dal 2015 il 2,6% del territorio comunale, valore fra i più bassi nel campione dei comuni in esame. Alcune criticità possono essere individuate in alcuni ambiti che potrebbero essere attenzionati e affrontati attraverso politiche più incisive e puntuali: l'obiettivo a lungo termine dell'ozono, pari a $120\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni; si sono verificati superamenti della soglia di informazione ($180\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, in una stazione) ma non della soglia di allarme ($240\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nel 2019, sono state oggetto di controllo 19 sorgenti di rumore che nel 65% dei casi hanno evidenziato criticità, determinando un'incidenza di *sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti di legge* pari a 5 ogni 100.000 abitanti.

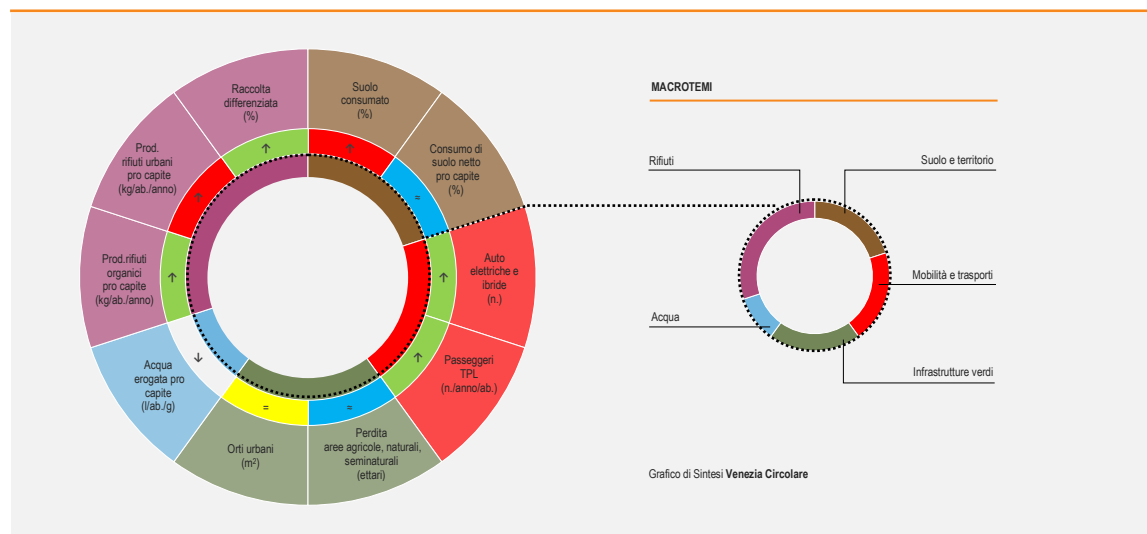


VENEZIA CIRCOLARE – SINTESI

In tema di circolarità si possono riscontrare miglioramenti soprattutto nell'ambito della mobilità e dei rifiuti: nel primo caso gli indicatori mostrano, infatti, una forte *domanda di trasporto pubblico locale* (844,1 passeggeri annui per abitante, +21,1% rispetto al 2011), favorita anche dalla particolare conformazione geografica della città lagunare, cui si aggiunge un costante aumento della quota del parco *auto ibride/elettriche* sul totale parco autoveicoli, che passa dallo 0,4% nel 2015 al 2,4% a fine 2020. Nell'ambito del settore dei rifiuti, la percentuale di *raccolta differenziata* raggiunge il 61,7% nel 2019 seguendo un ritmo di crescita costante nell'arco di tutto il quinquennio (2015-2019). Anche sul fronte della *produzione pro capite dei rifiuti organici* si segnala un andamento positivo in costante crescita, con un aumento del 13,6% e un notevole incremento nell'ultimo anno (8,9%). Anche questo valore risulta tra i più elevati tra quelli analizzati nello studio, posizionando Venezia al secondo posto nel campione. Possibili margini di miglioramento possono essere individuati in alcuni ambiti dove sono necessarie politiche più efficaci: per quanto attiene alle infrastrutture verdi, rimane stabile dal 2011 al 2019 la superficie destinata ad *orti urbani*, con valori attorno a 8.542 m² nel 2019. Nell'ambito del tema suolo e territorio, la percentuale di *suolo consumato sul territorio comunale* si attesta sul 34% nel 2020, in

crescita dal 2016. Il valore è in media rispetto agli altri comuni considerati, ma nell'ultimo anno sono state avviate politiche di ripristino di alcune superfici che originariamente erano impermeabilizzate.

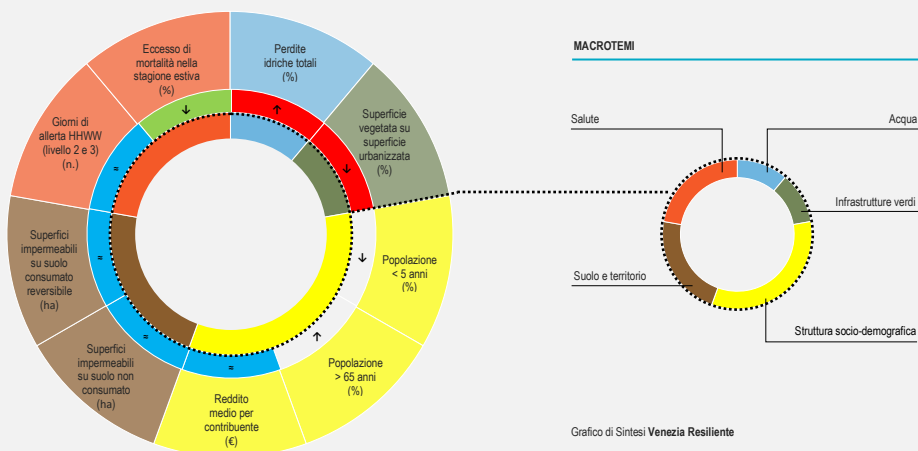
Particolare attenzione andrebbe dedicata ai temi del verde e dei rifiuti: tra il 2015 e il 2020 sono stati *persi* 137 ha di *superficie agricola, naturale e seminaturale* con un andamento che negli anni non è stato lineare e che ha fatto registrare valori molto alti tra il 2016-2017 e il 2018-2019 e inferiori negli altri anni, ma comunque sempre superiori alla maggior parte dei comuni osservati; *la produzione pro capite dei rifiuti urbani*, la più elevata tra i comuni in esame, ha raggiunto i 674,6 kg/ab nel 2019, in crescita costante dal 2015. Come nel caso delle altre città d'arte, anche per Venezia va considerato il ruolo che svolge l'enorme afflusso turistico annuale con significative ripercussioni sui livelli di produzione dei rifiuti e, di conseguenza, della loro gestione. Anche nell'ambito delle risorse idriche si evidenzia una criticità per l'*acqua erogata pro capite giornalmente* per usi autorizzati che presenta sempre valori tra i più alti del campione esaminato; anche se nel 2018 l'indicatore è pari a 318 l/ab/g, in sensibile calo rispetto ai valori massimi osservati negli anni 2015 e 2016 (rispettivamente 352 e 353 l/ab/g).



VENEZIA RESILIENTE – SINTESI

Sono poche le note positive in relazione alla chiave di lettura della resilienza ai cambiamenti climatici per la città di Venezia. Sul fronte degli aspetti sanitari, la *variazione dell'eccesso di mortalità nella stagione estiva (%)* e i *giorni di allerta per ondate di calore* indicano un andamento decrescente per il primo e fluttuante per il secondo (9 giorni nel 2019), con valori bassi e medio-bassi all'interno del campione. Tra le criticità riscontrate, si segnala, invece, nell'arco del settennio 2012-2018 un peggioramento della situazione relativa alle *perdite idriche totali* che aumentano dal 35,6% (2012) al 42% (2018), probabilmente a causa di situazioni emergenziali verificatesi sulla rete acquedottistica, dell'eliminazione del minimo impegnato e della riduzione delle utenze commerciali. In tale ambito Venezia presenta valori intermedi all'interno del campione. Anche per le infrastrutture verdi, importanti per la mitigazione dell'effetto isola di calore urbano e la riduzione del rischio allagamenti/alluvioni, si registra un calo, con valori della *percentuale di superficie vegetata, sia di proprietà pubblica che privata, sulla superficie urbanizzata* che vanno dal 39,6% (2016) al 39% (2020), tra i più bassi del campione. Data la complessità morfologica del territorio, caratterizzato essenzialmente da nuclei attraversati da canali, si rileva 1/3 della superficie comunale caratterizzata da rischio

idraulico: si citano pertanto gli elevati stanziamenti previsti dal Ministero della Transizione Ecologica nel Piano Stralcio Aree Metropolitane finalizzati a interventi volti a risolvere il problema. Si conferma per Venezia una criticità legata all'*impermeabilizzazione del suolo* che ha fatto registrare valori pari a ben 73 ha di nuove superfici impermeabili, realizzate sia a scapito di aree naturali o seminaturali (28 ha), sia di suoli consumati in maniera reversibile come, ad esempio, cantieri o superfici in terra battuta (45 ha). Per quanto riguarda la struttura socio-demografica, che descrive la capacità di risposta della popolazione di fronte ai pericoli di natura climatica si segnalano: una decrescita della percentuale della *popolazione di età < 5 anni*, con valori tra 3,5% (2016) e 3,2% (2020); un aumento della percentuale della *popolazione di età > 65 anni* dal 27,8% (2016) al 28,1% (2020). Tali andamenti evidenziano la necessità di approntare adeguate misure di adattamento volte a favorire, in particolare, la risposta della categoria della popolazione più anziana agli eventi climatici e relative conseguenze. Il *reddito medio per contribuente*, pari a 24.562 € nel 2018, descrive un contesto di ricchezza intermedia della popolazione all'interno del campione, cui si associa un livello medio di accesso a servizi, opportunità e informazioni rispetto agli altri comuni.



TRIESTE



Fonte immagine: Pixabay



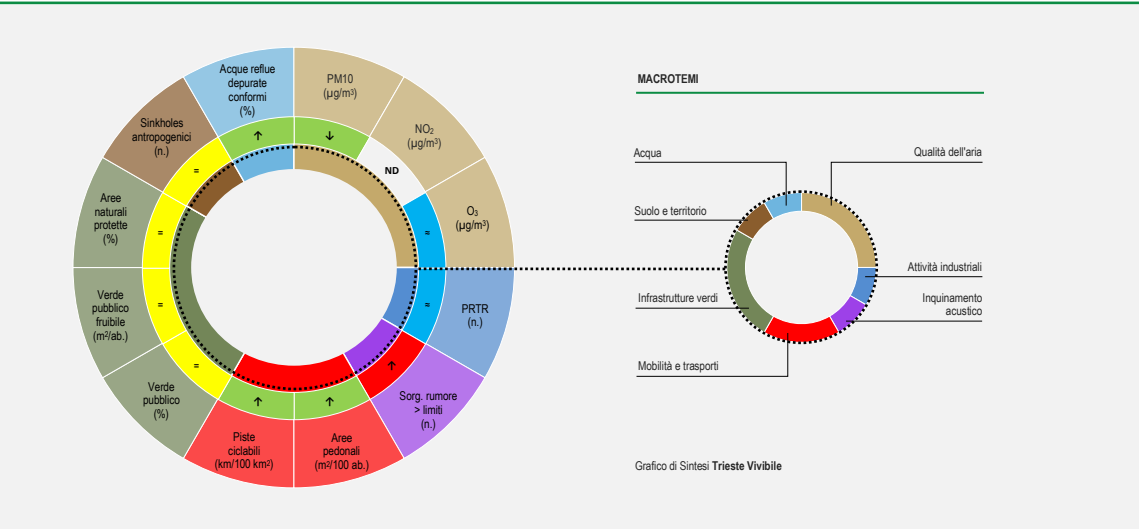
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	201.613
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	202.244
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM ²)	2.369
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	18.627
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM ²)	85,1
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA LITORANEA

TRIESTE VIVIBILE – SINTESI

Un primo dato positivo relativo alla vivibilità di Trieste è riferito alla qualità dell'aria che mostra un trend in diminuzione, statisticamente significativo, dei valori delle concentrazioni medie annuali di *PM10* nel periodo 2013-2020: nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) né del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno). Nel 2020, per l'*NO₂* non è stato superato il valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) né il valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte nell'anno). Anche gli indicatori di mobilità e dei trasporti evidenziano un buon incremento dell'offerta di forme di mobilità dolce, con la *disponibilità di aree pedonali* in crescita del 28,5% rispetto al 2008 ($50,7 \text{ m}^2/100 \text{ ab}$ nel 2018) e la *densità di piste ciclabili* in aumento del 21,3% rispetto al 2011 ($27,8 \text{ km}/100 \text{ km}^2$). Nell'ambito del trattamento delle acque reflue urbane, l'intero carico organico prodotto risulta depurato dal 2009 al 2018, mentre la *percentuale di reflui conformi alle norme di emissione* è risultata sempre piuttosto bassa e inferiore al 30% dal 2009 al 2016. La situazione è migliorata notevolmente nel 2018, anno in cui si è raggiunto il valore di quasi il 74%, un dato comunque basso rispetto al campione delle città analizzate. Le *aree verdi pubbliche* occupano fin dal 2015 il 14,6% del territorio comunale, con una prevalenza di aree

boschive e verde incolto che insieme costituiscono circa il 70% del verde pubblico totale; inoltre, un terzo del comune è interessato da *aree naturali protette*, grazie alla presenza di estesi siti della rete Natura 2000 che tutelano soprattutto il peculiare territorio carsico. Sul fronte del settore suolo e territorio, il numero dei *sinkholes antropogenici* è pari a 10 dal 2010 ad oggi, con un trend costante di uno o due episodi l'anno negli ultimi 3 anni. Politiche più incisive sono necessarie in alcuni ambiti al fine di affrontare le criticità emerse: nel 2019 sono state controllate 11 sorgenti di rumore e riscontrate criticità acustiche in tutti i casi, portando il valore di incidenza di *sorgenti di rumore con superamenti dei limiti di legge* ogni 100.000 abitanti a 5,5, superiore al valore medio di 4,5 degli ultimi 5 anni; negli anni considerati, infatti, l'andamento del numero di sorgenti di rumore controllate ogni 100.000 abitanti che sono risultate superiori ai limiti appare in aumento. Per quanto riguarda l'*O₃*, l'obiettivo a lungo termine, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni nel 2020. Tuttavia non si sono verificati superamenti della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) né della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



TRIESTE CIRCOLARE – SINTESI

Nell'ambito dell'economia circolare Trieste mostra miglioramenti in particolare nei settori: rifiuti, infrastrutture verdi, acqua, mobilità e trasporti.

Sul fronte dei rifiuti la percentuale di *raccolta differenziata* nel 2019 ha raggiunto il 42,2%, segnando un incremento del 6,9% rispetto al 2015, pur risultando tale valore tra quelli medio-bassi all'interno del campione. Anche il dato relativo alla *produzione pro capite dei rifiuti organici*, che raggiunge i 47,4 kg/ab nel 2019, fa registrare nel quinquennio 2015-2019 un andamento crescente in maniera esponenziale (55,6%). I valori restano, comunque, tra i più bassi del campione.

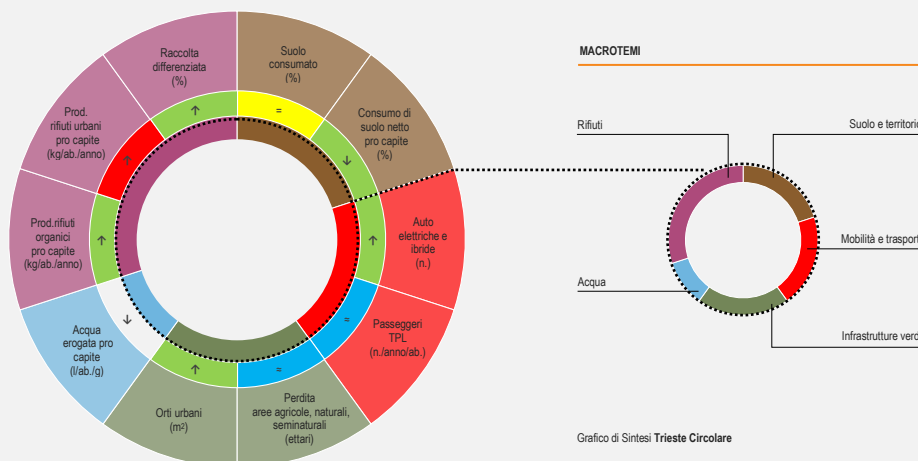
In tema di infrastrutture verdi, la superficie destinata ad *orti urbani* aumenta notevolmente dal 2012 al 2019, arrivando a 4.290 m² nel 2019, pur restando un valore basso rispetto agli altri comuni osservati. Il tasso di *perdita di superfici agricole, naturali e seminaturali*, invece, mostra un andamento variabile negli anni, con valori al di sotto dei 5 ha dal 2015 al 2020, e si attesta nel 2020 a 0,5 ha. In tema di risorse idriche l'*acqua pro capite giornalmente erogata* per usi autorizzati, pur presentando sempre valori superiori al nazionale (215 l/ab/g), è in costante calo: da un valore di 338 l/ab/g nel

2012 raggiunge, infatti, nel 2018 il valore minimo della serie, pari a 276 l/ab/g. Tuttavia, per tutto il periodo (2012-2018) Trieste resta nella fascia con i valori più alti all'interno del campione dei 21 comuni analizzati.

In aumento la quota del parco *auto ibride/elettriche* sul totale parco autovetture, che raggiunge il 2,4% a fine 2020 a partire dallo 0,4% nel 2015.

Ulteriori possibili avanzamenti nella direzione della sostenibilità ambientale possono essere realizzati in alcuni ambiti attraverso politiche più puntuali ed efficaci: la *domanda di trasporto pubblico locale (TPL)* è rimasta stabile, seguendo un andamento molto discontinuo, dal 2011 al 2019 (347,0 passeggeri annui/ab nel 2019 pari a +0,1% rispetto al 2011); la percentuale di *suolo consumato sul territorio comunale* si è attestata al 32,4% nel 2020, valore stabile rispetto al 2016 ed in media rispetto agli altri comuni considerati.

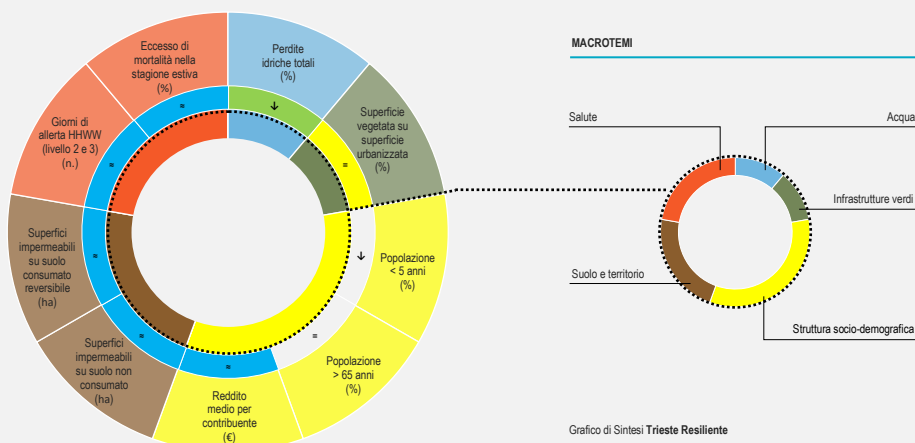
Si individua, infine, la necessità di politiche più incisive sul tema della *produzione pro capite dei rifiuti urbani* che ha raggiunto i 47,4 kg/ab nel 2019, in forte crescita dal 2015 al 2019 (+55,6%). Va, tuttavia, evidenziato che si tratta di valori fra i più bassi rispetto a quelli relativi ai comuni presi in esame.



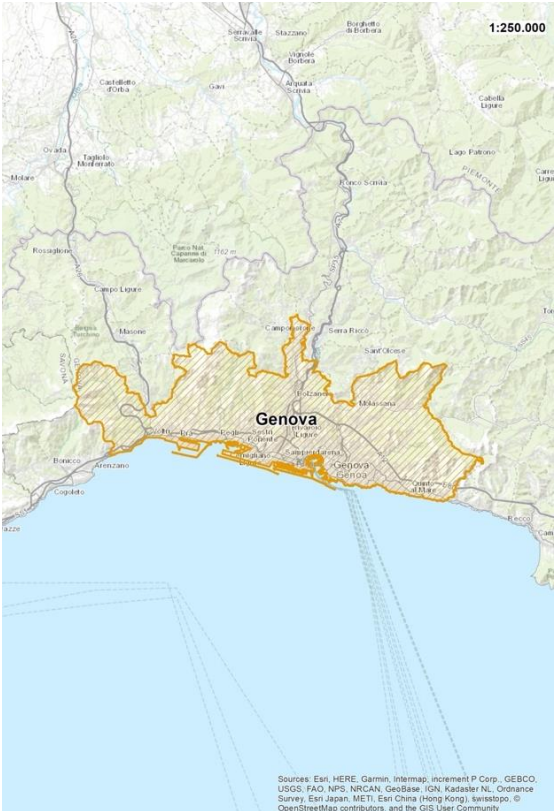
TRIESTE RESILIENTE – SINTESI

Il quadro della resilienza ai cambiamenti climatici, che emerge dall'analisi degli indicatori relativi a Trieste, suggerisce la necessità di orientare meglio alcune politiche al fine di renderle più efficaci. Ad esempio, nel settore dell'acqua, si registrano *perdite idriche totali* in distribuzione che si attestano su valori elevati, anche se in diminuzione e quindi in miglioramento negli ultimi anni, con un 46,8% nel 2015 che scende al 41,5% nel 2018, rimanendo comunque al di sotto della soglia nazionale (42%). Sul fronte degli aspetti sanitari, nel periodo 2015-2019 l'*eccesso maggiore di mortalità nella popolazione over 65*, pari a +5%, viene registrato nel 2015 in concomitanza con l'estate con il maggior numero di giorni di allerta per ondate di calore (27). Relativamente al *numero dei giorni di allerta per ondate di calore* si registra un andamento variabile nel periodo che porta il comune ad avere i valori tra i più elevati nel campione (22 giorni nel 2019). Anche l'*impermeabilizzazione del suolo* mostra un andamento variabile nel periodo considerato con valori che si attestano, nel 2020, tra quelli più bassi tra i comuni analizzati. In tema di infrastrutture verdi la *superficie vegetata di proprietà pubblica e privata sulla superficie*

urbanizzata, pari al 51%, si mantiene costante nel tempo (2016-2020) e in linea con i valori intermedi del campione e non indica, pertanto, una tendenza all'aumento di superfici permeabili così benefiche rispetto ai crescenti rischi di allagamento e/o alluvione. Dall'analisi della struttura socio-demografica, finalizzata a fornire indicazioni sulla potenziale capacità di risposta della popolazione di fronte ai pericoli di natura climatica quali ondate di calore, eventi di precipitazione intensa, siccità, emerge un decremento della percentuale della *popolazione di età < 5 anni* dal 3,6% (2016) al 3,2% (2020) e una situazione sostanzialmente invariata circa la percentuale della *popolazione di età > 65 anni* (28,6% nel 2020). Va comunque tenuta presente la necessità di orientare opportune politiche di adattamento a favore di tali categorie fragili che, per le loro caratteristiche fisiologiche, non presentano elevate capacità di risposta ai cambiamenti climatici. Riguardo al quadro relativo alla ricchezza della popolazione, cui si accompagna il livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni, il *reddito medio per contribuente*, con un valore pari a 24.023 € nel 2018 si attesta tra i valori medi rispetto al campione dei comuni.



GENOVA



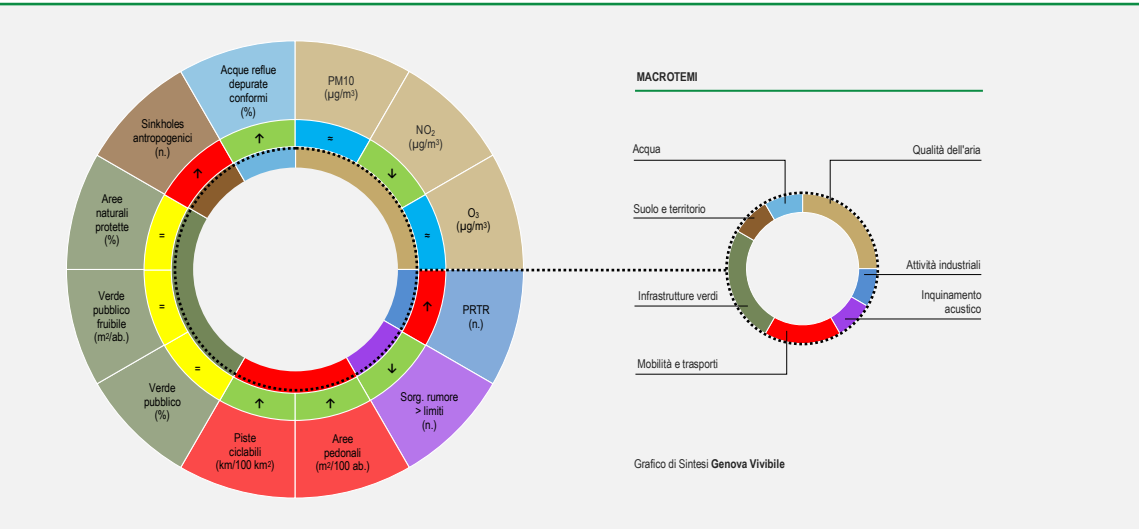
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	565.752
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	584.649
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	2.354
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	19.223
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	240,3
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA LITORANEA

GENOVA VIVIBILE – SINTESI

Tra i dati positivi per la vivibilità di Genova si segnalano quelli riferiti alla qualità dell'aria in quanto per il *PM10* nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), né del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e per l'*NO₂* nel 2020 non è stato superato il valore limite annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) né il valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Inoltre, per l'*NO₂* nel periodo 2013-2020 si è riscontrata una tendenza statisticamente significativa alla riduzione delle concentrazioni. Gli indicatori di mobilità e trasporti restituiscono un quadro in cui si osserva un aumento dell'offerta di forme di mobilità dolce, con +45,2% di *disponibilità di aree pedonali* che raggiungono i $7,6 \text{ m}^2/100$ abitanti (2019) e decuplicazione della *densità di piste ciclabili*, che si attestano sui $5,5 \text{ km}/100 \text{ km}^2$ (2019), anche se su livelli contenuti rispetto agli altri comuni osservati. La percentuale di acque reflue depurate è risultata sempre superiore al 99% dal 2009 al 2018, così come anche la *conformità alle norme di emissione*, ad eccezione del 2009 anno in cui, comunque, il valore è risultato superiore al 90%. Sul fronte dell'inquinamento acustico, va segnalata una progressiva diminuzione dell'incidenza media delle *sorgenti con superamenti dei limiti normativi* ogni 100.000 abitanti all'interno del territorio comunale che nel periodo 2015-2019 si attesta sullo 0,8.

Si rileva, invece, una certa stazionarietà per alcuni ambiti per i quali sarebbe auspicabile un miglioramento. In particolare, dal 2015 al 2019 la *densità del verde pubblico*, per larga parte costituito da aree boschive, non si discosta dal 5%; analogamente l'*incidenza delle aree naturali protette* si attesta sul 26,3% (2019) di territorio comunale tutelato ai fini della conservazione della biodiversità, valori entrambi in linea con quelli intermedi all'interno del campione di comuni considerati. Anche la *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* non mostra variazioni significative, attestandosi nel 2019 su valori di circa $6 \text{ m}^2/\text{ab.}$, al di sotto rispetto agli altri comuni in esame. Si evidenziano, altresì, alcune criticità che richiedono politiche più incisive: il numero di *sinkholes antropogenici*, pari a 25 nell'ultimo decennio, mostra un trend in aumento negli anni 2015-2020, favorito soprattutto dagli eventi pluviometrici eccezionali e dalle disfunzioni della rete idraulica. Per quanto riguarda l'*O₃* l'obiettivo a lungo termine, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni; si è anche verificato un giorno di superamento della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in una stazione, ma nessun superamento della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



Per quanto riguarda le infrastrutture verdi si segnala una *perdita* contenuta di aree agricole, naturali e semi-

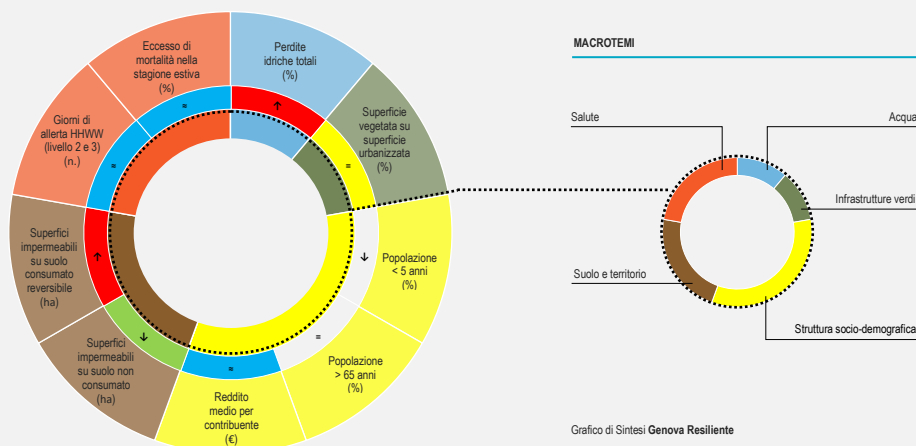
Invariata dal 2013 anche la superficie destinata ad *orti urbani*, finalizzati a sottrarre al degrado territori marginali e favorire la socialità e la partecipazione dei cittadini: l'estensione si attesta sui 3.500 m², tra i valori più bassi del campione.



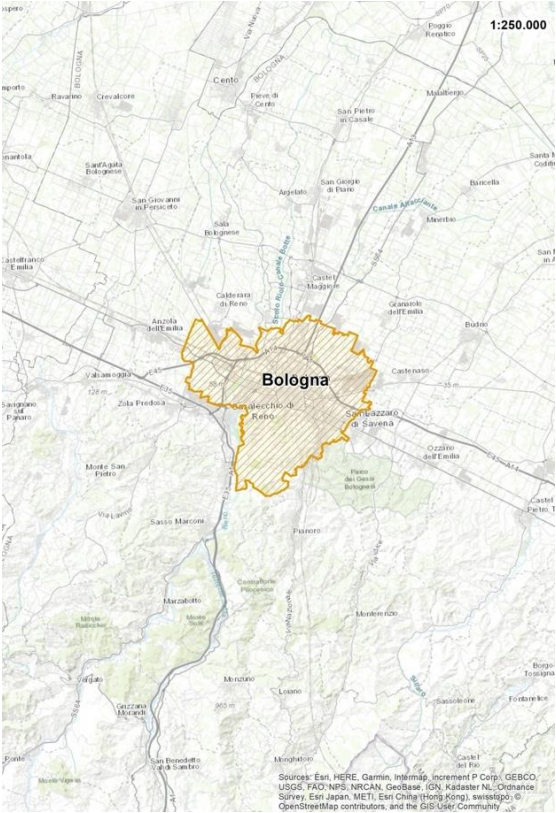
GENOVA RESILIENTE – SINTESI

Il segnale positivo riscontrato sul fronte della resilienza ai cambiamenti climatici nel periodo considerato è ascrivibile all'andamento dell'*impermeabilizzazione su suolo non consumato* (aree naturali o seminaturali) che evidenzia una diminuzione, posizionando Genova tra i comuni con i valori più bassi (0,3 ettari nel 2020). Al contrario, l'*impermeabilizzazione su suolo consumato reversibile* (es. cantieri o terra battuta) fa registrare una tendenza all'aumento con valori tra i più elevati del campione (1,8 ettari nel 2020). Per Genova va segnalata l'elevata pericolosità da frana, che si attesta intorno al 90% del territorio comunale, mentre il 5% del territorio è caratterizzato da pericolosità da alluvione: le risorse stanziati dal MiTE per il capoluogo ligure hanno ricevuto un grande impulso a seguito degli eventi alluvionali del 2012. Nel 2018 e nel 2019 il territorio comunale di Genova è stato coinvolto da *eventi alluvionali* di particolare gravità, con danni associati ad allagamenti, piccoli movimenti franosi e cedimenti di tratti di viabilità, nonché conseguenze dovute alle intense mareggiate. Tali accadimenti evidenziano la necessità di proseguire sul percorso di attivazione di politiche efficaci, finalizzate a rafforzare la resilienza del territorio a fronte di eventi climatici estremi sempre più violenti. Il dato sulle acque mostra nel 2018 *perdite idriche* pari a circa il 39%, in significativo aumento rispetto al 2012 (29,2%), sebbene si mantengano al di sotto della

media nazionale (42%). Sul fronte degli aspetti sanitari il *numero di giorni di allerta per ondate di calore* diminuisce nel quinquennio (2015-2019) da 15 a 13 mentre la *variazione dell'eccesso di mortalità* (%) raggiunge l'1% nel 2019, ponendo il comune in una posizione intermedia nel campione. Anche per le infrastrutture verdi si registra una situazione di stasi, con valori della *percentuale di superficie vegetata, sia di proprietà pubblica che privata, sulla superficie urbanizzata* pari a circa il 50% per il periodo 2016-2020. Per quanto riguarda la struttura socio-demografica, ed in particolare l'andamento delle categorie di popolazione più fragile, si segnala una percentuale in decrescita della *popolazione di età < 5 anni*, con valori che passano da 3,5% (2016) a 3,1% (2020) ed una percentuale perlopiù stabile della *popolazione di età > 65 anni* che si attesta sul 28,5% nel 2020, tra i più elevati valori del campione. È su questa categoria della popolazione che le politiche di adattamento devono concentrarsi sempre più. Con un *reddito medio per contribuente*, pari a 24.020 € nel 2018, che descrive un contesto di ricchezza intermedia della popolazione all'interno del campione, si può ipotizzare un livello medio di accesso a servizi, opportunità e informazioni rispetto agli altri comuni analizzati.



BOLOGNA



IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	395.416
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	385.190
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM ²)	2.807
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	21.476
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM ²)	140,9
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA INTERNA

BOLOGNA VIVIBILE – SINTESI

Tra i segnali positivi relativi alla vivibilità di Bologna si osserva una tendenza statisticamente significativa alla riduzione delle concentrazioni di NO_2 mentre per il PM_{10} e l' O_3 la tendenza di fondo non risulta statisticamente significativa; le oscillazioni interannuali sono attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale. In compenso per il PM_{10} nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale ($40 \mu g/m^3$) e il valore limite giornaliero ($50 \mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato in una stazione su tre. Invece l'obiettivo a lungo termine dell' O_3 , pari a $120 \mu g/m^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni e si è verificato il superamento della soglia di informazione ($180 \mu g/m^3$) per tre giorni in una stazione ma nessun superamento della soglia di allarme ($240 \mu g/m^3$).

Gli indicatori relativi al settore della mobilità e trasporti restituiscono un quadro positivo legato all'aumento delle *piste ciclabili* che nel 2019 raggiungono i 96,9 km/100 km² di superficie, valori tra i più elevati fra i 21 comuni osservati. Anche la *disponibilità di aree pedonali* è aumentata, seppur lievemente, dal 2008 al 2019 (+5,3%), attestandosi sui 29,3 m²/100 abitanti.

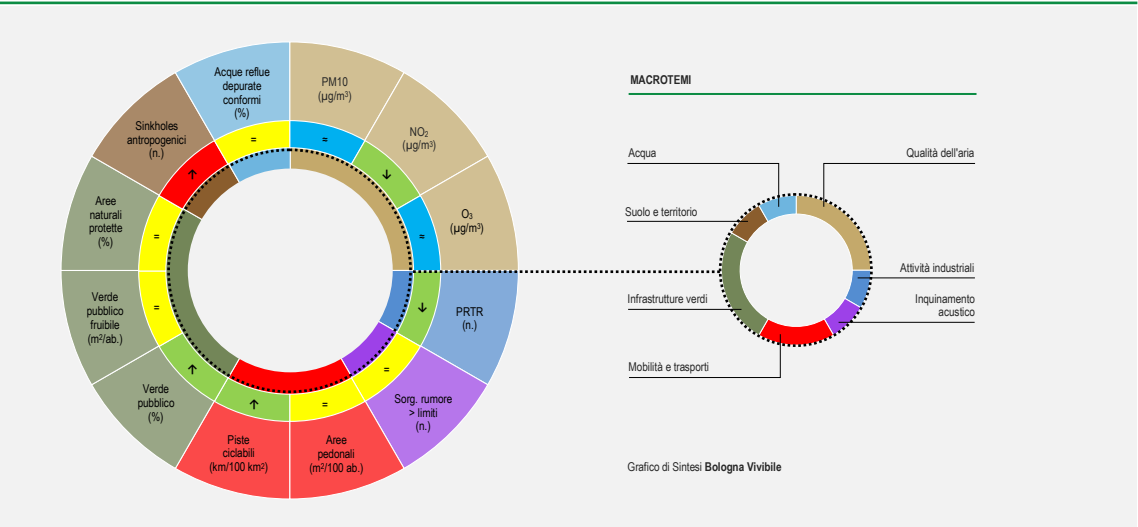
Le infrastrutture verdi evidenziano un lieve aumento della densità di verde pubblico sul territorio comunale dal 2015 che si attesta sul 6,1% nel 2019.

Sul fronte delle attività industriali nel territorio comunale si rileva una diminuzione pari all'11% (2015-2019) del *numero di stabilimenti PRTR* (8 nel 2019).

È stabilmente positiva la situazione relativa all'intero carico organico prodotto dal comune, *depurato e conforme alle norme di emissione previste dalla normativa* di riferimento in tutto il periodo 2009-2018.

Un trend sostanzialmente stabile si osserva, inoltre, per il *numero di sorgenti controllate con superamento dei limiti di legge*: nel 2019, per il 53% delle sorgenti controllate, sono stati riscontrati superamenti dei valori limite, determinando un'incidenza sulla popolazione di 4,6 sorgenti con superamenti dei limiti normativi ogni 100.000 abitanti. Tendenze stabili si osservano nella *disponibilità pro capite di verde fruibile* che si attesta intorno ai 21 m²/ab nel periodo 2015-2019 e nell'*incidenza di aree naturali protette* che al 2019 è pari al 26,5% dell'intera superficie comunale.

Una situazione critica si rileva nel numero dei *sinkholes antropogenici*, in aumento negli anni 2015-2019 soprattutto a causa delle perdite della rete idraulica: i 32 eventi registrati negli ultimi 10 anni risultano tra i valori medio-alti riscontrati tra i comuni del Nord.



BOLOGNA CIRCOLARE – SINTESI

Segnali positivi per Bologna sul fronte della circolarità si registrano con l'aumento delle superfici destinate ad *orti urbani* che si attestano nel 2019 su 16,6 ha, in linea con i più alti valori del campione dei 21 comuni considerati, con un incremento progressivo rispetto ai 7,6 ha rilevati nel 2011.

Anche la percentuale di *raccolta differenziata* nel 2019 ha raggiunto il 54,2% con un aumento del 5,2%; segue la *produzione pro capite dei rifiuti organici* in crescita positiva anch'essa con un valore che si attesta a 77,1 kg/ab nel 2019. Occorrono tuttavia politiche più incisive nel settore dei rifiuti per quanto riguarda la *produzione dei rifiuti urbani pro capite*, che mostra un andamento fluttuante nel tempo attestandosi nel 2019 su un valore di 578,8 kg/ab, con un incremento totale del 4,2%, tra i più elevati nel campione.

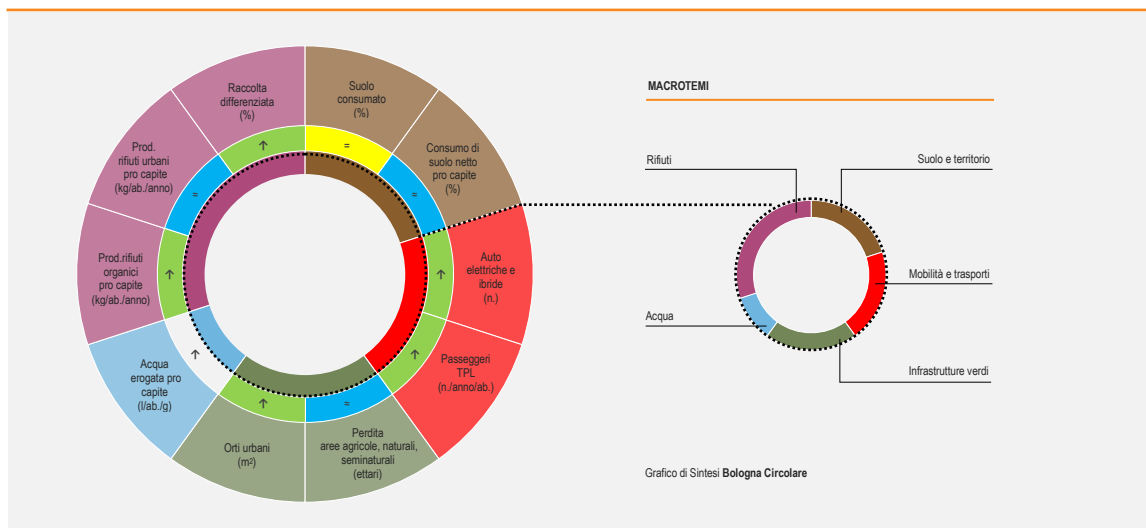
Positivi i dati sul fronte della mobilità e trasporti, con un deciso incremento della quota di *auto elettriche e ibride* che raggiunge poco più del 5% a fine 2020, valore più alto tra i comuni considerati e del numero di *passenger annui/ab trasportati dal trasporto pubblico locale* pari a 301 passeggeri annui/ab (2019) con un incremento del 19,9% rispetto al 2011.

A Bologna si osservano valori tra i 13 e i 14 ha di *consumo di suolo netto* nel 2015-2016, 2016-2017 e 2018-2019, che scendono a circa 4 ha nel 2019-2020.

Nel 2017-2018 si assiste ad un importante processo di ripristino con circa 13 ha di suolo recuperato. La percentuale di *suolo consumato sul territorio comunale* si attesta invece sul 34% in tutto il periodo di riferimento. Per quanto riguarda il *consumo di suolo netto pro capite*, si osserva nel 2019-2020 il valore più basso della serie storica, se si fa eccezione del periodo in cui c'è stato il ripristino a fronte del consumo di suolo minore su tutta la serie; si registra anche un lieve aumento della popolazione residente.

Per quanto concerne l'*acqua erogata pro capite* per usi autorizzati, nell'arco del settennio 2012-2018, presenta valori in linea con il dato nazionale (215 l/ab/g), raggiungendo nel 2018 i 225 l/ab/g. Partendo dal 2012 con un valore di 235 l/ab/g, intermedio all'interno del campione, dall'anno successivo essa presenta valori tra i più bassi del campione.

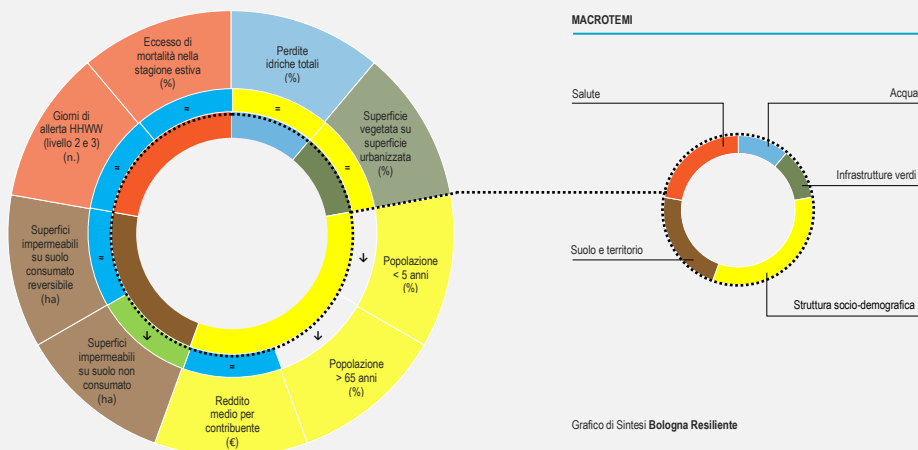
Margini di miglioramento si evidenziano invece per le politiche relative al settore delle infrastrutture verdi: Bologna ha mantenuto, pur con un andamento variabile negli anni considerati, un ritmo di 15 ha di *superfici agricole, naturali e seminaturali* perse ogni anno tra il 2015 e il 2019; nell'ultimo anno il fenomeno è diminuito, attestandosi su una perdita di 4,5 ha, concentrati nella quasi totalità (4,1 ha) sulle superfici erbacee in ambito urbano. Tale valore è in linea con quelli intermedi riscontrati all'interno del dataset indagato.



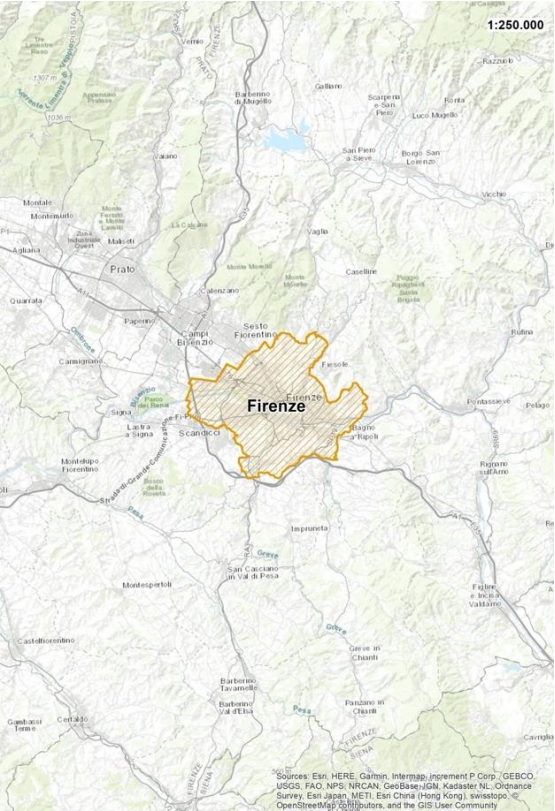
BOLOGNA RESILIENTE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati al fine di inquadrare la capacità di risposta di Bologna ai cambiamenti climatici, mostra una tendenza in decrescita dell'*impermeabilizzazione dei suoli naturali e seminaturali* (0,9 ettari nel 2019-2020). Tale dato sembra quindi indicare un rallentamento dei processi di trasformazione del territorio che sottraggono suolo permeabile, quindi capace di drenare precipitazioni anche abbondanti e mantenere adeguate condizioni microclimatiche, a favore di aree a copertura artificiale. Una situazione di stazionarietà viene rilevata per quanto riguarda la *superficie vegetata su superficie urbanizzata*, che si attesta al 50% in tutto il quinquennio 2016-2020. Questo tema è già all'attenzione del Comune che ha messo in atto diverse azioni con l'obiettivo di ottimizzare l'uso del verde pubblico e privato come fondamentale risorsa per la qualità dell'ambiente e la salute dei cittadini. La presenza di aree vegetate e permeabili contribuisce, infatti, a mitigare il rischio di frane e allagamenti in città, con un'azione anche termoregolatrice, benefica soprattutto in estate. Sul fronte della risorsa idrica, la rete

comunale di distribuzione dell'acqua potabile presenta nel periodo 2012-2018 valori di *perdite totali* percentuali inferiori al 30%, con un picco del 28,1% nel 2018. Tale dato risulta tra i più bassi del campione dei comuni considerato. L'*eccesso di mortalità nella popolazione over 65*, pari a +8%, viene registrato nel 2015 in concomitanza con il maggior *numero di giorni* a rischio per la salute associato ad ondate di calore (17 giorni di allerta). Dal 2017 si evidenzia una mortalità pari o inferiore all'atteso nonostante un numero medio di 9 giorni di allerta all'anno. Per quanto riguarda la struttura socio-demografica la *popolazione di età < 5 anni* pare rispecchiare il trend in diminuzione a livello nazionale. Con la diminuzione della *popolazione di età > 65 anni* dal 25,8% al 24,9% nel periodo 2016-2020 si riscontra, invece, un andamento in controtendenza al campione, già osservato anche nel caso di Milano. Il *reddito medio per contribuente*, significativo in termini di ricchezza della popolazione e, quindi, delle potenziali possibilità di accesso a servizi, opportunità e informazioni, è pari a 28.496 € che risulta essere tra i valori più elevati del campione.



FIRENZE

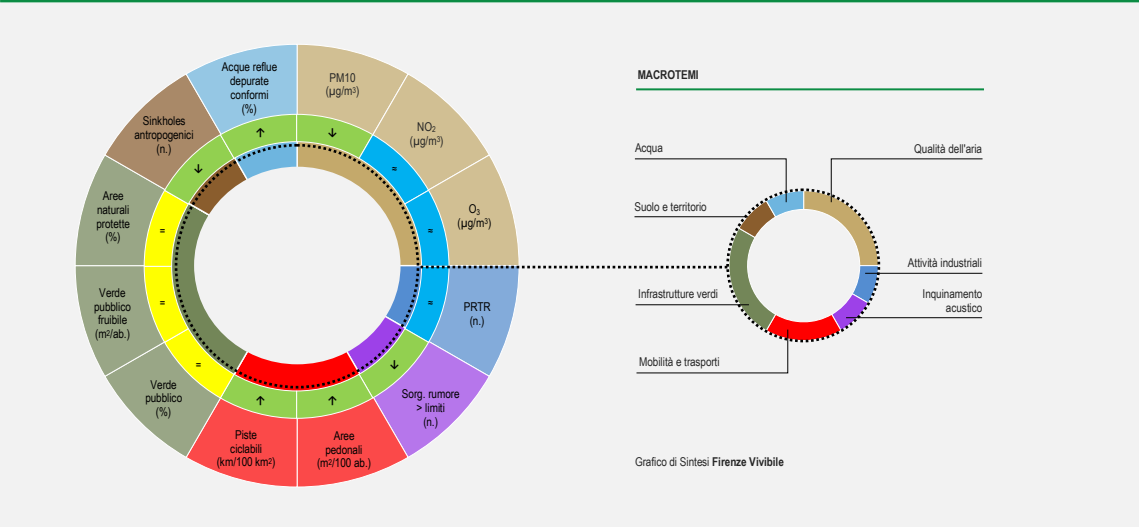


IL CONTESTO	
DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	366.927
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	376.841
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	3.586
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	20.056
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	102,3
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA INTERNA

FIRENZE VIVIBILE – SINTESI

Gli indicatori osservati al fine di poter comprendere quali siano stati i principali cambiamenti avvenuti negli ultimi anni in termini di vivibilità denotano un quadro caratterizzato da tendenze positive e/o stabili nel tempo per la maggior parte dei settori. Un primo dato promettente è riferito alla qualità dell'aria che fa registrare un trend di riduzione delle concentrazioni di *PM10* nel periodo 2013-2020. Sul fronte delle risorse idriche, la *percentuale di acque reflue depurate conformi* è aumentata da un valore di poco inferiore all'80% del 2009 al valore del 100%, o quasi, dal 2014 al 2018. Per quanto riguarda l'inquinamento acustico l'andamento del numero di *sorgenti di rumore controllate* ogni 100.000 abitanti, risultate *superiori ai limiti di legge*, è in diminuzione: tale indicatore si attesta su 0,5, in linea con i valori riscontrati negli ultimi 4 anni (2016-2019) e decisamente inferiore al valore medio calcolato nell'ultimo quinquennio (3,8). Continua il trend positivo anche per la mobilità che, dal 2011 al 2019, fa registrare un raddoppio in termini di chilometri di *piste ciclabili*, passando da 49,8 a 99,7 km/100 km² di superficie. Anche la *disponibilità di aree pedonali* è aumentata attestandosi su 110,8 m²/100 abitanti nel 2019. Per entrambi gli indicatori i valori risultano essere tra i più elevati del campione.

Nell'ultimo decennio si osserva un numero costante e moderato di *sinkholes antropogenici*, pari a 13 dal 2010. Dal 2020 si assiste ad un trend in diminuzione: non si rilevano, infatti, eventi di sprofondamento nel 2020 né nel primo semestre del 2021. Non si evidenziano cambiamenti significativi sul tema delle infrastrutture verdi. Costante, infatti, dal 2015 la percentuale di *verde pubblico sulla superficie comunale*: con un'incidenza pari all'8%, tuttavia, Firenze si caratterizza per un valore tra i più elevati all'interno del campione. Non si rilevano sostanziali incrementi, rispetto al 2015, nemmeno in termini di *disponibilità pro capite di verde fruibile* che, nel 2019, si attesta sui 19,7 m²/ab, in linea con i valori intermedi riscontrati tra i 21 comuni indagati. Si mantiene stabile anche il dato relativo al *territorio tutelato* per i valori naturalistici che si mantiene pari al 10,9%, grazie alla presenza di due siti della rete Natura 2000 e di aree naturali protette di interesse locale. Per quanto riguarda, infine, le attività industriali attive nell'area comunale, dopo un andamento fluttuante nel periodo 2015-2019, il *numero degli stabilimenti PRTR* torna ad essere, nel 2019, pari a 3 come a inizio periodo.

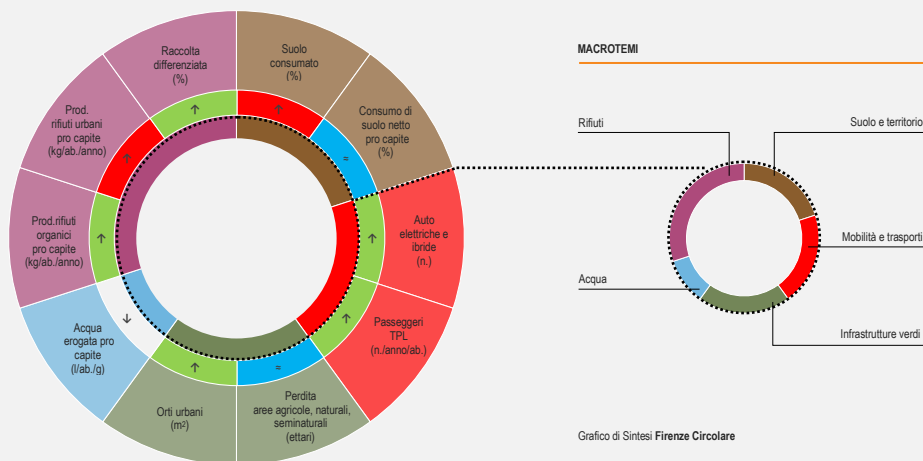


FIRENZE CIRCOLARE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati al fine di comprendere gli sforzi dell'amministrazione comunale verso un approccio circolare all'uso delle risorse restituisce per il capoluogo toscano una fotografia con alcune note positive e diversi ambiti con possibili margini di miglioramento. Buoni i segnali che emergono dall'andamento delle superfici destinate ad *orti urbani* che indicano un aumento del 72,8% nell'arco della serie storica 2011-2019, attestandosi nel 2019 intorno ai 7,6 ha di superficie totale. Tale valore risulta tra i più elevati all'interno del campione dei comuni. Crescono nel periodo 2015-2019 sia la *percentuale di raccolta differenziata*, a quota 54% nel 2019, con un aumento costante nel quinquennio (16,4%), sia la *produzione pro capite dei rifiuti organici*, pari a 129,3 kg/ab/anno nel 2019. Anche questo indicatore mostra una crescita costante, pari a 15,5% nel quinquennio, valore medio-alto all'interno del campione. Incoraggiante la situazione sul fronte mobilità e trasporti: cresce sensibilmente la *domanda di trasporto pubblico locale* (TPL) dal 2012 al 2019, attestandosi a 305 passeggeri annui trasportati dal TPL per abitante, pari a +36,8% nel 2019 rispetto al 2011, e si osserva anche una crescita di quasi due punti percentuali della *quota di auto ibride/elettriche* sul totale parco autovetture, negli

anni analizzati, che raggiunge 2,4% a fine 2020. Il quadro ricavato in termini di circolarità mette in evidenza, altresì, anche alcune criticità. I dati relativi al suolo e territorio registrano, infatti, una percentuale di *suolo consumato sul territorio comunale* mediamente elevata per tutti gli anni del periodo 2016-2020 (42% di superfici artificiali) e un aumento del *consumo di suolo netto pro capite* nel medesimo periodo. Anche per il settore dei rifiuti emerge l'esigenza di approntare politiche più efficaci. Nell'arco del periodo 2015-2019 si rileva, infatti, una crescita costante della *produzione pro capite di rifiuti urbani*, pari a circa 670 kg/ab/anno nel 2019, secondo valore più alto nel campione, influenzato anche, come in tutte le città d'arte, dagli afflussi turistici. Seppure contenute e fluttuanti nel tempo, le *perdite di aree agricole, naturali e semi-naturali* corrispondono nell'ultimo anno (2020) a 17 ha, che collocano Firenze tra i comuni del campione con i valori più alti.

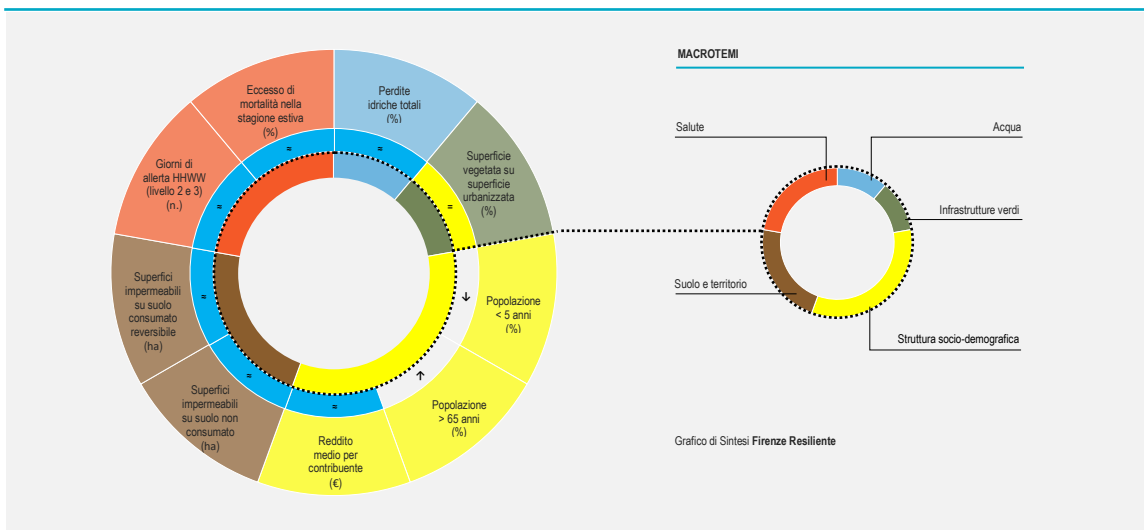
Per quanto riguarda, infine, l'uso della risorsa idrica, nell'arco del periodo 2012-2018, l'*acqua erogata pro capite* per usi autorizzati si presenta in continuo calo, partendo da un valore pari a 253 l/ab/g nel 2012 e attestandosi a 200 l/ab/g nel 2018, al di sotto del valore medio nazionale (215 l/ab/g) e tra i valori bassi rispetto al campione dei comuni analizzato.



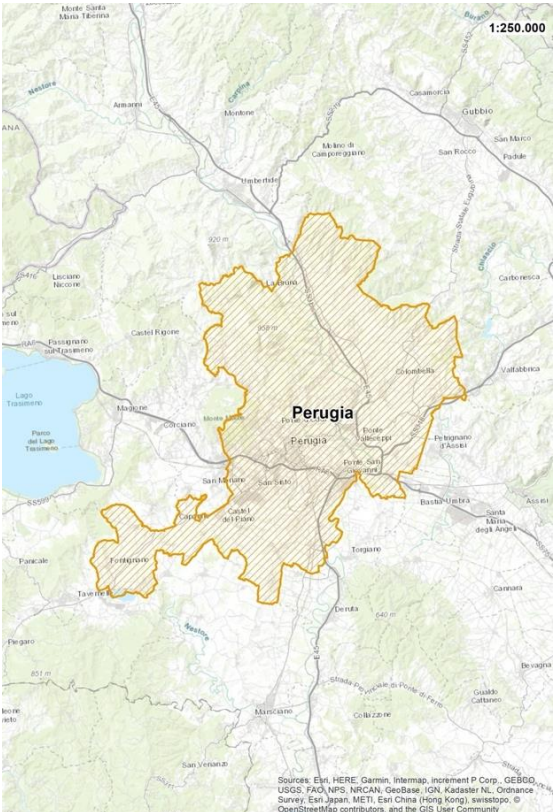
FIRENZE RESILIENTE – SINTESI

Gli indicatori afferenti alla chiave di lettura della resilienza al cambiamento climatico restituiscono per Firenze un quadro caratterizzato da andamenti fluttuanti e da alcune situazioni sostanzialmente stabili, con diversi possibili margini di miglioramento. Nell'arco del periodo considerato (2012-2018), infatti, le *perdite totali in distribuzione* sono altalenanti tra valori sempre superiori al 40%, con il massimo della serie storica pari a circa il 47,1% (2015). Per quanto riguarda il tema delle infrastrutture verdi, si evidenzia un valore stabile per l'*incidenza di verde pubblico/privato sull'urbanizzato* che ammonta a circa il 52% del territorio comunale (2020). Anche la percentuale di copertura arborea sul totale della vegetazione nel 2018 si attesta al 35% circa. Si considera utile orientare gli sforzi dell'amministrazione comunale sull'incremento di copertura vegetazionale in considerazione del fatto che questo settore risulta decisivo su molti fronti della resilienza (es. mitigazione dell'isola di calore urbano, riduzione del rischio idrogeologico). In tema di suolo e territorio, si rileva che tra il 2015 e il 2020 sono stati impermeabilizzati 5 ha di suolo, 3 dei quali hanno interessato aree naturali o aree seminaturali e 2 suolo consumato reversibile, ovvero superfici in terra battuta o cantieri. Nel complesso la situazione non sembra mostrare tendenze chiare, con dati che tuttavia

oscillano all'interno della fascia alta dei valori del campione considerato. Ai fini dell'implementazione di adeguate politiche utili al potenziamento della capacità di risposta della popolazione di fronte ai pericoli di natura climatica, è importante osservare che i dati relativi alla salute denotano nel periodo 2015-2019 una *mortalità estiva della popolazione over 65* in linea o inferiore all'atteso, nonostante il lieve trend in crescita dei *giorni di allerta*. Considerata la generale fragilità di bambini e anziani rispetto alle criticità di natura climatica i dati relativi alle ondate di calore vanno attentamente studiati in relazione all'andamento della struttura socio-demografica. Tali indicatori evidenziano, infatti, una diminuzione della *popolazione di età < 5 anni* ed un aumento della *popolazione di età > 65 anni* dal 25,9% (2016) al 26,3% (2020) in linea con il trend nazionale. È sulla popolazione più anziana, quindi, che le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici devono focalizzarsi con più attenzione, al fine di rafforzarne la capacità di risposta. Con un reddito medio per contribuente di 27.205 € nel 2018, Firenze risulta essere tra i comuni con i più elevati livelli di ricchezza all'interno del campione, in grado di assicurare alla popolazione, quindi, le migliori possibilità di accesso a servizi, opportunità e informazioni in un'ottica di resilienza.



PERUGIA



Fonte immagine: Pixabay

IL CONTESTO	
DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	164.880
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	164.227
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	367
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	16.410
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	449,6
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA INTERNA

PERUGIA VIVIBILE – SINTESI

Il quadro che emerge dall'analisi della vivibilità restituisce, per Perugia, punti di forza e ambiti su cui sono auspicabili politiche più incisive.

Buona è la performance del trattamento dei reflui urbani: dal 2014 al 2018 le *acque reflue depurate* sono risultate per la quasi totalità *conformi alle norme di emissione*, mentre nel 2009 si attestavano al 94% e nel 2012 al 92%. Sul fronte del settore mobilità e trasporti si registrano segnali positivi. La *densità di piste ciclabili* rimane costante dal 2011 al 2017, e pari a 2,0 km/100 km² di superficie territoriale, per aumentare nel 2019 a 3,5 km/100 km² di superficie (+78,8%), valore comunque molto contenuto rispetto agli altri 20 comuni. La *disponibilità di aree pedonali* è aumentata lentamente dal 2008 al 2012 per più che raddoppiare dal 2013 e mantenersi costante fino al 2019 raggiungendo i valori di 24,3 m²/100 abitanti (+151,8% nel periodo 2008-2019). Per quanto riguarda le attività industriali nel territorio comunale, nel periodo 2015-2019, si registra un lieve calo del *numero di stabilimenti PRTR* che passano da 11 a 9.

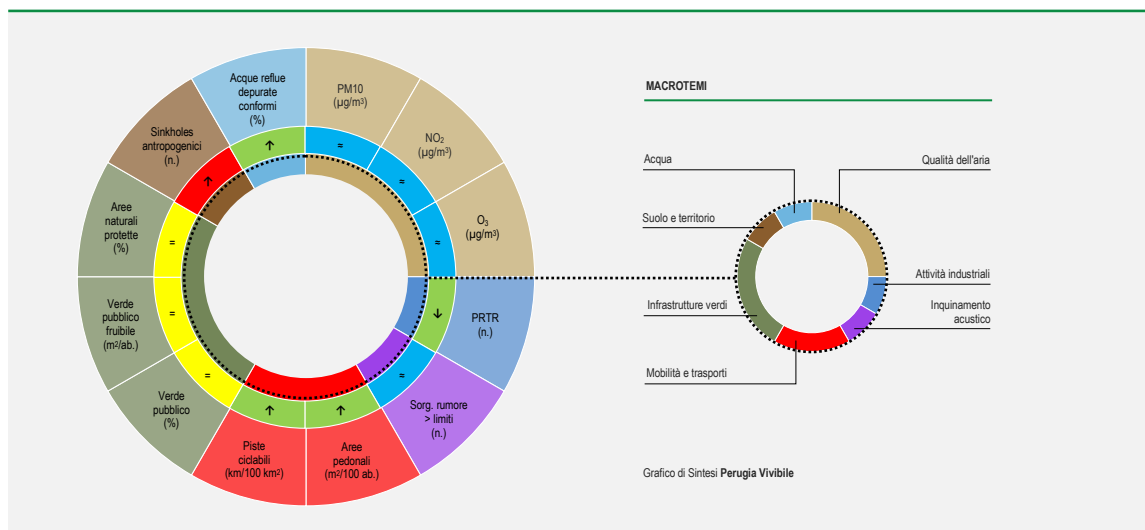
In tema di qualità dell'aria, nel periodo 2013-2020 non si rileva una tendenza statisticamente significativa per le concentrazioni di *NO₂*, *PM10* e *ozono*. In compenso, nel 2020 per il *PM10* non si sono verificati superamenti del valore limite annuale (40 µg/m³) né del valore limite giornaliero (50 µg/m³) e nemmeno per l'*NO₂* sono stati

rilevati superamenti del valore limite annuale (40 µg/m³) né del valore limite orario (200 µg/m³). L'obiettivo a lungo termine dell'*O₃*, pari a 120 µg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato per un solo giorno e non si sono verificati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³).

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, il *numero di sorgenti di rumore controllate* ogni 100.000 abitanti che sono risultate *superiori ai limiti normativi* mostra un andamento fluttuante negli anni; nel 2019 tale indicatore è pari a 6,1, superiore all'incidenza media riscontrata nel quinquennio 2015-2019 (4,3).

Non si segnalano sostanziali variazioni per gli indicatori relativi alle infrastrutture verdi nel periodo 2015-2019. Rimangono, infatti, costanti i valori di *densità di verde pubblico* (2,3% sulla superficie comunale), di *incidenza delle aree naturali protette* (20,5%) e della *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (32,8 m²/ab).

A Perugia, infine, negli ultimi 10 anni sono stati registrati 33 *sinkholes antropogenici*, valore medio-alto all'interno del campione e confrontabile con quanto registrato nelle grandi metropoli del Nord (Milano e Torino).



PERUGIA CIRCOLARE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati per meglio comprendere gli sforzi dell'amministrazione comunale verso un approccio circolare e all'uso delle risorse naturali, restituisce per Perugia una fotografia con alcune note positive e diversi ambiti che richiedono politiche più attente ed efficaci.

Positivi i segnali sul fronte delle infrastrutture verdi, con un aumento nel periodo 2011-2019 delle superfici destinate ad *orti urbani*, per un totale di circa 7 ha presenti sul territorio del capoluogo umbro nel 2019, dato in linea con i valori medi riscontrati nel dataset. In diminuzione, anche se molto variabili nel periodo considerato 2016-2020, i dati di *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* nel territorio comunale: i valori di maggiore perdita hanno riguardato il periodo 2016-2019, rispettivamente con -8,20 e -16 ha. La tutela di tali superfici permeabili e vegetate deve essere considerato un obiettivo importante per la circolarità delle risorse naturali e dello sviluppo sostenibile.

Il settore dei rifiuti fa registrare una buona performance in termini di *raccolta differenziata* con un aumento costante (23,1%) della percentuale nel quinquennio 2015-2019 che raggiunge, nell'ultimo anno (2019), il 71,1%, secondo valore più elevato tra quelli riscontrati nel campione dei 21 comuni. Anche la *produzione pro capite di rifiuti organici* mostra un andamento in crescita

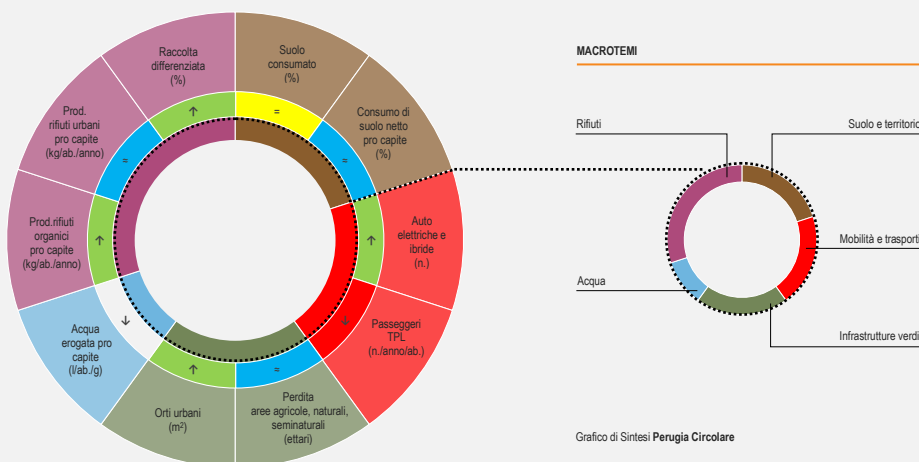
sul lungo termine (2015-2019), con un deciso incremento nell'ultimo anno dell'11,9%.

Per tale indicatore, Perugia presenta il più elevato valore tra quelli dei comuni esaminati. Meno chiaro, invece, l'andamento della *produzione pro capite di rifiuti urbani* che, nel 2019, raggiunge i 570,4 kg/ab, con un leggero aumento sul quinquennio (3,4%).

Luci e ombre per il settore della mobilità e trasporti: se da un lato si osserva un incremento dell'1,7% della *quota di auto ibride/elettriche* sul totale parco autoveicoli, che passa dallo 0,2% (2015) all'1,9% (2020), più critici sono i segnali relativi alla *domanda di trasporto pubblico locale* che evidenzia una sensibile diminuzione del 43,8% dal 2011 al 2019.

Situazione stazionaria, invece, in tema di *suolo consumato sul territorio comunale* che si attesta nel 2020 intorno all'11%, valore comunque tra i più bassi all'interno del campione. Sono fluttuanti, nel medesimo periodo, i valori del *consumo di suolo netto pro capite*.

Per quanto riguarda, infine, la risorsa idrica il volume *pro capite di acqua giornalmente erogato* per usi autorizzati si attesta su valori sensibilmente inferiori rispetto al dato nazionale (215 l/ab/g) e non presenta variazioni significative, raggiungendo i 185 l/ab/g nel 2018, uno dei valori più bassi registrati nei 21 comuni capoluogo di regione considerati.



PERUGIA RESILIENTE – SINTESI

Il capoluogo umbro non presenta performance particolarmente significative in termini di resilienza ai cambiamenti climatici e mostra, altresì, una decisa criticità sul tema della risorsa idrica.

Infatti, nel periodo considerato, le *perdite idriche totali* in distribuzione fanno registrare un peggioramento presentando valori superiori al 35%, fino a raggiungere il massimo del 45,1% nel 2018 che corrisponde a valori medio-alti del campione analizzato.

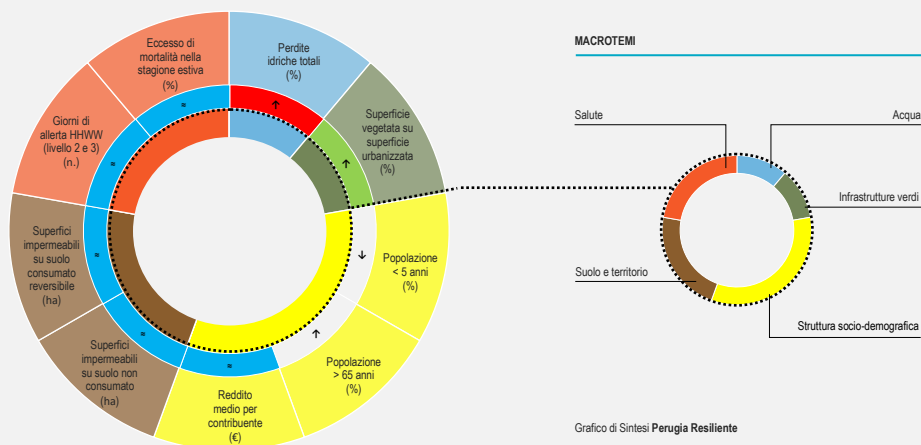
Con un trend in leggera salita nel periodo 2016-2020, il valore relativo alle infrastrutture verdi del territorio comunale presenta circa il 70% di *superficie vegetata su superficie urbanizzata*: tale dato risulta essere elevato all'interno del campione di città e denota l'impegno dell'amministrazione su questo tema, reso evidente, tra l'altro, anche dalla partecipazione al progetto LIFE CLIVUT, dai sistemi di controllo della salute della vegetazione arborea e dai progetti di forestazione urbana e corridoio verde con i comuni limitrofi.

È fluttuante nel tempo l'andamento sia dell'*impermeabilizzazione di suolo naturale e seminaturale* sia di *suolo consumato reversibile* (es. cantieri o superfici in terra battuta): per il primo si rileva una tendenza a valori medio-bassi nel 2020, mentre il

secondo si attesta tra i dati medi del campione, su cui quindi si evidenziano possibili margini di miglioramento. Sul tema della salute si segnalano valori fluttuanti ma tra i più elevati nel campione analizzato: nel periodo 2015-2019 la *mortalità estiva per gli over 65* mostra un maggior eccesso negli anni con un più elevato numero di giorni di allerta, rispettivamente di +16% nel 2015 e del +41% nel 2019.

Le categorie fragili della popolazione perugina, vale a dire i *bambini con età minore di 5 anni* e i *soggetti over 65*, mostrano un andamento in linea con i trend nazionali, con la percentuale dei più giovani in decrescita da 4,3% (2016) a 3,6% (2020) e quella dei più anziani in aumento dal 23,5% (2016) al 24,3% (2020), quest'ultimo ricadente tra i valori medi all'interno del campione. In quest'ottica va rimarcata, quindi, l'importanza dell'implementazione di adeguate politiche di adattamento orientate a rafforzare la capacità di risposta delle categorie più fragili agli shock e agli stress di natura climatica.

Riguardo, infine, al quadro relativo alla ricchezza della popolazione, cui si associa il livello di accesso a servizi, opportunità e informazioni, si segnala un valore medio, all'interno del campione, del *reddito medio per contribuente* pari a 23.129 € nel 2018.



ANCONA



IL CONTESTO	
DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	99.077
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	100.458
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	793
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	17.599
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	124,9
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA LITORANEA

ANCONA VIVIBILE – SINTESI

Sono i settori della mobilità e dei trasporti, delle risorse idriche e di suolo e territorio a mostrare buone performance in termini di vivibilità del capoluogo marchigiano.

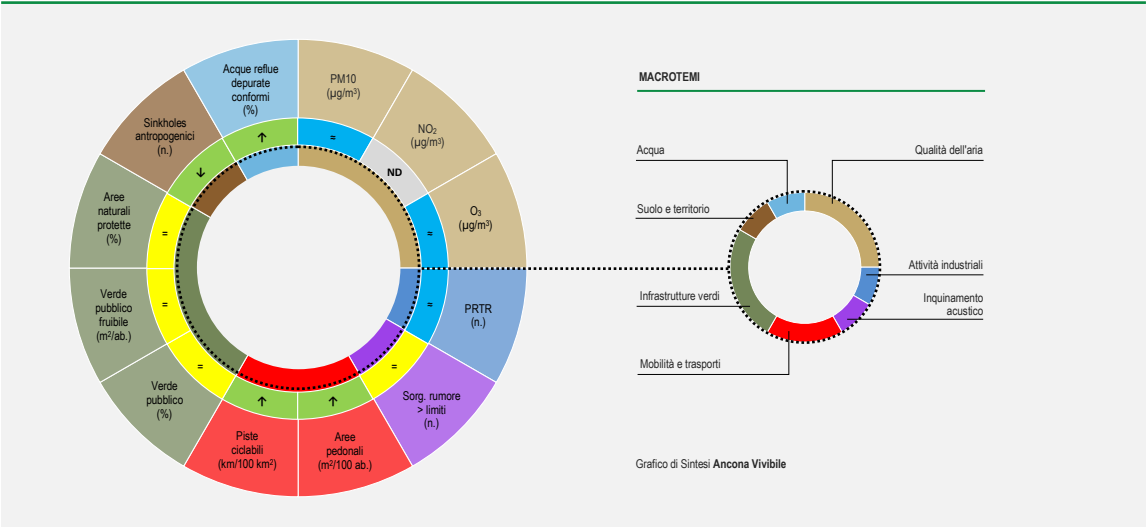
Il primo segnale positivo riguarda, infatti, la *densità di piste ciclabili*: il dato rimane costante dal 2011 al 2014 (2,6 km/100 km² di superficie territoriale) per poi aumentare nel 2015 e nel 2017, e mantenersi nel 2019 su 3,6 km/100 km² di superficie territoriale, +36,2% rispetto al 2011. Anche la *disponibilità di aree pedonali* è aumentata lievemente dal 2008 al 2019 (+8,0%) attestandosi su 10,5 m²/100 abitanti. Seppur in aumento, entrambi gli indicatori denotano, tuttavia, valori tra i più bassi del campione, mettendo in evidenza la necessità di più efficaci politiche sul tema della mobilità dolce urbana.

Riguardo al trattamento dei reflui urbani, la *percentuale di acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* oscilla dal suo minimo di circa il 93% (2009) al 98,5% (2018), valori intermedi all'interno del campione.

Un trend in diminuzione va, inoltre, segnalato per il numero di *sinkholes antropogenici* che passa da 15 sprofondamenti nel 2010 a 1 solo caso registrato nel 2020 e nessuno nel primo semestre del 2021.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale del

PM10 (40 µg/m³) né del valore limite giornaliero (50 µg/m³). Anche per l'NO₂ nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale (40 µg/m³) né del valore limite orario (200 µg/m³). Invece l'obiettivo a lungo termine dell'O₃, pari a 120 µg/m³ calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato, ma non si sono verificati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³) né della soglia di allarme (240 µg/m³). Stabile negli anni 2015-2019 l'andamento del *numero di sorgenti di rumore controllate ogni 100.000 abitanti* risultate superiori ai limiti: nel 2019 sono 3 su 5. Senza variazioni di rilievo gli indicatori relativi alle infrastrutture verdi nel quinquennio 2015-2019. Rimangono costanti, infatti, la *densità di verde pubblico* sul territorio comunale (4,2% al 2019) in linea con i valori intermedi riscontrati nel campione di città considerato, la *disponibilità pro capite di verde fruibile* (35,7 m²/ab), in linea con i valori più alti del campione, e l'*incidenza delle aree protette* (25,4%) grazie alla presenza del Parco naturale regionale del Conero, importante per la conservazione della biodiversità e lo svago outdoor. Sul fronte delle attività industriali il *numero degli impianti industriali PRTR* comunale oscilla tra i 2 e le 8 unità con una variazione nulla tra gli estremi del periodo osservato.



ANCONA CIRCOLARE – SINTESI

Ancona presenta numerosi ambiti di potenziale miglioramento in termini di economia circolare e uso sostenibile delle risorse nel periodo considerato.

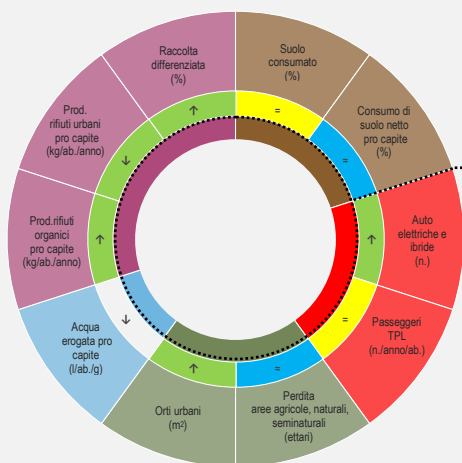
In tema di infrastrutture verdi raddoppia la superficie destinata ad *orti urbani* che passa da 1,8 ha (2011) a 3,6 ha (2019). Da settembre 2020 il Comune di Ancona mette a disposizione la possibilità di assegnare, per la durata di 6 anni, "orti sociali" al fine di migliorare la qualità di vita degli ultrasessantacinquenni.

È sul tema dei rifiuti che il capoluogo marchigiano presenta un quadro di complessivo miglioramento, con una crescita continua della percentuale di *raccolta differenziata* nell'arco del quinquennio 2015-2019 (9,3%) e valori pari a 57,6% raggiunti nell'ultimo anno. Per la *produzione pro capite di rifiuti organici* si rileva un leggero aumento negli ultimi tre anni fino a raggiungere i 102,1 kg/ab nel 2019, mentre si evidenzia una lieve diminuzione della *produzione pro capite di rifiuti urbani* (496,6 kg/ab nel 2019), con valori intermedi all'interno del campione.

Interessante il dato su mobilità e trasporti che evidenzia la crescita della flotta delle *auto elettriche e ibride* all'1,9% del parco totale nel 2020 rispetto allo 0,3% del 2015. Possibili margini di miglioramento possono

essere individuati in alcuni ambiti che potrebbero essere meglio orientati attraverso politiche puntuali ed efficaci. La *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali*, che ha sempre registrato valori intorno a 2 ha (tra il 2015 e il 2019), aumenta invece a 7 ha tra il 2019-2020, di cui circa 6 hanno riguardato le superfici arboree (2,7 ha) ed erbacee (2,9 ha). Per quanto riguarda il *numero di passeggeri annui trasportati per abitante dal trasporto pubblico locale* si rileva un andamento discontinuo che raggiunge nel 2019 quasi lo stesso valore del 2011 (115,0 passeggeri annui/ab pari a +0,8% nel 2019 rispetto al 2011).

Politiche più efficaci e incisive sono necessarie nel settore "suolo e territorio" in quanto il *consumo di suolo netto pro capite* nel 2020 risulta di circa 7 ha, valore superiore a quelli registrati negli anni precedenti, mentre in riferimento alla *superficie di suolo consumato* si rileva un valore del 17%, costante per tutto il periodo 2016-2020 ma comunque basso rispetto ai valori all'interno del campione. Infine, sul fronte della risorsa idrica, si segnala un volume in graduale calo di *acqua giornalmente erogato*, a partire da 255 l/ab/g (2012) per attestarsi sui 228 l/ab/g (2018), valore basso all'interno del campione.



MACROTEMI

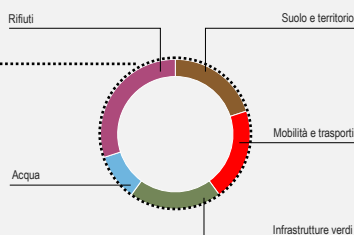


Grafico di Sintesi Ancona Circolare

ANCONA RESILIENTE – SINTESI

Situazione di sostanziale stabilità o di variabilità senza una chiara tendenza per Ancona sul fronte della resilienza ai cambiamenti climatici, con una specifica criticità nel settore delle risorse idriche.

Nell'arco del settennio 2012-2018, infatti, le *perdite idriche totali* nella rete comunale di distribuzione dell'acqua potabile fanno registrare un evidente incremento a partire dal 2015 fino a raggiungere il massimo di 29,5% nel 2018. I valori si mantengono, comunque, al di sotto del 30% e si attestano tra quelli più bassi rilevati all'interno del campione.

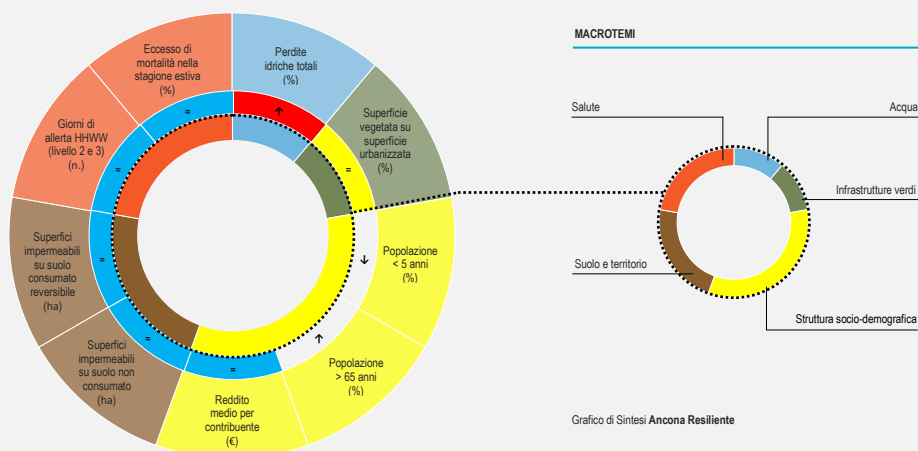
L'analisi dei dati relativi alla *superficie vegetata su superficie urbanizzata*, pari a circa 58% su tutta la serie storica (2016-2020), mostra una buona dotazione di *verde sia pubblico che privato*, con valori al limite tra la fascia media e quella alta tra quelli riscontrati nel campione. In relazione a questo tema si potrebbe comunque agire sull'incremento della copertura arborea, fotografata al 12% nel 2018.

Ci sono diversi ambiti in cui le politiche territoriali potrebbero contribuire a migliorare la resilienza urbana. Ad Ancona l'impermeabilizzazione tra il 2015 e il 2020 si è mantenuta al di sotto dei 5 ha (2,5 ha circa di *impermeabilizzazione di suolo consumato reversibile* e 1,5 ha circa di *aree naturali e seminaturali*) e negli anni la nuova impermeabilizzazione è stata inferiore a 1 ha,

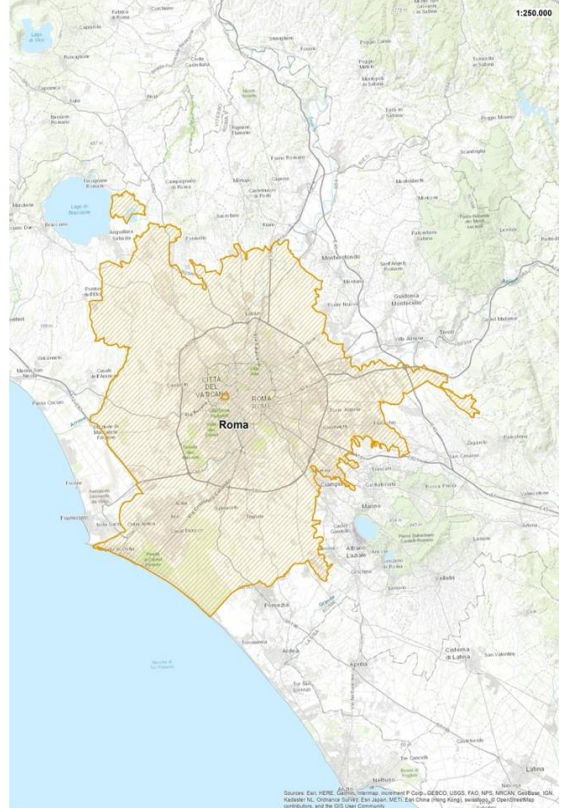
ad eccezione di 1,3 ha impermeabilizzati su suolo consumato reversibile, registrati nel 2017-2018.

Per quel che riguarda la situazione socio-demografica gli indicatori restituiscono andamenti in linea con il trend nazionale, con una decrescita della percentuale di *popolazione <5 anni* da 3,8% (2016) a 3,4% (2020) e un incremento della percentuale di *popolazione >65 anni* che passa dal 25,6% del 2016 al 26,5% del 2020. Questi ultimi, in particolare, rientrano tra i valori più elevati del campione e mettono in evidenza la necessità di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici più attente ad una categoria di popolazione così fragile come quella delle persone meno giovani. È, invece, fluttuante l'andamento del *reddito medio per contribuente* che, con 23.925 € nel 2018, raggiunge il suo valore massimo che ricade, comunque, tra quelli intermedi del campione.

Sul fronte della salute e dei rischi associati agli eventi estremi delle temperature, infine, nonostante il lieve trend in crescita nel numero di *giorni di allerta per ondate di calore*, la *mortalità della popolazione over 65* rimane in linea o inferiore all'atteso, ad eccezione del 2015 in cui si registra un picco di mortalità di +15%, che comunque colloca Ancona in linea con i valori intermedi riscontrati nel campione.



ROMA



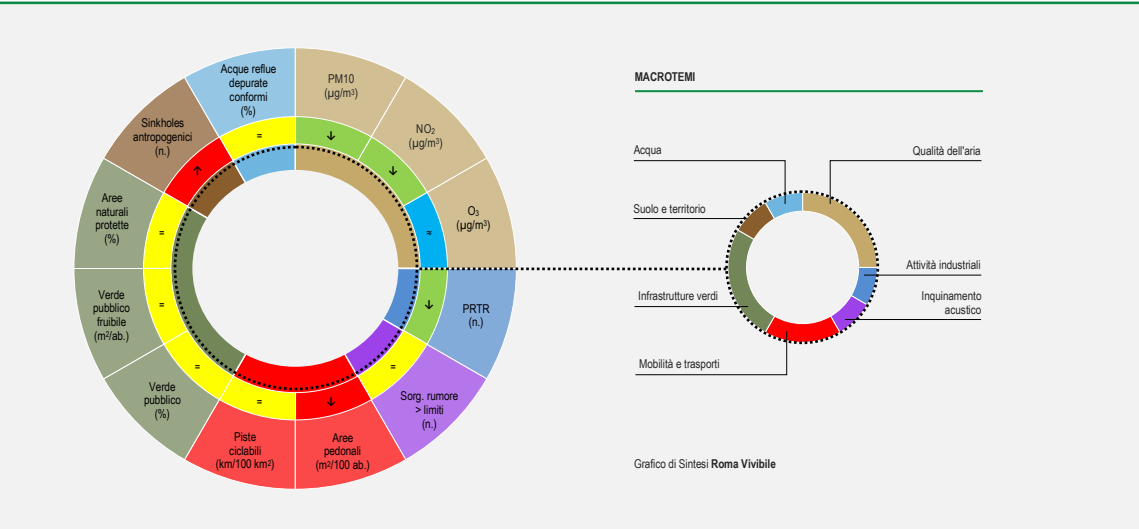
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	2.808.293
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	2.776.835
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	2.181
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	18.678
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	1.287,4
ZONA ALTIMETRICA	PIANURA

ROMA VIVIBILE – SINTESI

L'analisi degli indicatori ambientali selezionati per comprendere gli aspetti relativi alla qualità della vita restituisce, per la capitale del nostro paese, un quadro caratterizzato da alcuni settori in miglioramento cui si sovrappongono, tuttavia, alcune specifiche criticità. Migliora la situazione relativa a *PM10* e *NO₂*, la cui concentrazione diminuisce nel periodo 2013-2020, mentre per l'*O₃* la tendenza di fondo appare sostanzialmente monotona. Buona la performance relativa al trattamento dei reflui urbani: la *percentuale delle acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* risulta stabilmente superiore al 95% rispetto al carico generato, fino a raggiungere un valore del 97,5% nel 2018, in linea con quelli intermedi del campione delle città analizzate. Stazionaria la situazione relativa all'inquinamento acustico nella capitale: rimane costante, infatti, nell'arco del quinquennio 2015-2019 il *numero di sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti di legge ogni 100.000 abitanti* (2,6). Occorrono politiche più efficaci nel campo della mobilità sostenibile in grado di invertire il trend negativo osservato per la *disponibilità di aree pedonali*, diminuita in modo discontinuo dal 2008 al 2019 (-7,9%), fino a 14,0 m²/100 abitanti nel 2019; ma è necessario, altresì, soddisfare la crescente domanda di mobilità ciclabile attraverso l'incremento della *densità di piste ciclabili*, rimasta invece

sostanzialmente invariata dal 2013 in poi e pari a 19,3 km/100 km² di superficie territoriale nel 2019 (-2,4% rispetto al 2011). Anche il verde pubblico richiede una maggiore attenzione in quanto importante risorsa per la qualità dell'ambiente e della salute dei cittadini. Nel quinquennio 2015-2019, tuttavia, non si rilevano apprezzabili aumenti né nella *densità di verde pubblico* sulla superficie comunale (3,7% dell'intero territorio, pari a 4.800 ha), né nella *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (17,1 m²/ab). Oltre al verde pubblico, i cittadini romani hanno il privilegio di poter godere di un esteso, ma sostanzialmente invariato, sistema di *aree naturali protette* presenti sul 32% del territorio comunale. Delicata, invece, la situazione relativa al suolo e territorio della città capitolina che vede aumentare il numero di *sinkholes antropogenici* nell'arco del quinquennio 2015-2020, con circa un centinaio di eventi l'anno in media nell'ultimo decennio. Le cause principali degli sprofondamenti sono la presenza di cavità sotterranee, per lo più cave per l'estrazione dei materiali da costruzione, e le carenze della rete dei sottoservizi. Per quanto riguarda le attività industriali nel territorio comunale, si rileva tra il 2015 e il 2019 una diminuzione del 21% del *numero degli stabilimenti PRTR*, che rimangono pur sempre tra i valori più elevati del campione.



ROMA CIRCOLARE – SINTESI

Sostanzialmente equilibrato è il bilancio delle performance positive rispetto alle criticità riscontrate sul fronte dell'uso circolare delle risorse.

In particolare, la *percentuale di raccolta differenziata* nell'ultimo anno (2019) ha raggiunto il 45,2% con un incremento complessivo del 16,4% nell'arco del quinquennio 2015–2019. Nello stesso periodo si è assistito altresì ad una crescita costante della *produzione pro capite dei rifiuti organici*, ad eccezione degli 88 kg/ab dell'ultimo anno (-2,8%), che non hanno però invertito il segno positivo dell'intero periodo (10,5%).

Per quanto riguarda gli *orti urbani*, si registra un incremento totale di 1,6 ha nel periodo 2011-2019, con un aumento dell'80% rispetto al 2011, per un totale di 3,5 ha. Anche per quanto riguarda il settore della mobilità e dei trasporti, il comune mostra un incremento di 2,5% della *quota di auto elettriche/ibride sul totale parco auto* dal 2015 al 2020. Più incisive dovrebbero essere, invece, le politiche sui settori risultati più critici.

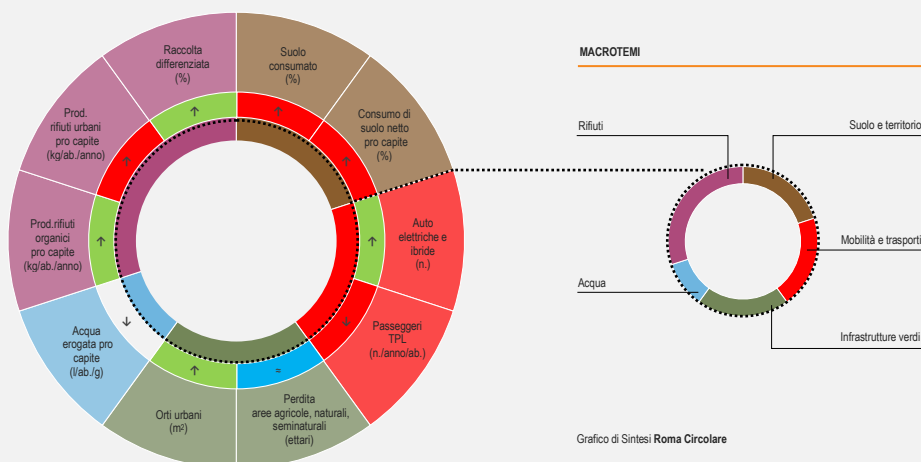
Roma è il capoluogo di regione con il valore più elevato di *consumo di suolo netto* in tutti gli anni considerati. Dai 46 ha del 2016 si passa, infatti, ai 123 ha del 2020. La *percentuale di suolo consumato sul territorio comunale* è circa il 23% per tutto il periodo e il *consumo di suolo netto pro capite* aumenta da 0,16 m²/ab (2016) a 0,44 m²/ab (2020), dato comunque non

elevatissimo in quanto Roma è il comune più popoloso delle 21 città considerate. Anche la *domanda di trasporto pubblico locale* è diminuita in modo costante dal 2011 al 2019 (318,2 passeggeri annui/ab, -43,2%).

Per quanto riguarda la *produzione pro capite di rifiuti urbani*, nel 2019 sono stati raggiunti i 602,5 kg/ab: nei primi tre anni del quinquennio 2015-2019 si è avuto un sostanziale equilibrio per poi avere una forte crescita nel 2018 (8 kg/ab) e una leggera diminuzione nell'ultimo anno (-0,4%), con un trend del periodo comunque positivo (2,7%). Su questo tema va evidenziato il ruolo che giocano gli afflussi turistici che portano tutte le grandi città d'arte ad avere i valori più elevati nel campione.

Roma è la città che tra il 2015 e il 2020 ha registrato il più elevato valore, rispetto al campione, di *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali*: 464 ha di superfici sono state convertite a suolo artificiale, con un'intensità crescente da -67 ha (2015-2016) a -131 ha (2019-2020). Tra il 2015 e il 2019 sono stati persi anche 29 ha coperti da alberi, la metà dei quali in ambito urbano e ben 11 ha in ambito naturale.

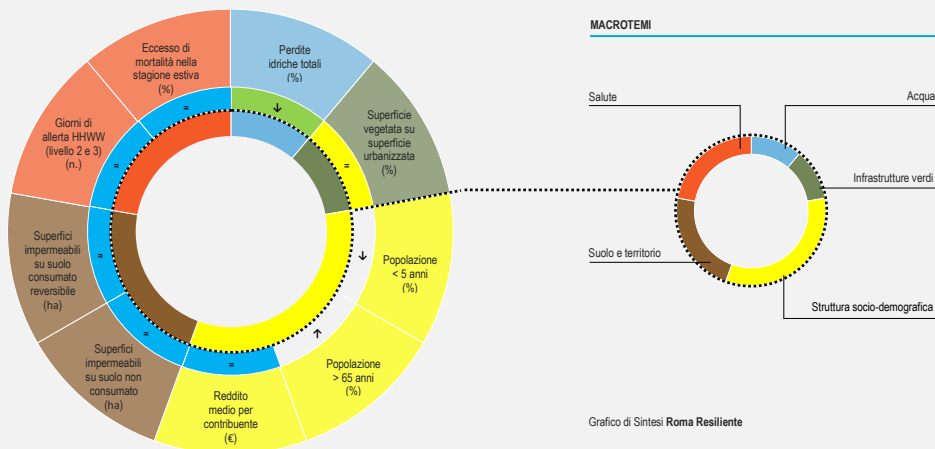
Infine, sul fronte della risorsa idrica, si segnala un *volume pro capite di acqua erogato giornalmente* nel settennio 2012-2018 che, pur mostrando valori superiori al dato nazionale (215 l/ab/g), denota un calo con il valore minimo di 245 l/ab/g nel 2018.



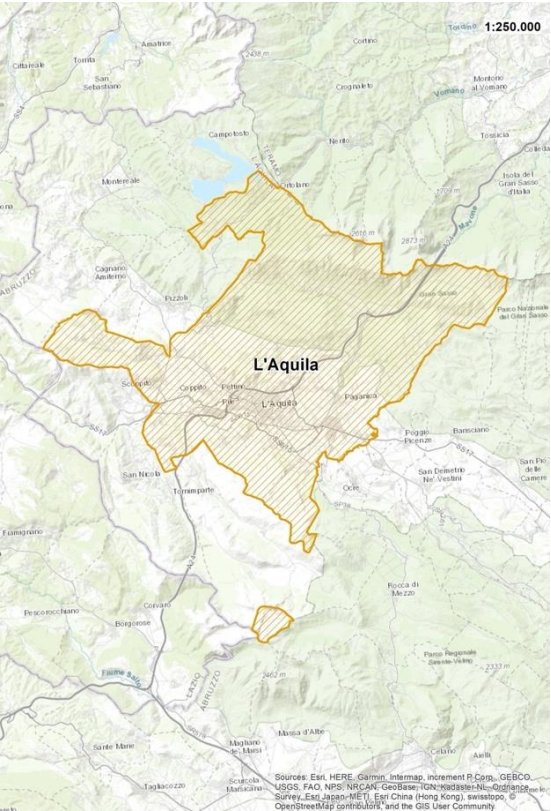
ROMA RESILIENTE – SINTESI

Il quadro della resilienza al cambiamento climatico si presenta con andamenti sostanzialmente fluttuanti nel tempo e una nota positiva sul fronte delle risorse idriche. Sebbene la rete di distribuzione dell'acqua potabile, nel periodo 2012-2018, presenti un livello di *perdite idriche totali* piuttosto elevato, con valori che oscillano tra il 38% e il 47%, nel 2018 si evidenzia il valore minimo di circa 38,1%, ottenuto grazie agli investimenti sulla rete impiegati negli ultimi anni. Importanti e fondamentali margini di miglioramento si individuano nella lettura del tema suolo e territorio. L'*impermeabilizzazione di suolo non consumato (aree naturali e seminaturali)* e l'*impermeabilizzazione di suolo consumato reversibile (cantieri, superfici in terra battuta)* mostrano un andamento fluttuante nel tempo. Si registra il valore maggiore di impermeabilizzazione del suolo tra il 2015 e il 2020 con 188 ha, suddivisi quasi a metà tra suolo non consumato e suolo consumato reversibile. Tra il 2019 e il 2020 la totalità delle superfici impermeabili (17 ha) ha interessato aree naturali e seminaturali. I valori dell'impermeabilizzazione di tali aree risultano, per tutto il periodo, tra quelli più elevati all'interno del campione. Rispetto alla *superficie vegetata di proprietà pubblica e privata* all'interno della fascia urbana, Roma registra un dato stabile pari al 56%, risultante tra i valori intermedi

all'interno del campione. La presenza di aree vegetate e permeabili contribuisce a mitigare il rischio di frane e allagamenti in città, ed è un indicatore importante per comprendere la capacità di un sistema urbano di fronteggiare i rischi derivanti dai cambiamenti climatici. Anche per quanto riguarda la salute, l'andamento degli indicatori è fluttuante. La *variazione dell'eccesso di mortalità della popolazione over 65* fa registrare un picco pari a +8% nel 2015, in concomitanza con l'estate con il maggior *numero di giorni a rischio per la salute* (allerte per ondate di calore pari a 21 giorni.). In linea con l'andamento nazionale, la struttura socio-demografica indica un decremento della percentuale di *popolazione < 5 anni* dal 4,4% (2016) al 3,8% (2020) e un aumento della percentuale di *popolazione di età > 65 anni*, che passa dal 22,1% (2016) al 22,8% (2020), evidenziando la necessità di implementare politiche di adattamento orientate a rafforzare, perlopiù, la capacità dei meno giovani di reagire agli stress e agli shock derivanti dal cambiamento del clima. Con un *reddito medio per contribuente* di 27.766 € nel 2018, Roma mostra livelli di ricchezza elevata rispetto al campione dei comuni considerato, cui si associa potenzialmente una maggior capacità della popolazione di accedere a servizi e a informazioni in un'ottica di resilienza.



L'AQUILA



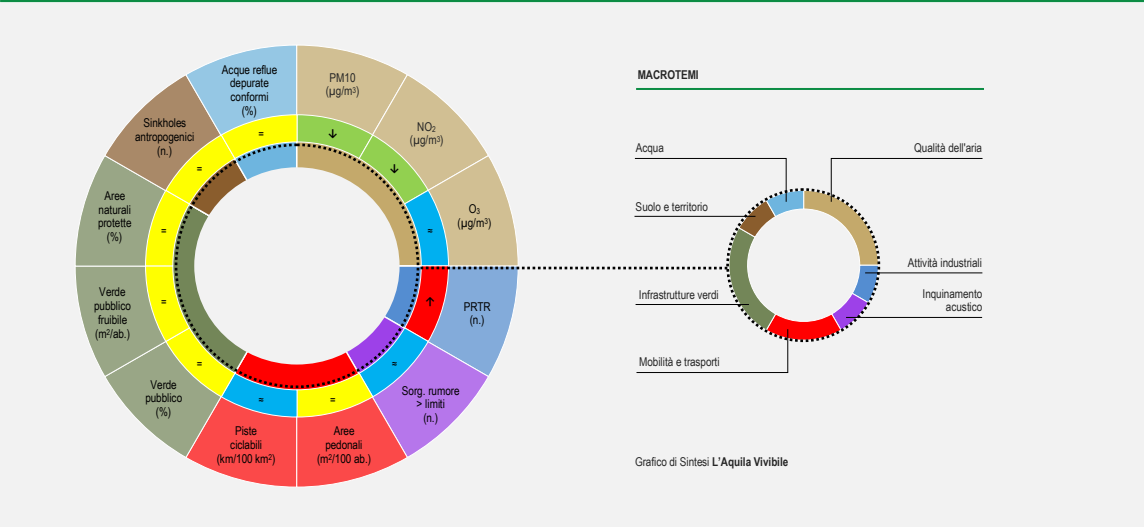
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	70.019
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	70.371
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	148
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	16.176
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	473,9
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA INTERNA

L'AQUILA VIVIBILE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati per comprendere gli aspetti relativi alla qualità della vita restituisce, per il comune dell'Aquila, un quadro caratterizzato da alcuni settori in miglioramento e altri per cui sono auspicabili maggiori sforzi e politiche più incisive. Nel caso della qualità dell'aria se, da un lato, diminuiscono nel settennio 2013-2020 le concentrazioni di alcuni inquinanti dell'aria, come il *PM10* e il *NO₂*, per l'*O₃* la tendenza di fondo non risulta statisticamente significativa e nel 2020 si osservano superamenti del valore a lungo termine in tutte le stazioni. Buona la performance relativa al *trattamento dei reflui urbani*: l'intero carico di *acque reflue depurate* è risultato stabilmente conforme alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento nell'intero arco temporale 2009-2018. Da attenzionare, per le ripercussioni che può causare sullo stato psico-fisico della popolazione, è invece il tema dell'inquinamento acustico, dal momento che aumentano nel quinquennio 2015-2019 le sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti di legge, con valori medio-alti all'interno del campione. Si rilevano possibili margini di miglioramento anche per le politiche relative alla mobilità e trasporti, che dovrebbero essere finalizzate ad aumentare la disponibilità di *aree pedonali* e *piste ciclabili* sul territorio. Tali indicatori, che rappresentano leve

strategiche per promuovere modalità di spostamento più sostenibili, mantengono, tuttavia, valori piuttosto bassi all'interno del campione, con 1,4 km/100km² di *densità delle piste ciclabili* (2019) e 10,8 m²/100 abitanti di *aree pedonali* (2018). Appare ancora insufficiente anche la *densità di verde pubblico* sulla superficie comunale che equivale a circa 0,4% per una superficie di circa 180 ha, risultante tra i più bassi valori del campione. Nonostante l'elevata incidenza di *aree naturali protette* sul territorio aquilano, con il 50,1% al 2019, sono auspicabili politiche più orientate allo sviluppo degli spazi verdi urbani di aggregazione e svago, così importanti per la socialità e la rigenerazione fisica e mentale delle persone. Il numero dei *sinkholes antropogenici*, registrati dal 2010, è contenuto (9) e nel 2020 viene riportato un unico evento di sprofondamento. Tuttavia, alcuni eventi sono stati osservati nel 2009 in seguito all'evento sismico che ha interessato l'Abruzzo con epicentro nell'aquilano. Per quanto riguarda, infine, le sorgenti inquinanti di origine industriale dovute alla presenza di complessi produttivi, gli indicatori rilevano tra il 2015 e il 2019 un aumento da 0 a 2 del *numero degli stabilimenti PRTR* a livello comunale, in linea comunque con i valori più bassi riscontrati nel campione.



L'AQUILA CIRCOLARE – SINTESI

Sul fronte della circolarità, L'Aquila mostra buone performance su diversi ambiti e una specifica criticità nel settore della mobilità e dei trasporti. In particolare, pur risultando ancora bassa la *percentuale di raccolta differenziata* nel 2019 (36,8%), nell'arco del quinquennio (2015-2019) si è rilevata una crescita costante, con un incremento pari al 9,4% e un +1,2% nell'ultimo anno. Per quanto riguarda la *produzione pro capite dei rifiuti urbani* e la *produzione pro capite dei rifiuti organici*, i segnali sono invece meno evidenti. In particolare, l'incremento di *produzione dei rifiuti urbani pro capite* dell'intero quinquennio 2015-2019 è positivo (5,1%), mentre quello dell'ultimo anno è negativo (-1,1%), raggiungendo, nel 2019, il valore di 500,2 kg/ab. Per quanto riguarda la *produzione pro capite dei rifiuti organici* (54,3 kg/ab nel 2019) si registra un sostanziale equilibrio in tutto il quinquennio. In miglioramento l'*incidenza di auto ibride/elettriche* sul totale parco autoveicoli che dallo 0,1% di fine 2015 supera la soglia dell'1% a fine 2020.

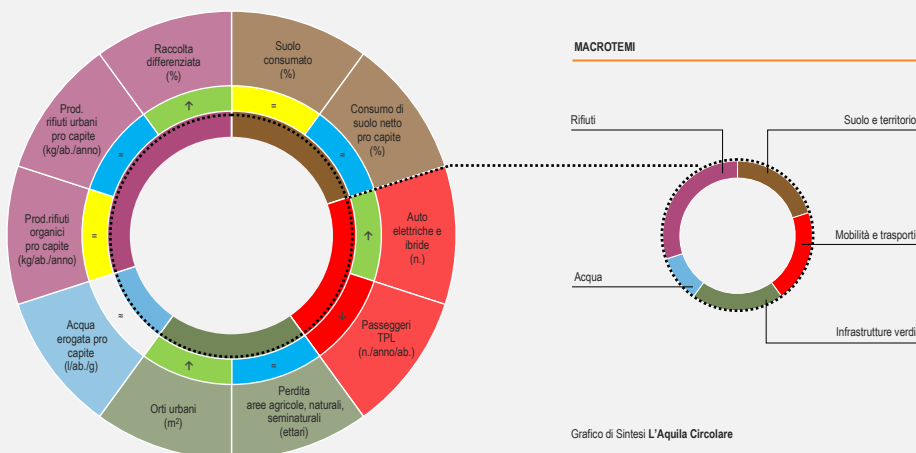
Nonostante l'incremento avvenuto nel 2015, le aree adibite ad *orti urbani* dall'amministrazione sono rimaste costanti con un valore pari a 8.640 m², mentre la *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* ha raggiunto il valore massimo tra il 2017-2018, con circa

30 ha di nuovo suolo artificiale per poi attestarsi, negli ultimi due anni, su un valore di poco superiore ai 10 ha. È interessante evidenziare come dal 2017 la classe maggiormente interessata da perdita di territorio sia quella della copertura arborea in ambito naturale, con circa 8 ha tra il 2017-2018, 5 ha tra 2018-2019 e 3 ha nell'ultimo anno.

In tema di suolo, la *percentuale di suolo consumato sul territorio comunale* si attesta per tutti gli anni al 5% circa e rappresenta anche la più bassa tra i capoluoghi di regione. Il *consumo di suolo netto pro capite* segue il trend del consumo di suolo netto con un massimo di 4,2 m²/ab nel 2018 e circa 2 m²/ab nel 2020.

Occorrono, invece, politiche più efficaci e incisive per ciò che riguarda il tema del trasporto pubblico locale: la *domanda di trasporto pubblico locale* ha, infatti, subito una diminuzione in modo discontinuo dal 2011 al 2019 (-14,3%), attestandosi su 45,2 passeggeri annui/ab (2019).

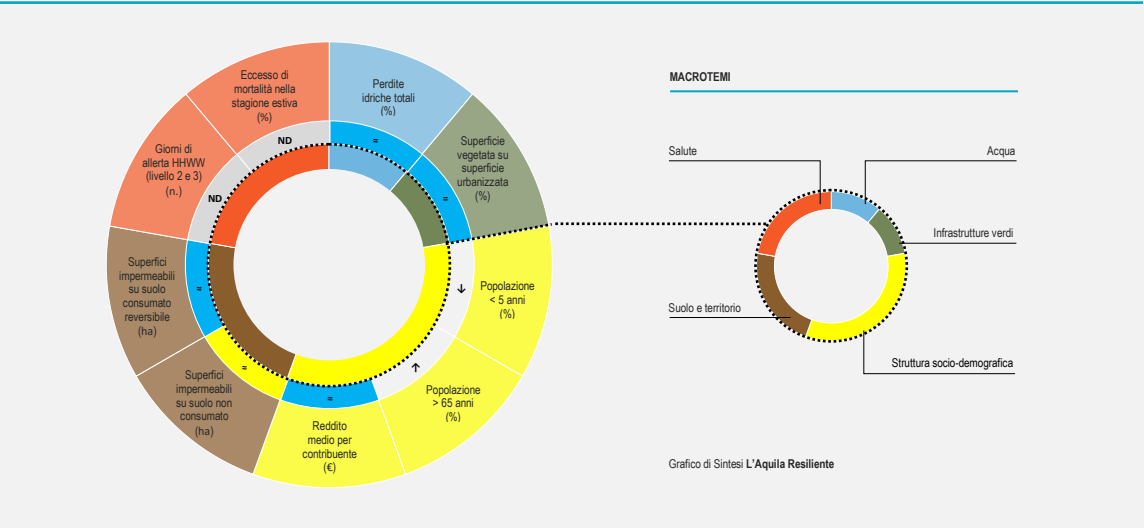
L'Aquila, infine, mostra valori elevati all'interno del campione per ciò che attiene al *volume pro capite di acqua giornalmente erogato* per usi autorizzati che si attesta, nel 2018, su 336 l/ab/g: tale dato risulta, comunque, il più basso della serie dal 2012.



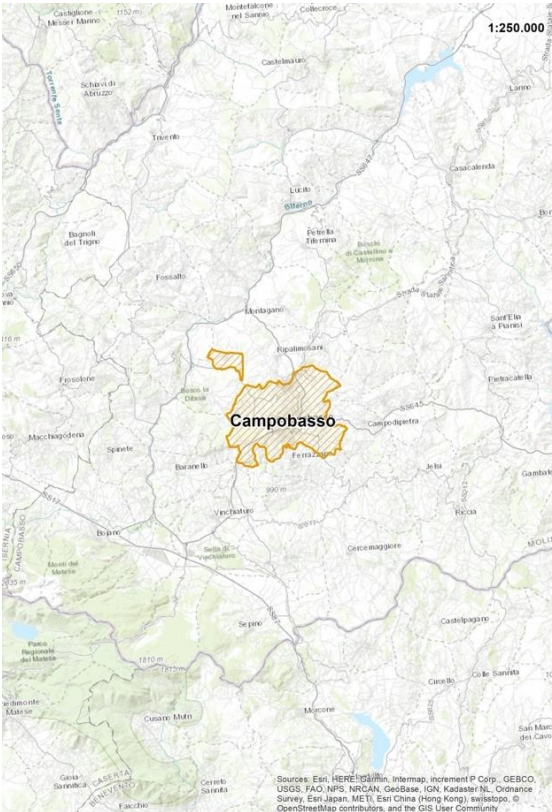
L'AQUILA RESILIENTE – SINTESI

Gli indicatori afferenti alla chiave di lettura della resilienza al cambiamento climatico delineano un quadro con situazioni fluttuanti nel tempo e altre sostanzialmente stabili. Raggiungendo nel 2020 il valore del 68% di *superficie vegetata sull'area urbana*, il capoluogo abruzzese si colloca stabilmente tra i comuni con la maggiore superficie di aree vegetate e permeabili che conferiscono al territorio un buon potenziale di mitigazione del rischio di frane e allagamenti in città, nonché maggiori capacità termoregolatrici rispetto ai pericoli associati alle ondate di calore. Per quanto riguarda la problematica dell'impermeabilizzazione del suolo si segnala che tra il 2015 e il 2020 sono stati artificializzati circa 6 ha di suolo naturale. Per quasi tutti i periodi analizzati, le nuove *superfici impermeabili* hanno interessato le aree naturali e seminaturali in misura maggiore rispetto a quelle consumate in modo reversibile quali, ad esempio, i cantieri o le superfici in terra battuta. Sul fronte della risorsa idrica, le *perdite idriche totali* presentano nel periodo 2012-2018 un andamento senza una chiara tendenza, anche a causa delle conseguenze degli eventi sismici del 2016, e

raggiungono il 47,3% nel 2018, valore solo di poco inferiore al massimo registrato nella serie e pari a 47,7% nel 2012, comunque superiore al valore medio nazionale del 42%. Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica, che caratterizzano le fasce di popolazione fragile, sono in linea con i trend nazionali: diminuisce, in particolare, la percentuale di *popolazione di età < 5 anni*, che cala dal 4,1% (2016) al 3,9% (2020), mentre aumenta la percentuale di *popolazione di età > 65 anni* che, invece, sale dal 22,5% (2016) al 23,9% (2020). Come nella maggior parte dei comuni considerati, anche nel caso dell'Aquila è evidente la necessità che vengano approntate politiche maggiormente orientate in particolare alle popolazioni più anziane, allo scopo di aumentarne la capacità di risposta alle criticità climatiche e alle relative conseguenze. Il *reddito medio per contribuente* raggiunge, infine, il valore più elevato nel 2018 con 23.127 €, in media con i restanti comuni del campione. Tale valore, che descrive il livello di ricchezza della popolazione, presuppone quindi, in un'ottica di resilienza, un contesto non ottimale di accesso a informazioni, servizi e opportunità.



CAMPOBASSO



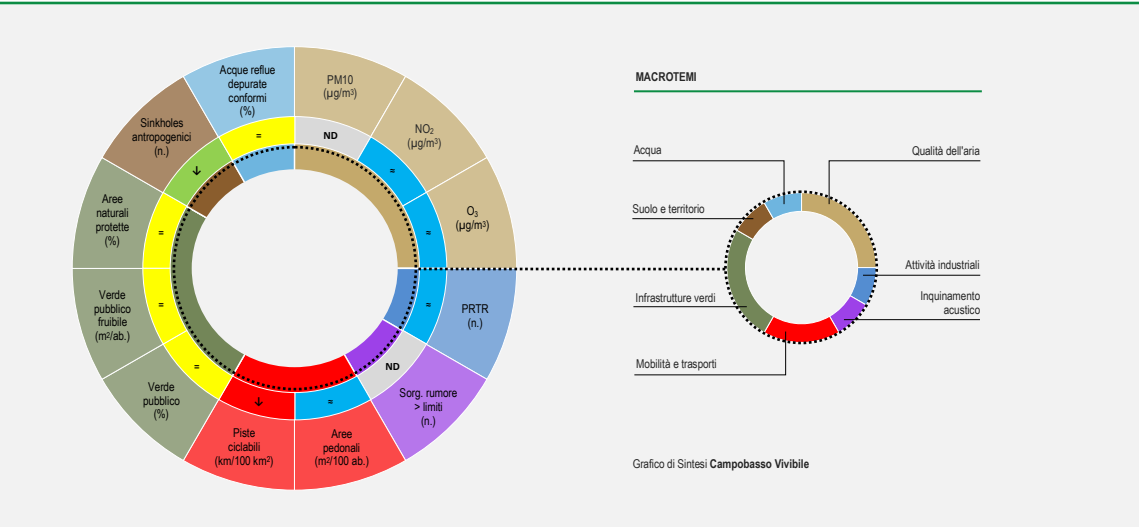
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	48.337
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	48.715
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	861
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	14.290
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	56,1
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA INTERNA

CAMPOBASSO VIVIBILE – SINTESI

Il quadro che emerge dagli indicatori selezionati per la chiave di lettura della vivibilità descrive, per Campobasso, molte situazioni sostanzialmente stabili o variabili senza una chiara tendenza nel tempo. Sono tuttavia da evidenziare i dati positivi relativi alla *percentuale delle acque reflue depurate conformi alle norme di emissione*, che risulta sempre molto elevata: da un minimo del 96% (2009) ad un massimo del 100% (2014), per attestarsi poi ad un valore del 98% (2016 e 2018). Anche il numero di sprofondamenti del territorio (*sinkholes antropogenici*) mostra una tendenza positiva, caratterizzata da 15 eventi registrati nell'ultimo decennio e un trend in diminuzione: nel 2020 è stato registrato un solo episodio e nessuno nel primo semestre del 2021. Occorrono, invece, politiche più efficaci nel campo della mobilità sostenibile, in particolare nella direzione di una maggiore *densità di piste ciclabili*, che invece registra un trend negativo nell'arco del periodo 2008-2019 fino ad azzerarsi del tutto nel 2019. La *disponibilità di aree pedonali* mostra un andamento variabile negli anni senza una chiara tendenza con valori che si attestano su 12 m²/100 abitanti nel 2019, pur sempre in linea con i dati più bassi riscontrati nel campione. Maggiore attenzione meritano anche le politiche per il verde pubblico, che fanno registrare una situazione di sostanziale stasi nei

valori di *densità di verde pubblico* sulla superficie comunale (1%) e *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (14 m²/ab). Campobasso ospita, all'interno dei propri confini comunali, anche *aree naturali protette* che nel 2019 incidono per il 4,5% sull'intera superficie comunale (in gran parte siti Natura 2000), per un totale di circa 200 ha. Tali aree sono anche facilmente fruibili dalla cittadinanza, come il Parco di Castello Monforte e la Pineta San Giovannello ubicati in zone centrali, mentre il Bosco Faiete – Monte Vairano, leggermente più periferico, è comunque raggiungibile in pochi minuti anche con i mezzi pubblici. Per quanto riguarda la qualità dell'aria, nel periodo 2013-2020 non si osserva una tendenza statisticamente significativa alla riduzione o all'aumento delle concentrazioni di NO₂ e di O₃. Nel 2019 non risultano *sorgenti di rumore* oggetto di controllo con misurazioni fonometriche da parte dell'ARPA. Nell'unico anno in cui le sorgenti sono state controllate e sono risultate superiori ai limiti normativi (2015), il comune è in linea con i valori più bassi riscontrati nel campione. Sul fronte delle attività industriali a livello comunale, infine, il *numero di stabilimenti PRTR* oscilla tra 0 e 1 con una variazione nulla tra gli estremi del periodo osservato (2015-2019).



CAMPOBASSO CIRCOLARE – SINTESI

Luci e ombre in termini di circolarità per il comune di Campobasso. In particolare, esso presenta valori di *consumo di suolo netto pro capite* molto bassi e, nel 2020, risulta essere il capoluogo di regione che ha consumato meno suolo. Il consumo maggiore si è registrato tra il 2016-2017 e 2017-2018 (circa 4 ha/ab). Nel settore dei rifiuti, il *pro capite di produzione dei rifiuti urbani* nel 2019 raggiunge i 437,2 kg/ab. Nell'arco del quinquennio 2015-2019 si è osservato un andamento altalenante, ma tendente alla decrescita (-0,4%). A differenza del pro capite di produzione, la *percentuale di raccolta differenziata* ha avuto nel quinquennio un'impennata, soprattutto tra il 2017 e il 2018, raggiungendo un incremento sul periodo in esame del 121,1%. L'aumento dell'ultimo anno è addirittura del 29,5%, con valori pari al 28,6% nel 2019. La *produzione pro capite dei rifiuti organici* nel 2019 raggiunge i 38,3 kg/ab. L'andamento nel quinquennio è lo stesso della raccolta differenziata, riportando un incremento sul lungo termine del 400,6% e nell'ultimo anno del 58,7%.

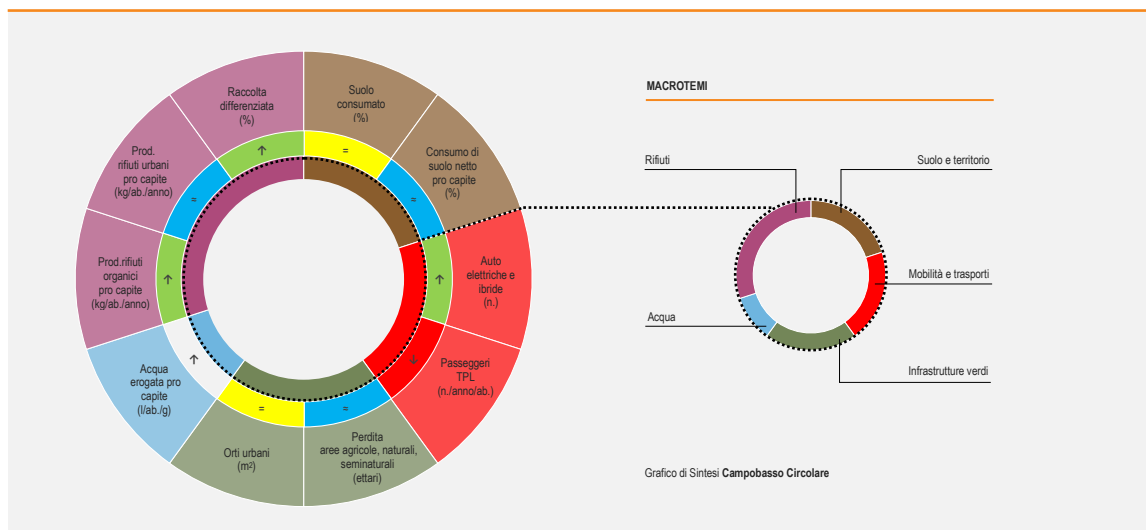
Margini di miglioramento possono essere individuati nei settori della mobilità e trasporti e delle infrastrutture verdi. Risulta ancora sostanzialmente ferma allo 0,8% a fine 2020 l'*incidenza di auto ibride/elettriche sul totale parco autovetture*, a partire dallo 0,1% a fine 2015.

A Campobasso, fino al 2019, non si registravano superfici destinate a *orti urbani*. Tuttavia, si segnala l'inaugurazione a giugno 2021 di un orto condiviso derivante dalla riqualificazione di un'area incolta ad opera del Centro Sociale Anziani di Colle dell'Orso in collaborazione con l'amministrazione comunale.

Tra il 2015 e il 2020 si registrano valori della *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* a seguito del consumo di suolo che, pur con andamento variabile, sono inferiori a 4 ha/anno, con -3,9 ha tra il 2017-2018, la metà dei quali su suolo arboreo naturale ed erbaceo in ambito urbano. Un valore analogo (-3,5 ha) si osserva tra il 2016-2017 con la perdita di suolo erbaceo agricolo e naturale. Negli altri anni il valore dell'indicatore è inferiore all'ettaro, e al 2020 il valore espresso da questo indicatore è tra i valori più bassi registrati nel campione dei 21 comuni considerati.

Politiche più efficaci e incisive devono essere messe in campo nel settore della mobilità e trasporti per quanto riguarda la *domanda di trasporto pubblico locale* che è diminuita in modo discontinuo dal 2011 al 2019 (-28,7%), attestandosi a 41,3 passeggeri annui/ab.

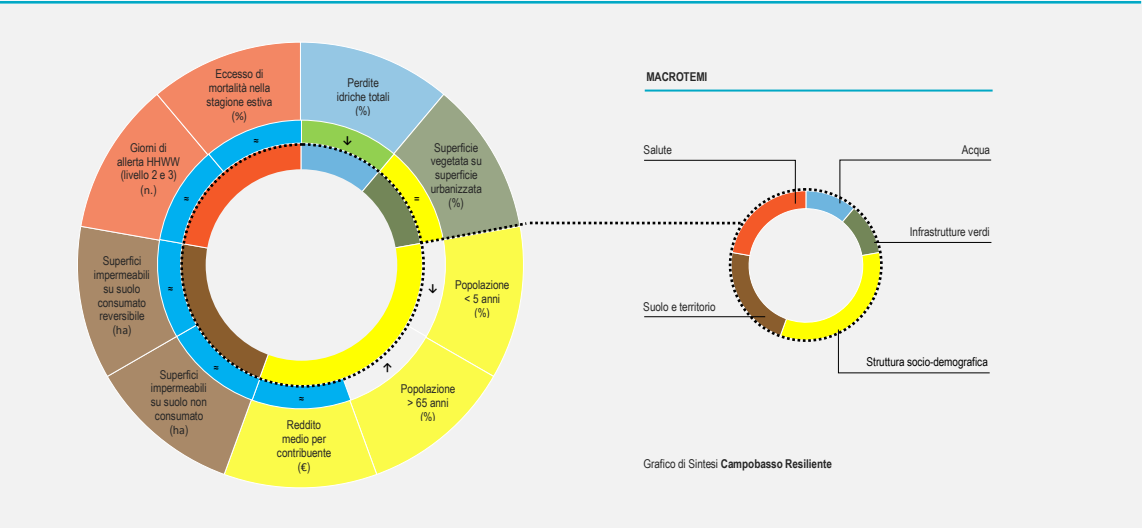
Per quanto riguarda, infine, la gestione della risorsa idrica, l'*erogazione giornaliera pro capite di acqua* per uso potabile è pari a 257 l/ab/g nel 2018, sensibilmente più elevata rispetto a quanto registrato dal 2012, in cui il valore era pari a 184 l/ab/g.



CAMPOBASSO RESILIENTE – SINTESI

Gli indicatori afferenti alla chiave di lettura della resilienza al cambiamento climatico restituiscono un quadro caratterizzato perlopiù da situazioni variabili nel tempo senza una chiara tendenza. Sebbene la situazione infrastrutturale della rete di distribuzione dell'acqua potabile si mantenga critica, con *perdite idriche totali* superiori al 50% in tutto il periodo 2012-2018, l'ultimo dato registrato nel 2018 (56,8%) segnala una riduzione delle perdite piuttosto consistente rispetto agli anni precedenti in cui la percentuale era del 65%. I valori restano comunque elevati all'interno del campione. Per le infrastrutture verdi, risorse strategiche per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano, si registra un dato sostanzialmente invariato su tutta la serie storica 2016-2020 della *superficie vegetata – di proprietà sia pubblica che privata – sull'area urbanizzata*, pari al 67%. Tra il 2015 e il 2020 sono stati rilevati meno di 2 ha di nuove *superfici impermeabili*: Campobasso si posiziona quindi tra i comuni con l'impermeabilizzazione minore. Sul fronte degli aspetti sanitari, nel periodo 2015-2019 si registra un andamento fluttuante, con un lieve trend

in crescita, sia nel *numero di giorni di allerta per ondate di calore* (30 nel 2019) che della *variazione dell'eccesso di mortalità della popolazione over 65* (12% nel 2019). Entrambi i valori si attestano nel 2019 tra quelli più elevati nel campione. Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica, che caratterizzano le fasce di popolazione generalmente considerate meno resilienti, sono in linea con i trend nazionali sia per quanto riguarda la diminuzione della percentuale di *popolazione di età <5 anni*, che passa da 3,5% (2016) a 3,3% (2020), sia per l'aumento della percentuale di *popolazione di età >65 anni*, che sale dal 23,4% (2016) al 25,1% (2020). Con il possibile aumento degli eventi estremi di temperatura, a causa dei cambiamenti climatici, sarà quindi necessario mettere in campo azioni e misure volte ad aumentare la capacità di risposta dei meno giovani. Il *reddito medio per contribuente* ha raggiunto il suo valore più elevato nel 2018 con 21.159 € per contribuente, al di sotto della media dei comuni del campione. Tale valore, che ritrae il livello di ricchezza della popolazione, denota quindi un contesto di limitata capacità di accesso a informazioni, servizi e opportunità rispetto al resto del campione.



NAPOLI



Fonte immagine: Pixabay



IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	948.850
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	963.521
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	7.978
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	11.023
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	118,9
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA LITORANEA

NAPOLI VIVIBILE – SINTESI

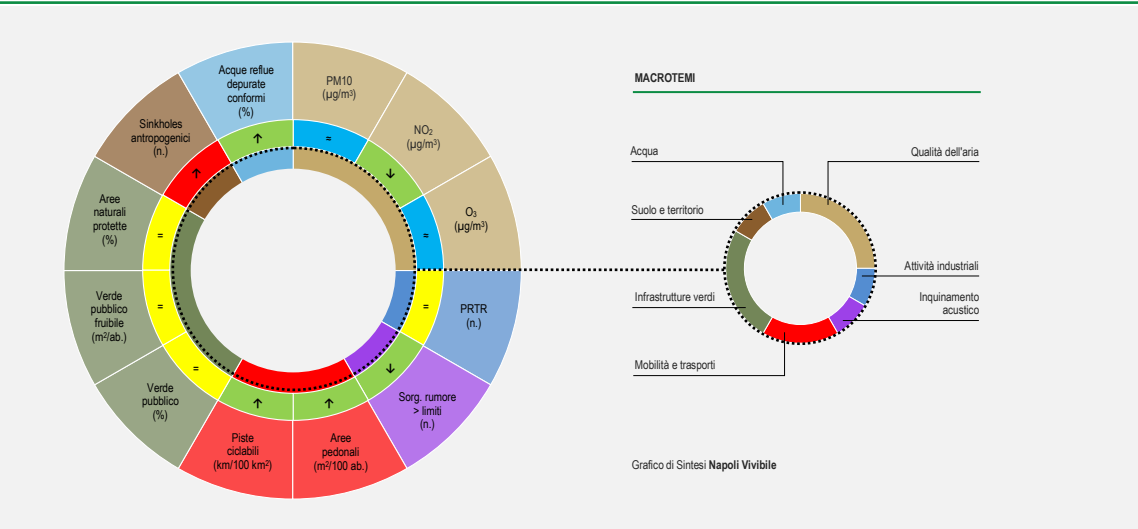
Napoli presenta numerosi ambiti in miglioramento in termini di vivibilità, ma sono auspicabili politiche più incisive e maggiori interventi nella direzione della sostenibilità.

La situazione relativa alla qualità dell'aria del capoluogo campano segnala una nota positiva grazie alla riduzione delle concentrazioni di *NO₂*, osservata nel periodo 2013-2020, mentre per quanto riguarda il *PM₁₀* e l'*O₃* la tendenza di fondo appare sostanzialmente monotona, e le oscillazioni interannuali sono attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale.

Buone le performance delle politiche relative al trattamento delle acque, all'inquinamento acustico e alla mobilità sostenibile: aumenta infatti la *percentuale delle acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* (93,1% al 2018), si riducono le *sorgenti di rumore con superamento dei limiti di legge* e aumenta la disponibilità sia di *piste ciclabili*, con un incremento del 19,8% nel periodo 2012-2019. In crescita anche le *aree pedonali* con un +68,1% nel 2019 rispetto al 2008 e valori di 47,0 m² per 100 abitanti, in linea con quelli più elevati registrati nel campione dei 21 comuni osservati. Tali tendenze mostrano un chiaro e progressivo miglioramento verso gli obiettivi di sostenibilità urbana.

Meno evidenti, invece, i progressi osservati in tema di verde pubblico, risorsa strategica per la qualità della vita e dell'ambiente. Non si registrano, infatti, apprezzabili incrementi né nella *densità di verde pubblico* (9,6%) *sulla superficie comunale* né nella *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* (9 m²/ab), e anche l'*incidenza di aree naturali protette* (24%) resta invariata nel quinquennio 2015-2019. Tali aree verdi sono importanti per il benessere psico-fisico e la tutela della biodiversità urbana.

Delicata la situazione relativa a suolo e territorio. Con un numero molto alto di *sinkholes antropogenici* nell'ultimo decennio (305), infatti, Napoli si colloca al secondo posto fra le città considerate. La causa principale degli sprofondamenti è la presenza di cavità sotterranee, per lo più cave realizzate per l'estrazione del tufo giallo campano, che costituiscono una rete di cunicoli al di sotto del tessuto urbano, ma la disfunzione delle reti di sottoservizi agisce spesso da concausa. I *sinkholes* verificatisi sono di notevoli dimensioni e preoccupano, pertanto, per la pericolosità. Sul fronte delle attività industriali, il *numero di PRTR* a livello comunale è costante e pari a 2 nel periodo 2015-2019.



NAPOLI CIRCOLARE – SINTESI

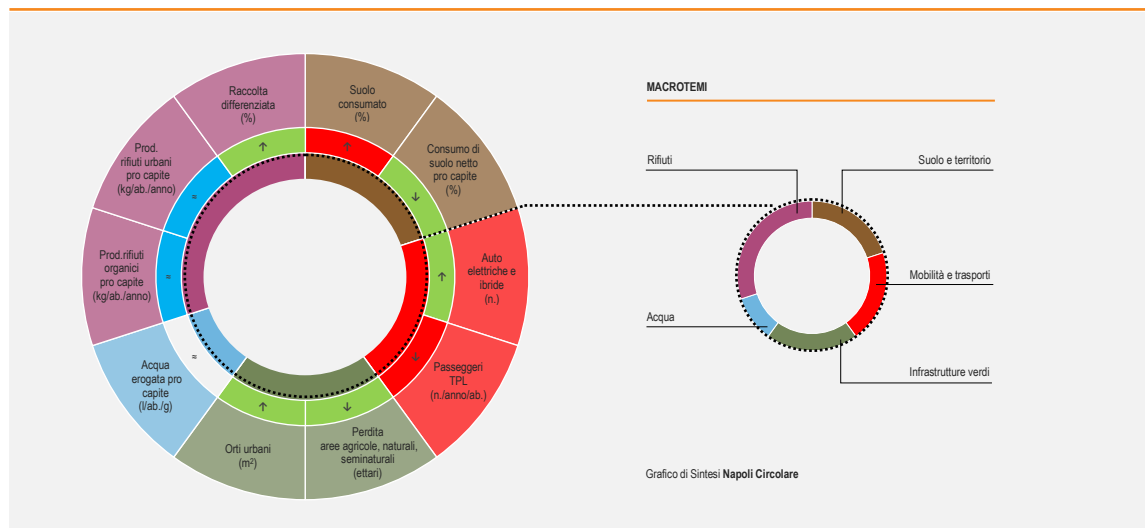
Luci e ombre si alternano nel quadro della circolarità che emerge dall'analisi degli indicatori per il territorio comunale di Napoli. Al 2019 gli *orti urbani* interessano circa 11,7 ha di superficie comunale, con un incremento di oltre 10 ha rispetto al 2011. Andamento in crescita, invece, per la *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* diminuisce tra il 2015 e il 2020: nei primi anni il tasso si attestava a circa 8 ha, fino a scendere a circa 3 ha/anno negli ultimi due anni. Complessivamente tra il 2015 e il 2020 si sono persi 17 ha di suolo erbaceo urbano, 4 ha di suolo erbaceo agricolo e 5 ha di suolo erbaceo naturale, ai quali vanno aggiunti 2 ha di copertura arborea in ambito urbano e 3 ha in ambito naturale. Buone performance anche per l'indicatore *auto ibride/elettriche sul totale parco autovetture*, che mostra segnali di miglioramento, passando da poco meno dello 0,1% (2015) allo 0,5% (2020).

Segnali positivi anche per il settore dei rifiuti: la *percentuale di raccolta differenziata* nel quinquennio 2015-2019 è in costante crescita (49,7%), stabilendosi nell'ultimo anno al 36,2%, sebbene permanga tra i valori più bassi tra quelli registrati nel campione.

D'altra parte, possibili miglioramenti potrebbero essere perseguiti nei settori suolo e territorio, mobilità e rifiuti. L'indicatore *consumo di suolo netto pro capite* mostra, infatti, una tendenza seppur minima in diminuzione,

passando dal valore di 0,09 m²/ab (2016) a 0,03 m²/ab (2020).

La *produzione pro capite dei rifiuti organici* nel 2019 raggiunge i 57,2 kg/ab: nei primi 4 anni del quinquennio 2015-2019 tale indicatore mostra una costante crescita, mentre nell'ultimo anno esso fa riscontrare una forte diminuzione (-20,3%); l'incremento del periodo è comunque del 25,3%. Anche la *produzione dei rifiuti urbani pro capite* mostra un andamento poco lineare nel periodo, con un aumento del 2% e una sostanziale stabilità nel 2019. I valori si attestano, comunque, tra quelli più elevati del campione. Emergono, invece, criticità nei settori del trasporto pubblico locale (TPL) e della tutela del suolo su cui vanno orientate politiche più efficaci. La *domanda di trasporto pubblico locale* è, infatti, diminuita sensibilmente dal 2011 al 2019 raggiungendo i 119,9 passeggeri annui/ab trasportati dal TPL pari a -40,4% nel 2019 rispetto al 2011. La percentuale di *suolo consumato sul territorio comunale* si attesta, nel periodo 2016-2020, su valori prossimi al 62%, tra i più alti rispetto a quelli registrati nei comuni considerati, ad evidenziare un'urbanizzazione tendente alla saturazione. In tema di risorsa idrica, infine, nel comune di Napoli il *volume pro capite di acqua giornalmente erogata* per usi autorizzati presenta, durante il settennio 2012-2018, valori oscillanti ma comunque intermedi all'interno del campione.



NAPOLI RESILIENTE – SINTESI

L'analisi degli indicatori descrittivi della resilienza al cambiamento climatico fa emergere un quadro connotato sostanzialmente da andamenti fluttuanti e senza una significativa tendenza nel tempo.

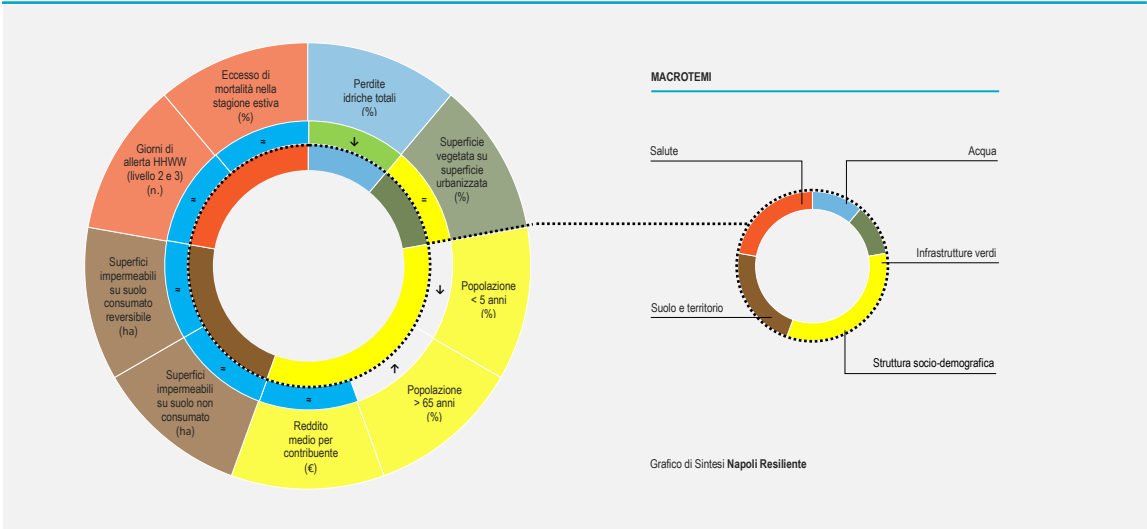
Sul fronte della gestione delle risorse idriche, tuttavia, Napoli fa registrare un chiaro segnale positivo, con una riduzione delle *perdite idriche totali* dal 41,2% del 2012 al 31,6% del 2018, entrambi al di sotto del valore medio nazionale del 42%. Sostanzialmente invariato il dato relativo alla *superficie vegetata – di proprietà sia pubblica che privata – sull'area urbanizzata*, pari al 34%, valore tra i più bassi del campione analizzato.

Per quanto riguarda il suolo si segnala che tra il 2015 e il 2020 oltre il 60% delle nuove aree impermeabili (8 ha) è sorto su *aree naturali o seminaturali* (5 ha) e circa il 37% su superfici consumate reversibili (3 ha), come i cantieri o le superfici in terra battuta. Nel 2020 entrambi i valori si attestano tra quelli più bassi all'interno del campione.

Nel 2019 si è verificato a Napoli un evento alluvionale particolarmente significativo, che ha prodotto blocchi al traffico e allagamenti a strutture ospedaliere, determinati dall'impossibilità, da parte della condotta fognaria, di drenare in modo efficace l'enorme quantità di acqua precipitata al suolo in pochissimi minuti.

Per quanto riguarda gli aspetti sanitari, nel periodo 2015-2019 si registra un andamento fluttuante senza un chiaro trend sia per quanto riguarda il *numero di giorni di allerta per ondate di calore* (8 nel 2019) che per l'*eccesso di mortalità per ondate di calore* (5% nel 2019). La *mortalità estiva della popolazione over 65* rimane inferiore all'atteso. Va precisato, tuttavia, che gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica, descrittivi delle fasce di popolazione fragile, rispecchiano i trend nazionali nella diminuzione della percentuale di *popolazione di età <5 anni*, che cala dal 4,5% (2016) a 4,1% (2020), e nell'aumento della percentuale di *popolazione di età >65 anni*, che sale da 19,1% (2016) a 20,3% (2020). La protezione delle categorie fragili, con particolare riferimento alla popolazione meno giovane, va quindi posta al centro delle politiche di adattamento al fine di rafforzarne la capacità di risposta agli eventi meteo climatici estremi sempre più frequenti.

Il *reddito medio per contribuente*, che descrive il quadro della ricchezza della popolazione a cui si associa, altresì, il potenziale livello di accesso a informazioni, servizi e opportunità, raggiunge il suo valore più elevato nel 2018 con 21.927 €, al di sotto della media dei comuni del campione.



BARI



IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	315.284
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	318.031
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	2.685
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	14.636
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	117,4
ZONA ALTIMETRICA	PIANURA

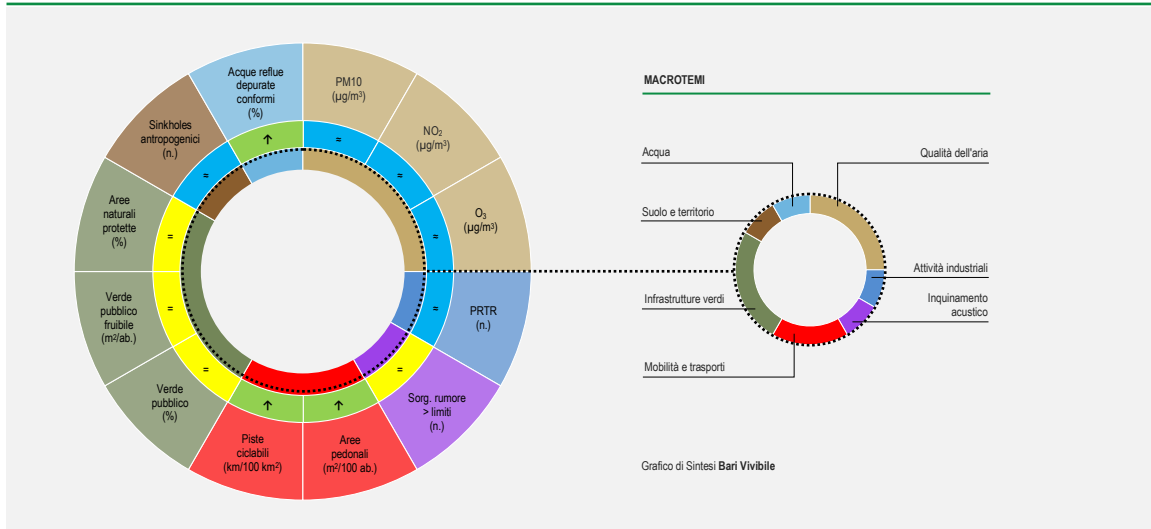
BARI VIVIBILE – SINTESI

Se sul fronte della mobilità e della risorsa idrica Bari mostra significativi miglioramenti, il quadro generale sembra essere sostanzialmente stazionario o variabile, ma senza chiare tendenze.

In merito ai progressi riscontrati, si segnalano notevoli sforzi volti ad aumentare l'offerta di infrastrutture di mobilità dolce, sia in termini di *densità di piste ciclabili* che di *aree pedonali*: la prima triplica nel 2019 rispetto al triennio 2011-2013, raggiungendo 26,4 km/100km² mentre la seconda aumenta del 227,8% nel 2019 rispetto al 2008 con 53,8 m²/100 abitanti, valore elevato all'interno del campione. Un netto miglioramento è riscontrato anche per la *percentuale di acque reflue depurate* sul totale generato *conformi alle norme di emissione* che sale dal 43% del 2009 al 78% del 2018. Seppure in miglioramento i valori permangono, tuttavia, tra i più bassi del campione.

Una situazione stabilmente positiva riguarda le *sorgenti di rumore controllate* per le quali non sono stati riscontrati superamenti dei limiti normativi negli anni 2017-2019. Buono anche l'andamento del numero dei *sinkholes antropogenici* che risulta in diminuzione negli ultimi 2 anni, anche se fluttuante nel quinquennio 2015-2020, e comunque con un valore medio-alto di eventi registrati negli ultimi 10 anni (24). Anche gli *stabilimenti PRTR* collocati all'interno del comune, a partire da un numero di 8 (2015), con un andamento fluttuante, si

stabilizzano a 7 impianti (2019). Sebbene non significativamente critici alcuni ambiti potrebbero essere meglio orientati attraverso politiche più incisive. La *densità di verde pubblico*, ad esempio, è rimasta sostanzialmente invariata nell'arco del quinquennio 2015-2019 con un'incidenza sul territorio comunale del 2,5% e con una *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* pari a 8,5 m²/ab nel 2019. Il territorio del comune è interessato per circa il 2% da *aree naturali protette* (come il Parco Naturale Regionale Lama Balice che si estende per 500 ha all'interno del comune), dato anch'esso sostanzialmente invariato dal 2015. In merito alla qualità dell'aria, nel periodo 2013-2020 non si denota per il PM10, NO₂ e O₃ un trend statisticamente significativo; in compenso nel 2020 non sono stati registrati superamenti del limite annuale del PM10 (40 µg/m³) né del valore limite giornaliero (50 µg/m³), né si sono verificati per l'NO₂ superamenti del valore limite annuale (40 µg/m³) e del limite orario (200 µg/m³). Per quanto riguarda l'O₃, non si sono verificati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³), mentre l'obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni.



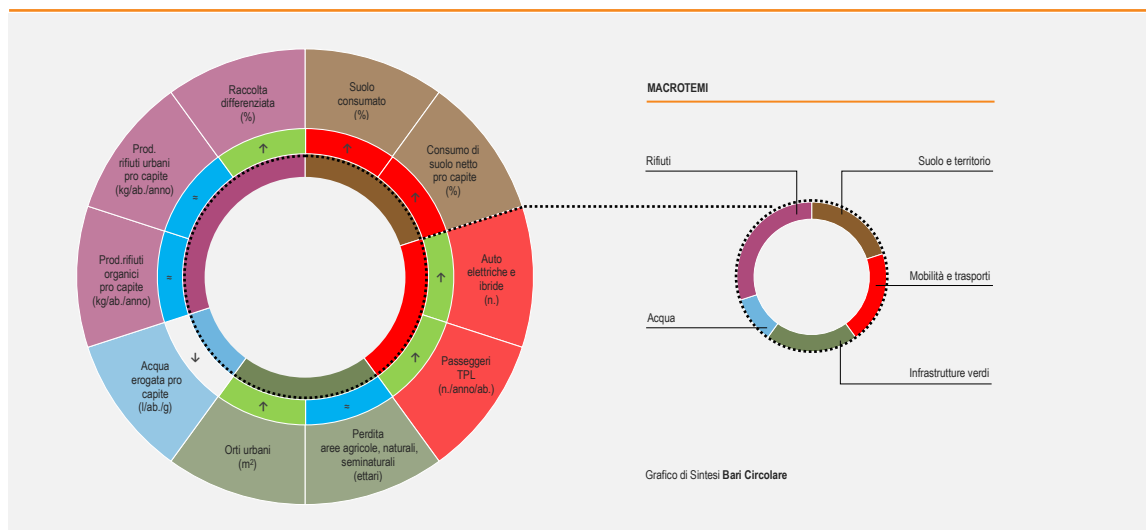
BARI CIRCOLARE – SINTESI

Sono diversi i miglioramenti riscontrati sul fronte della circolarità: primo fra tutti è l'incremento delle superfici affidate a cittadini e associazioni per la coltivazione di *orti urbani* pari a circa il 296% in più (2019) rispetto al 2018, che posiziona Bari tra i comuni con i valori più alti all'interno del campione considerato. Gli orti urbani rientrano, infatti, nel programma dell'amministrazione comunale che mira a riqualificare alcune aree incolte della città con la collaborazione di volontari, cittadini del quartiere e appassionati. Anche la *raccolta differenziata* fa registrare una costante crescita pari a circa il 28% nel quinquennio 2015-2019 raggiungendo nel 2019 il 43% circa, dato che comunque caratterizza una performance medio-bassa del comune rispetto al campione. Bari ha compiuto significativi progressi anche nel settore della mobilità e dei trasporti: la *domanda di trasporto pubblico locale* è aumentata, anche se in modo discontinuo, dal 2011 al 2019 (+31,3%) attestandosi su quasi 82 passeggeri annui/ab mentre l'*incidenza di auto elettriche/ibride* è cresciuta superando di poco l'1% alla fine del 2020. È sul tema del consumo di suolo che il capoluogo pugliese mostra, invece, segnali in controtendenza rispetto all'obiettivo europeo del consumo di suolo zero, attestandosi come il capoluogo di regione con il maggior *consumo di suolo netto* (circa 18 ha nel 2020) dopo Roma. La *perdita di superfici agricole, naturali e seminaturali* è piuttosto

variabile negli anni, passando da -9,4 ha tra il 2015 e il 2016 a circa -20 ha per i due anni successivi, e raggiungendo i -33 ha tra il 2018-2019 per tornare a circa -18 ha nell'ultimo anno, valore in linea con i più alti riscontrati nel campione. Appaiono quindi auspicabili politiche più attente alla salvaguardia di una risorsa non rinnovabile qual è il suolo.

Sono variabili nel tempo, senza una chiara tendenza, i valori della *raccolta pro capite di rifiuti organici* e della *produzione pro capite di rifiuti urbani*: nel primo caso si segnala una sostanziale stabilità nel quinquennio 2015-2019, ad eccezione di una forte crescita (18%) tra il 2017 e il 2018, seguito da un notevole calo nell'ultimo anno (-20,4%), con valori che comunque si attestano tra i medio-bassi del campione, mentre per il secondo va considerato che Bari resta comunque su livelli piuttosto elevati (circa 587 kg/ab nel 2019).

Sul fronte della gestione idrica, infine, nel comune di Bari l'*erogazione giornaliera pro capite di acqua* per uso potabile ha subito una significativa riduzione nel periodo 2012-2018, a partire da 241 l/ab/g del 2012 ai 187 l/ab/g del 2018. Si tratta, comunque, dei valori più bassi all'interno del campione.



BARI RESILIENTE – SINTESI

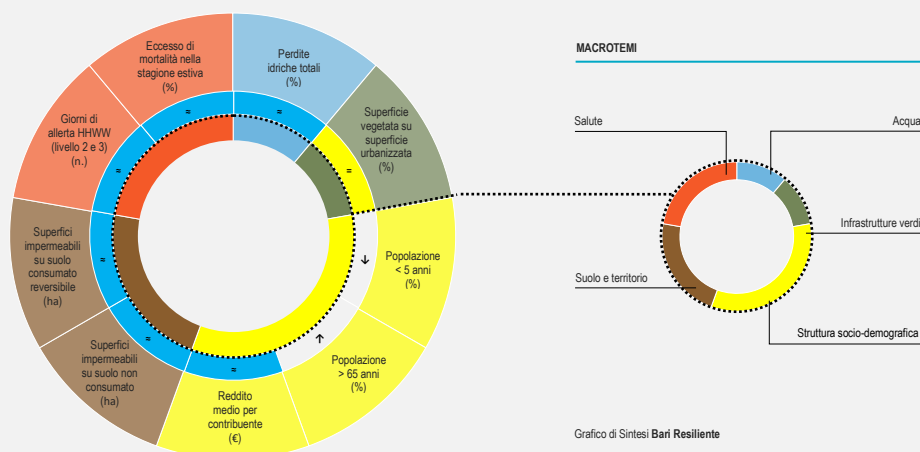
L'analisi degli indicatori selezionati allo scopo di restituire un quadro sul percorso intrapreso dal comune di Bari per rispondere alla sfida dei cambiamenti climatici, mostra un territorio caratterizzato da alcune situazioni fluttuanti con possibili margini di miglioramento in differenti settori.

Prima di tutto si segnala il livello di *perdite idriche totali* in distribuzione che, nel periodo 2012-2018, è sempre superiore al 40%, ma con un calo nel 2018 (48,8%) rispetto ai dati intermedi della serie (52,3% nel 2015): i valori restano, comunque, tra i più elevati del campione. Osservando i dati relativi alla presenza di aree verdi e permeabili, elementi importanti per la mitigazione del rischio di frane e allagamenti, Bari risulta avere nel periodo 2016-2020 circa il 47% di *superficie vegetata, sia pubblica che privata, sull'area urbanizzata*: tale valore che fa ipotizzare che ci possa essere una potenzialità di sviluppo e crescita. La componente arborea interessa il 31% delle aree verdi totali. Per quanto concerne il *consumo di suolo*, gli indicatori osservati non fanno registrare un trend costante, ma nel periodo 2015-2020 si sono registrati 22 ha di territorio *impermeabilizzato su suolo naturale* (non consumato) e 17 ha su *suolo già consumato reversibile*, come i cantieri o le superfici in terra battuta.

Gli indicatori osservati per il tema salute, vale a dire la *variazione dell'eccesso di mortalità della popolazione over 65 (%)* (26% nel 2019) e il *numero di giorni di allerta per ondate di calore* (7 nel 2019), non mostrano un chiaro trend nel periodo 2015-2019.

Infine, gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica delineano un andamento decrescente per quanto concerne la percentuale di *popolazione di età < 5 anni*, che passa dal 3,8% (2016) al 3,4% (2020); al contrario, si rileva una crescita in termini di percentuale di *popolazione di età > 65 anni*, che sale dal 23,2% (2016) al 24,5% (2020). Tali dati sono entrambi in linea con i valori intermedi del campione. Come nel caso della maggior parte delle città analizzate, la tendenza all'aumento della popolazione over 65 richiama la necessità di politiche di adattamento orientate a mettere nelle condizioni in particolare tale categoria demografica di poter fronteggiare al meglio le sfide poste dal cambiamento climatico.

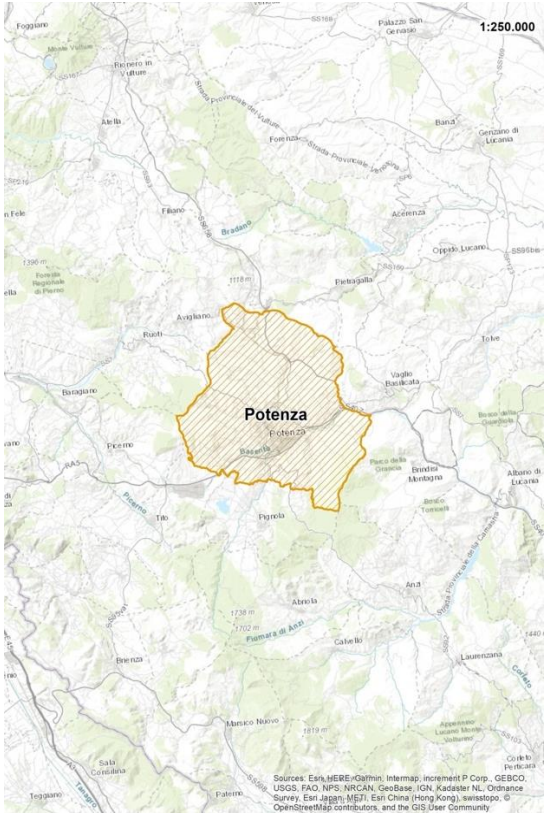
Con un *reddito medio per contribuente* pari a 22.547 € nel 2018, Bari mostra un livello intermedio di ricchezza della popolazione rispetto al campione a cui, in chiave di resilienza, si presume sia associata quindi una non ottimale possibilità di accedere a servizi, opportunità e informazioni.



POTENZA



Fonte immagine: Google Earth



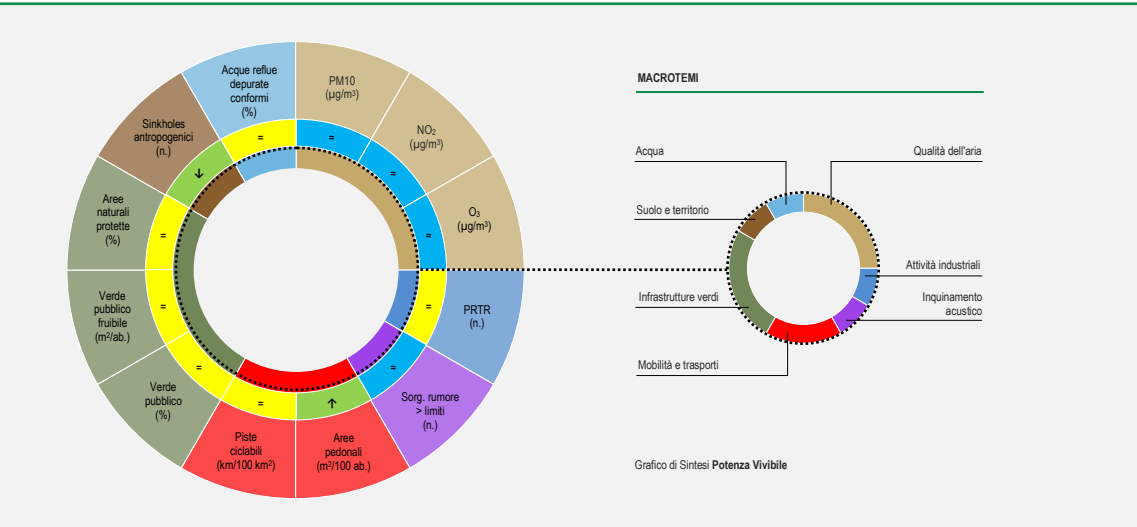
IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	66.393
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	66.751
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	378
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	14.483
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	175,4
ZONA ALTIMETRICA	MONTAGNA INTERNA

POTENZA VIVIBILE – SINTESI

Un segnale senz'altro positivo per Potenza in termini di vivibilità riguarda la *disponibilità di aree pedonali* che, pur attestandosi su valori tra i più bassi del campione dei 21 comuni, è incrementata dal 2008 al 2016 per poi rimanere costante fino al 2019 attestandosi a 12,9 m²/100 abitanti, pari a +144,8% rispetto al 2008. Sembra essere contenuto il fenomeno dei *sinkholes antropogenici*: sono stati 9 gli eventi nell'ultimo decennio mentre nel 2020 sono stati registrati 2 episodi e nel primo semestre del 2021 non si sono verificati eventi. Un'altra situazione stabilmente positiva riguarda la *percentuale di acque reflue depurate e conformi alle norme di emissione* che risulta sempre superiore al 90% con punte del 100% nel 2009, 2012 e 2018. Tra i settori che registrano situazioni stabili, ancorché migliorabili, si segnalano le infrastrutture verdi: rimangono pressoché invariate dal 2015 al 2019 sia la *densità del verde pubblico* sul territorio comunale (6% al 2019, in linea con quelli intermedi del campione), sia la *disponibilità pro capite di aree verdi fruibili*, con circa 27 m²/ab al 2019, valore tra i più elevati del campione. In tema di *aree naturali protette* sulla superficie comunale l'unico sito della rete Natura 2000 (SIC Monte Li Foi) presente sul territorio incide solo per lo 0,9% del territorio comunale, dato che si colloca tra i valori più bassi del campione.

Anche il *numero degli stabilimenti PRTR* presenti nel territorio comunale, nel periodo 2015-2019, rimane costante ed è pari a 2. Tra gli ambiti che presentano margini di miglioramento si rileva il *numero di sorgenti di rumore controllate con superamento dei limiti normativi*, il cui andamento nel periodo 2015-2019 appare fluttuante e nell'ultimo anno mostra un valore pari a 3 sorgenti con superamenti ogni 100.000 abitanti. In merito alla qualità dell'aria, nel periodo 2013-2020 non si denota per *PM10*, *NO₂* e *O₃* un trend statisticamente significativo; in compenso nel 2020 non sono stati registrati superamenti del limite annuale del *PM10* (40 µg/m³) né del valore limite giornaliero (50 µg/m³), né si sono verificati per l'*NO₂* superamenti del valore limite annuale (40 µg/m³) e del limite orario (200 µg/m³). Invece l'obiettivo a lungo termine dell'*O₃*, pari a 120 µg/m³, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di *O₃* su 8 ore consecutive, è stato superato in tutte le stazioni, mentre non si sono verificati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). Infine, politiche significativamente più efficaci sono necessarie sul tema della mobilità in bici: dal 2011 al 2019 la *densità di piste ciclabili* è, infatti, nulla, unico caso tra le città investigate.



POTENZA CIRCOLARE – SINTESI

Il progresso di Potenza sulla strada della circolarità è testimoniato dalla crescita esponenziale della *percentuale di raccolta differenziata* che ha superato il 64% nel 2019 con un incremento del 214,7% nel quinquennio 2015-2019, raggiungendo i comuni più virtuosi del campione, e della *produzione di rifiuti organici*, che nello stesso anno supera i 100 kg/ab, con un incremento di oltre il 10% nel 2019 e valori medio-alti rispetto al campione. Nel quinquennio considerato si riscontra, altresì, una diminuzione costante della *produzione pro capite dei rifiuti urbani*, ad eccezione dell'ultimo anno (+4%): i valori di questo indicatore sono i più bassi tra quelli analizzati nel campione.

Un leggero progresso, anche se ancora piuttosto limitato, viene riscontrato nel settore della mobilità e trasporti dove si registra un lieve incremento della *quota di auto elettriche/ibride sul totale*: i valori, inferiori a 1%, sono tuttavia ancora molto bassi.

In leggera crescita l'andamento del *consumo di suolo* che, pur testimoniando di una situazione meno preoccupante che in altri contesti analizzati

(11% di superficie di *suolo consumato sul territorio comunale* tra il 2016 e il 2020), si rivela in controtendenza rispetto all'obiettivo europeo del consumo di suolo zero, e va quindi attenzionata nel tempo per garantire la tutela di una risorsa non rinnovabile qual è il suolo.

Segnali di criticità si riscontrano in tema di *domanda di trasporto pubblico locale* che mostra una sensibile contrazione nel periodo 2016-2019 raggiungendo il valore minimo di 18,5 passeggeri annui/ab nel 2019.

Sono, infine, stabili o variabili senza una chiara tendenza la *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* che, a partire dal 2015, ammonta a circa 7 ha di suolo all'anno in media con un andamento non lineare; la superficie destinata ad *orti urbani* che, con una superficie totale interessata pari a 3.900 m², rimane costante fino al 2019 a partire dal 2014; e, infine, l'*acqua erogata pro capite* che si attesta su valori pari a 233 l/ab/g nel 2018, superiore alla media nazionale di 215 l/ab/giorno.



MACROTEMI

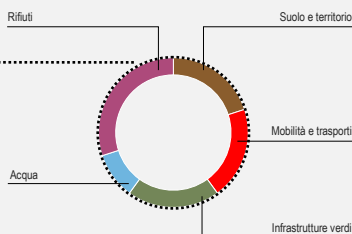
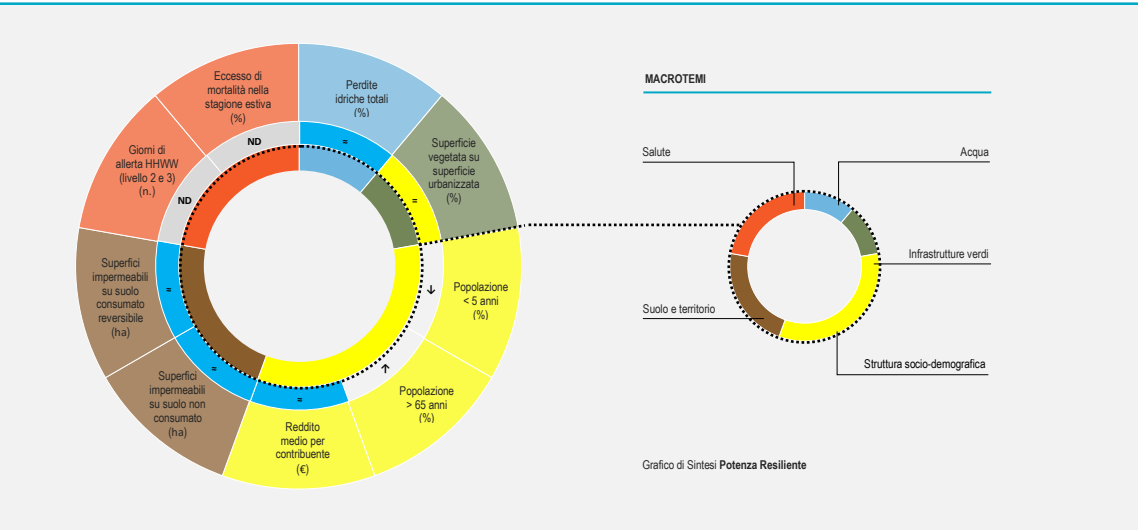


Grafico di Sintesi Potenza Circolare

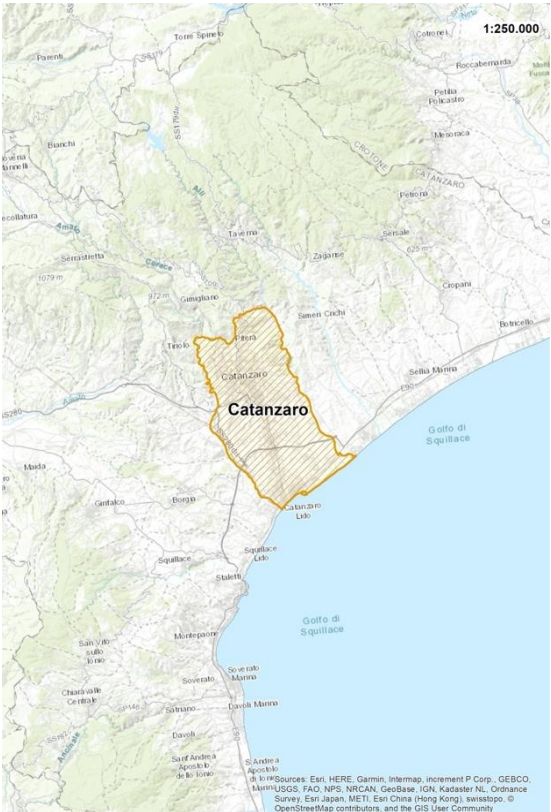
POTENZA RESILIENTE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati allo scopo di comprendere come Potenza stia provando a rispondere in termini di resilienza ai cambiamenti climatici, delinea un quadro costituito perlopiù da situazioni stazionarie o variabili senza un chiaro trend, sebbene in taluni casi si individuino sia criticità che note positive. Tra questi si segnala innanzitutto una problematica importante per quanto concerne la rete di distribuzione di acqua potabile che è caratterizzata da considerevoli *perdite totali di rete*, con valori che hanno sfiorato anche il 70% nel 2015, attestandosi tra quelli più elevati del campione. Si segnala che nel 2018 l'indicatore è pari al 48,9%. Per quanto attiene all'infrastruttura verde, Potenza è tra i capoluoghi di regione con la più alta percentuale registrata di *superficie vegetata, sia pubblica che privata, in ambito urbano* (70%) che permane stabile dal 2016. La *copertura arborea su superficie vegetata* si attesta al 13% in linea con le caratteristiche geografiche della Basilicata. Questi indicatori sono molto importanti per poter comprendere la capacità del territorio di far fronte ai potenziali rischi derivanti dai cambiamenti climatici e valutarne quindi la sua resilienza. Sul tema del suolo, nel periodo 2016-2020, Potenza è tra i comuni in cui la *percentuale di*

nuovo suolo impermeabile su suolo non consumato (aree naturali) è minore: circa il 30% (pari a circa 1,5 ha) delle nuove impermeabilizzazioni è avvenuta su aree naturali o seminaturali, mentre il restante 70% (circa 3 ha) ha interessato aree già degradate. Infine, gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica riportano una situazione coerente con i trend dei comuni analizzati: la percentuale di *popolazione di età <5 anni*, mostra un andamento decrescente dal 3,7% del 2016 al 3,3% nel 2020; la percentuale di *popolazione di età >65 anni*, al contrario, è in aumento, registrando un valore pari a 23,6% nel 2020. Sono quindi necessarie politiche di adattamento più attente, in particolare, alle categorie della popolazione meno giovane, con l'obiettivo di aumentarne la capacità di risposta rispetto ai pericoli di natura climatica. Fluttuanti, ma tra i più bassi del campione, sono i valori registrati per l'indicatore *reddito medio per contribuente* che ha segnato il suo valore più alto nel 2018 con 22.020 €. Il contenuto livello di ricchezza della popolazione rende quindi conto, in una chiave di resilienza, di più limitate possibilità di accedere a servizi, opportunità e informazioni da parte della popolazione.



CATANZARO



Fonte immagine: Pixabay

IL CONTESTO	
DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	87.397
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	89.372
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	775
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	12.340
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	112,7
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA LITORANEA

CATANZARO VIVIBILE – SINTESI

Verde e mobilità sostenibile sono i settori su cui Catanzaro mostra i più evidenti progressi negli ultimi anni.

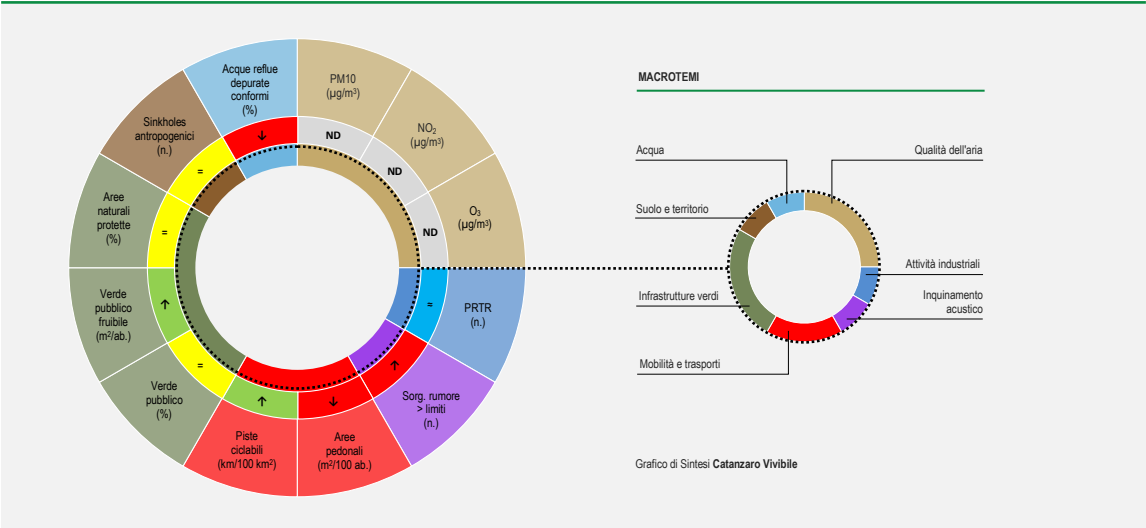
Con 13,7 km/100 km² di superficie territoriale raddoppia, infatti, nel 2019 la *densità di piste ciclabili*, dopo un periodo di stabilità nel periodo 2011-2017, in cui tale indicatore era pari a 6,6 km/100 km². Politiche significativamente più efficaci vanno adottate sul tema della mobilità pedonale: dal 2008 al 2016 la disponibilità di aree pedonali rimane costante su valori intorno a 1,5 m² per 100 abitanti, il dato più basso osservato fra i 21 comuni, per poi azzerarsi completamente nel 2017 fino al 2019.

Nota positiva anche per la *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile*: nel 2019 il comune garantisce ad ogni cittadino residente 13 m² di spazi verdi pubblici fruibili, con un incremento di 2,2 m² rispetto al 2015 (+20%). Meno lineare l'andamento del *numero degli stabilimenti PRTR* all'interno del comune che, nel periodo 2015-2019, oscilla tra zero e 2, per annullarsi nuovamente nel 2019. Una situazione stabile, che non mostra particolari criticità ed è in linea con la media dei comuni esaminati, è rappresentata dalla *densità di verde pubblico sulla superficie comunale* che rimane sostanzialmente invariata nel quinquennio 2015-2019 e, al 2019, è pari al 4,5% sulla superficie comunale, con una composizione rappresentata prevalentemente

da aree boschive. Non risultano, invece, presenti *aree naturali protette*.

Contenuto il fenomeno dei *sinkholes antropogenici*, con 15 eventi registrati nell'ultimo decennio, numero inferiore rispetto ad altri comuni della Calabria. Negli anni 2018-2020 si rileva un andamento costante; nel 2020 sono stati registrati tre episodi e nel primo semestre del 2021 non sono stati registrati ancora eventi.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, le serie di dati disponibili per questo comune non hanno la numerosità sufficiente per poter effettuare l'analisi statistica del trend per il PM₁₀, l'NO₂ e l'O₃. Tra le criticità più significative si evidenzia l'andamento della *percentuale di acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* che ha raggiunto l'85% dal 2012 al 2016, ma nel 2018 entrambi i depuratori a servizio del comune sono risultati non conformi. Un altro ambito che necessita di politiche più mirate riguarda le *sorgenti di rumore controllate ogni 100.000 abitanti* che sono risultate *superiori ai limiti normativi*: negli anni 2015-2019 l'andamento è in aumento, riportando nel 2019 ben 9 casi di superamento su 14, che corrisponde ad un'incidenza di 10,3 sorgenti con superamenti ogni 100.000 abitanti. Tale valore è il più alto riscontrato all'interno del campione dei comuni.



CATANZARO CIRCOLARE – SINTESI

L'analisi degli indicatori selezionati allo scopo di descrivere il percorso intrapreso da Catanzaro in direzione di un approccio circolare nell'uso delle risorse, restituisce un quadro eterogeneo: luci e ombre nel settore dei rifiuti, lievi progressi nella mobilità e trasporti e ambiti che richiedono un'attenzione maggiore in termini di politiche ambientali.

Nota molto positiva riguarda, infatti, la *percentuale di raccolta differenziata* che ha raggiunto il 67% nel 2019, con un incremento pari al 577,1% nel quinquennio 2015-2019. Tali valori consentono a Catanzaro di primeggiare fra i comuni analizzati. Lieve crescita anche per la *produzione pro capite dei rifiuti organici* che nel 2019 raggiunge i 132,8 kg/ab: considerato che nel 2015 la raccolta di tali frazioni era pressoché nulla, dal 2016 si riscontra una costante crescita fino ad un incremento nell'ultimo anno del 2,2%, con valori medio-alti all'interno del campione.

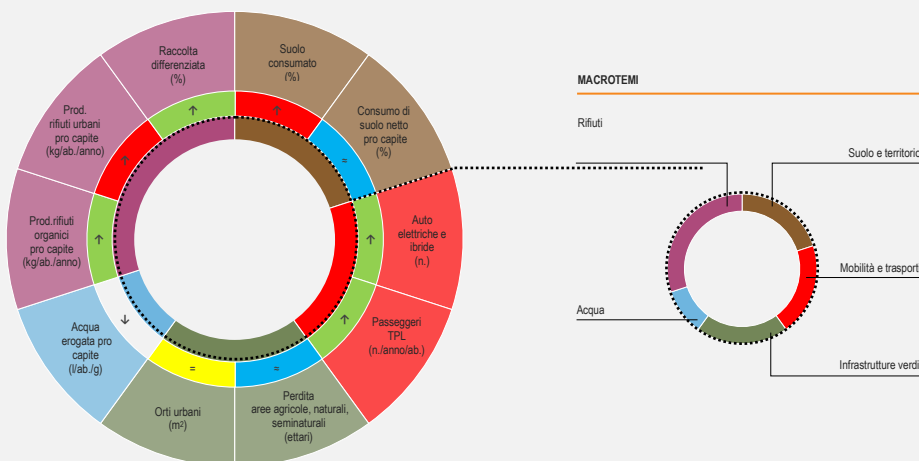
Sul fronte della *produzione pro capite di rifiuti urbani* Catanzaro mostra il secondo valore più basso nel campione: nell'arco del quinquennio 2015-2019 la produzione è calata fino al 2017 per poi tornare a crescere nel biennio successivo, raggiungendo il valore di 420,4 kg/ab (2019).

Osservando i dati relativi al consumo di suolo si riporta che la *percentuale di suolo consumato sul territorio comunale* è in leggero

aumento attorno al 19%, mentre il *consumo di suolo netto pro capite* passa dal valore di 1,5 m²/ab nel 2016 a 0,3 m²/ab nel 2020 non riscontrandosi variazioni significative nella popolazione. Un potenziale ambito di miglioramento, su cui sarà quindi necessario orientare politiche più attente, potrebbe essere quello dell'*infrastruttura verde*, sia con la realizzazione di *orti urbani*, ancora non presenti sul territorio urbano, sia per quanto concerne la *perdita di aree agricole, naturali e seminaturali* che ha riguardato 14 ha, nel biennio 2016-2017, per poi stabilirsi ad un valore inferiore a 4 ha. Si segnala infine che tra il 2015 e il 2020 13 ha di suolo erbaceo agricolo è stato sostituito da suolo artificiale.

Margini di miglioramento anche per quanto riguarda il tema mobilità e trasporti, dove gli indicatori selezionati mostrano un incremento di *domanda di trasporto pubblico locale*, che però si attesta su valori bassi (49,5 passeggeri annui/ab), e una contenuta presenza di *auto elettriche e ibride*, con un'incidenza prossima all'1% di auto ibride/elettriche sul totale parco auto.

Infine, si segnala una significativa riduzione dell'*erogazione giornaliera pro capite di acqua* per uso potabile che all'inizio del settennio 2012-2018 corrispondeva a 296 l/ab/g mentre nel 2018 raggiunge i 230 l/ab/g.



CATANZARO RESILIENTE – SINTESI

I miglioramenti registrati in termini di resilienza ai cambiamenti climatici riguardano in particolare il tema delle infrastrutture verdi: la *percentuale di superficie vegetata pubblica e privata* passa dal 63% al 64% nel periodo esaminato (2016-2020), con la *copertura arborea* che raggiunge il 46% del totale delle aree vegetate nel 2018. La presenza di superfici vegetate e permeabili svolge un ruolo fondamentale sul fronte della resilienza, dal momento che esse contribuiscono a ridurre il rischio di allagamenti/alluvioni e a mitigare le isole di calore urbano.

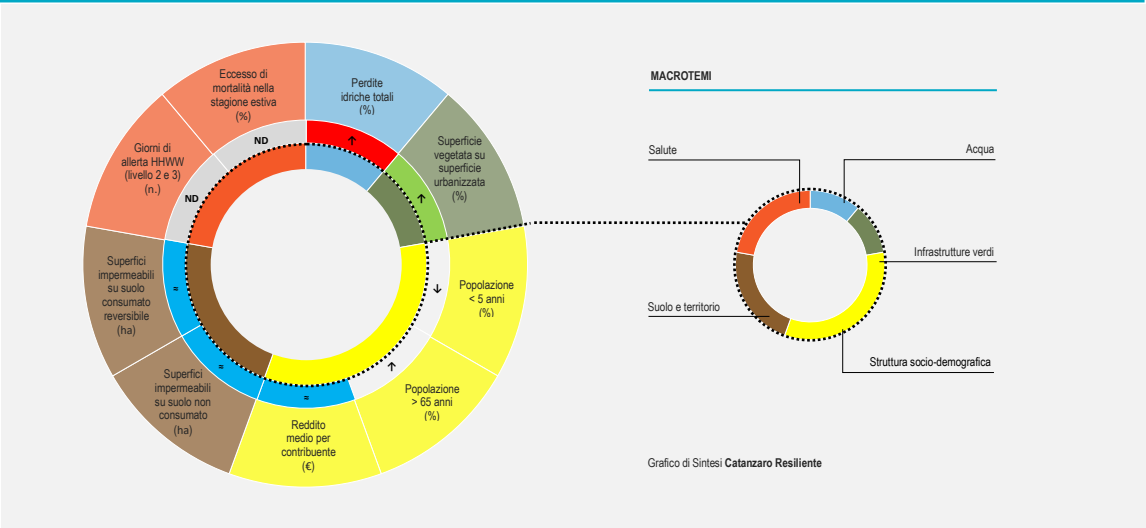
Piuttosto critica, invece, è la condizione dell'infrastruttura idrica caratterizzata da gravose *perdite idriche totali* in distribuzione con valori superiori al 50% in tutto il periodo 2012-2018. Nel 2018 Catanzaro, con il 57,8% di perdite totali, è il capoluogo di regione con il valore massimo dell'indicatore all'interno del campione.

Per quanto riguarda il tema suolo e territorio si segnala che tra il 2015 e il 2020 sono stati impermeabilizzati circa 3 ha di suolo di cui 2 riguardano aree naturali e 1 è relativo ad aree già consumate in modo reversibile quali, ad esempio, i cantieri o le superfici in terra battuta. Inoltre, nel 2017 si è registrato un *evento alluvionale* che ha

portato alla luce alcune fragilità del territorio rispetto alle precipitazioni intense, provocando dissesti geomorfologici e idraulici che hanno coinvolto l'area cittadina e causato la rottura dell'acquedotto comunale di Santa Domenica.

Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica, percentuale di *popolazione di età <5 anni* e percentuale di *popolazione di età >65 anni*, che caratterizzano entrambi fasce di popolazione particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici, rispecchiano i trend nazionali, con il primo in decrescita (dal 4,1% nel 2016 al 3,9% nel 2020) e il secondo in aumento (dal 20,9% nel 2016 al 22,6% nel 2020). Sulle categorie di popolazione più anziana vanno, pertanto, concentrati i maggiori sforzi al fine di contenere i possibili impatti che gli eventi meteorologici estremi potrebbero provocare nel prossimo futuro.

L'indicatore *reddito medio per contribuente*, che fornisce indicazioni sulla ricchezza della popolazione, a cui è correlato, in un'ottica di resilienza, il grado di accesso ai servizi, alle opportunità e alle informazioni, raggiunge nel 2018 il suo valore più elevato di 20.864 €. Tale dato permane comunque, in tutto il periodo, tra i valori più bassi all'interno del campione.





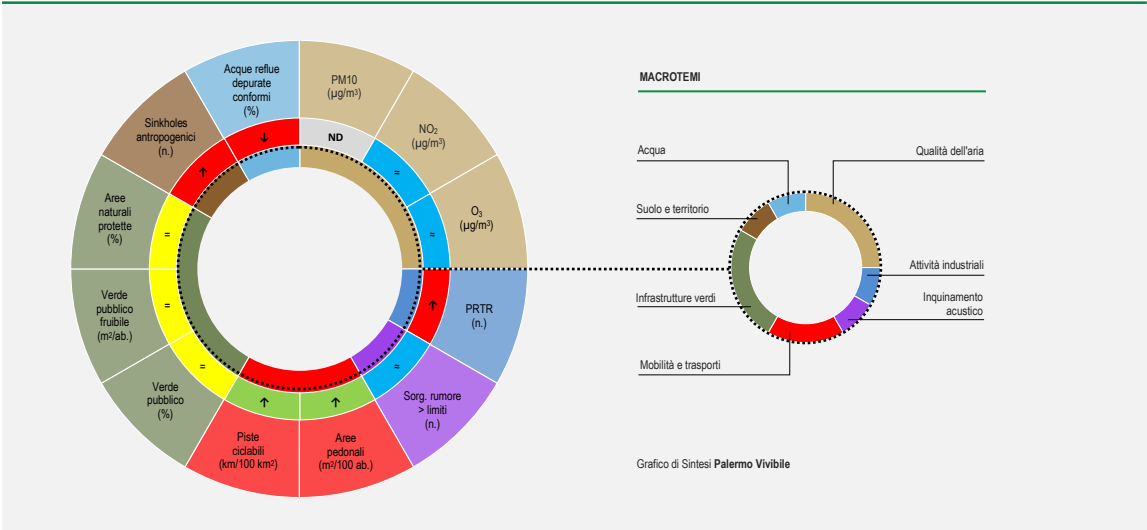
PALERMO VIVIBILE – SINTESI

Il quadro della vivibilità di Palermo mostra interessanti progressi sul tema della mobilità che fa registrare l'aumento dell'offerta di infrastrutture per la mobilità dolce, così benefiche per l'ambiente e per la salute: la *densità di piste ciclabili* è più che raddoppiata dal 2011 al 2019, anno in cui si riscontrano 29,4 km di piste/100 km² di superficie territoriale mentre dal 2008 al 2019 la *disponibilità di aree pedonali* è addirittura decuplicata, arrivando a 60,4 m²/100 abitanti, valore tra i più alti rispetto agli altri comuni osservati. Situazione stabile nel periodo 2015-2019, ma su valori medio-alti, per l'*incidenza di aree naturali protette sulla superficie comunale*: il comune tutela circa il 30% del proprio territorio grazie alla presenza di 7 siti della rete Natura 2000 e alla Riserva Naturale Orientata Monte Pellegrino (oltre 1000 ha). Stazionaria, e in linea con i valori intermedi del campione, è anche la *densità di verde pubblico* sulla superficie comunale pari a circa il 5% nel quinquennio 2015-2019. Anche la *disponibilità pro capite di verde pubblico fruibile* resta costante con circa 11 m²/ab, valore che risulta basso rispetto al campione e che evidenzia la necessità di politiche volte a incrementare la presenza di spazi verdi accessibili per il benessere psico-fisico della popolazione. Nel settore dell'inquinamento acustico negli anni 2015-2019 l'andamento del *numero di sorgenti di rumore*

controllate ogni 100.000 abitanti che sono risultate superiori ai limiti appare fluttuante; nel 2019 sono state riscontrate 17 sorgenti con criticità acustiche su un totale di 55 controlli. Un ambito in cui, invece, sono auspicabili politiche più incisive riguarda il trattamento dei reflui urbani: nel 2009 l'intero carico organico è risultato non conforme alle norme di emissione, ma dal 2012 al 2016 si è registrato un miglioramento con una *percentuale di acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* pari al 27%, che poi si è ridotta al 5% nel 2018, valore tra i più bassi rispetto al campione delle 21 città analizzate.

Merita attenzione anche il tema dei *sinkholes antropogenici*, dovuti perlopiù alla presenza di cavità sotterranee al di sotto del centro storico, cui si aggiungono le disfunzioni della rete dei sottoservizi: nell'ultimo decennio se ne contano più di 60. Sul fronte delle attività industriali, si segnala il *numero degli stabilimenti PRTR* presenti all'interno del territorio comunale che, nel periodo 2015- 2019, sale da 2 a 4.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, nel periodo 2013-2020 la tendenza di fondo per l'*NO₂* e l'*O₃* non risulta statisticamente significativa. Inoltre per il *PM₁₀* la serie di dati disponibili non hanno presentato la numerosità sufficiente per poter effettuare l'analisi statistica del trend.



PALERMO CIRCOLARE – SINTESI

Più criticità che performance positive per Palermo sul fronte della circolarità. È il settore della mobilità e trasporti che fa registrare un seppure lieve miglioramento, con l'incidenza di auto elettriche/ibride sul totale parco autoveicoli che passa dallo 0,1% a fine 2015 allo 0,8% a fine 2020.

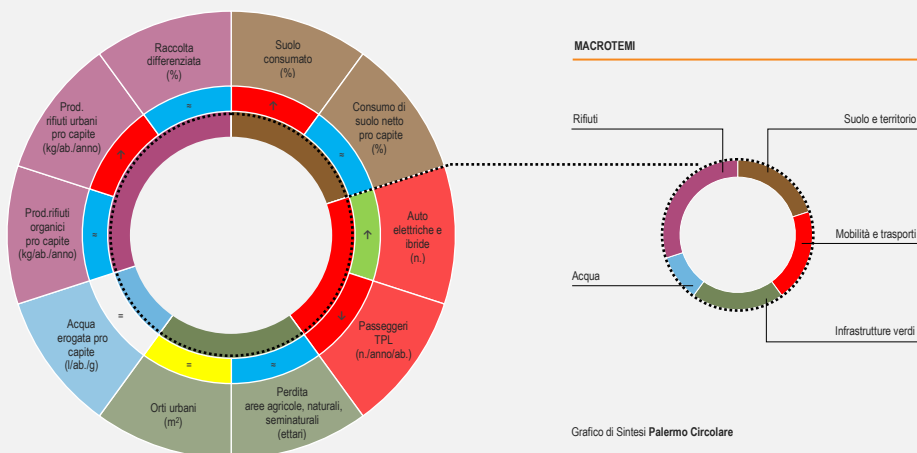
Di contro diminuisce, -anche se in modo discontinuo, la domanda di trasporto pubblico locale (-15,4% nel 2019 rispetto al 2011) che si attesta su 38,7 passeggeri annui/ab, valore in linea con i più bassi rilevati all'interno del campione dei 21 comuni considerati.

Per l'ambito relativo a suolo e territorio non si registra una chiara tendenza del consumo di suolo netto pro capite, mentre circa il 40% di suolo consumato sulla superficie comunale su tutti gli anni di riferimento porta Palermo ad essere tra i capoluoghi di regione con valori mediamente alti.

Per le infrastrutture verdi non si segnalano tra il 2011 e il 2019 incrementi delle superfici destinate ad orti urbani (3 ha), aree di valore crescente per l'uso condiviso e

sostenibile degli spazi verdi, e si registra una perdita di aree agricole, naturali e seminaturali, concentrata soprattutto in ambito urbano, pari a 38 ha negli anni 2015-2020.

Nella rete comunale di distribuzione dell'acqua potabile, nell'arco del periodo 2012-2018, il volume pro capite di acqua giornalmente erogato per usi autorizzati si presenta sempre inferiore al valore nazionale (215 l/ab/g), attestandosi nel 2018 su 175 l/ab/g, valore più basso tra i capoluoghi di regione. Anche sul fronte dei rifiuti si evidenziano luci ed ombre: cresce la produzione pro capite di rifiuti urbani nell'arco del quinquennio 2015-2019 per raggiungere i 583,1 kg/ab/anno nel 2019, mentre non si rilevano chiare tendenze per la raccolta differenziata, pari al 17,4% nel 2019, tra i valori più bassi del campione considerato. In aumento anche la produzione pro capite di rifiuti organici (40,1 kg/ab/anno nel 2019): per questo indicatore Palermo si attesta tra i valori più bassi del campione.



PALERMO RESILIENTE – SINTESI

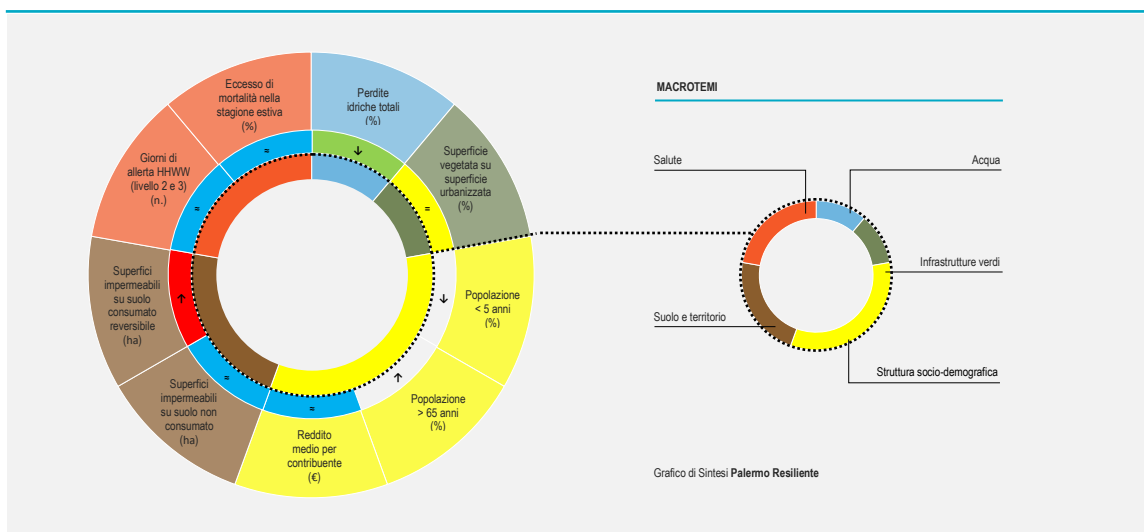
Critica, dal punto di vista della resilienza, ma in leggero miglioramento, la situazione relativa alla *percentuale di perdite idriche*. Nonostante, infatti, tale valore sia superiore al 45% per tutto il periodo 2012-2018, nell'ultimo anno la percentuale raggiunge il minimo della serie analizzata (45,7%).

Diversi sono i settori che presentano possibili margini di miglioramento. Nel caso di suolo e territorio si rileva che tra il 2015 e il 2020 sono stati impermeabilizzati 18 ha di suolo, che hanno riguardato in particolare 10 ha di aree naturali o seminaturali. È importante evidenziare che a Palermo due eventi temporaleschi particolarmente significativi, avvenuti rispettivamente nel 2019 e nel 2020, hanno portato alla luce alcune fragilità del territorio rispetto alle precipitazioni intense. Oltre a provocare pesanti danni alle infrastrutture stradali, alle abitazioni e agli esercizi commerciali, nonché il blocco del centro storico, l'evento del 2020 ha fatto registrare due vittime. Altro ambito per cui sono auspicabili sostanziali progressi è quello del verde – *sia pubblico che privato* – che gioca un ruolo importante sia in termini di termoregolazione e mitigazione delle alte temperature, che di riduzione del rischio di dissesto idrogeologico. Su questo fronte per tutto il quinquennio 2015-2019 Palermo registra una stabile *incidenza di*

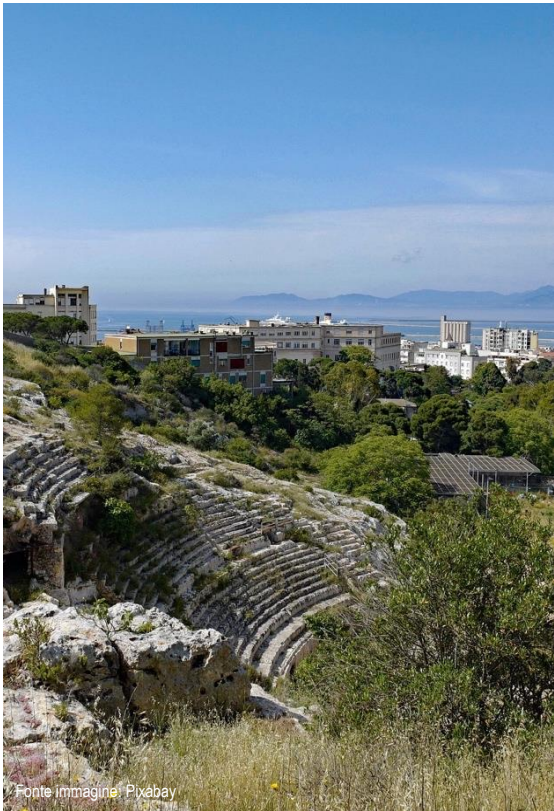
aree vegetate di circa il 42% sull'area urbana, in linea con i valori più bassi riscontrati nel campione.

Infine nel quinquennio 2015-2019 si è registrata una concomitanza di un più elevato *eccesso di mortalità della popolazione over 65* negli anni con un maggior *numero di giorni di allerta* per ondate di calore, rispettivamente di +20% nel 2017 e del +13% nel 2015. Considerando la tendenza demografica all'aumento della percentuale di *popolazione > 65 anni*, che sale dal 19,5% (2016) al 21,2% (2020), seppure tra i valori più bassi del campione, si segnala la necessità di approntare misure volte alla protezione di questa categoria rispetto all'incremento previsto di eventi estremi a causa dei cambiamenti climatici come, appunto, le ondate di calore. Al contrario, la percentuale di *popolazione < 5 anni* risulta in decrescita nel periodo 2016-2020 attestandosi, nell'ultimo anno, su 4,3%.

Con un *reddito medio per contribuente* pari a 21.244 € nel 2018, Palermo mostra un livello di ricchezza basso rispetto al campione dei comuni che fa ipotizzare, in chiave di resilienza, una più limitata possibilità di accedere a servizi, opportunità e informazioni relative al tema dei cambiamenti climatici.



CAGLIARI



IL CONTESTO

DATI SOCIO-DEMOGRAFICI	
POPOLAZIONE RESIDENTE 2020 (N)	151.005
POPOLAZIONE RESIDENTE 2015 (N)	151.959
DENSITÀ DEMOGRAFICA (AB/KM²)	1.785
REDDITO MEDIO PRO CAPITE (€)	17.592
DATI GEOGRAFICI	
SUPERFICIE TERRITORIALE (KM²)	84,6
ZONA ALTIMETRICA	PIANURA

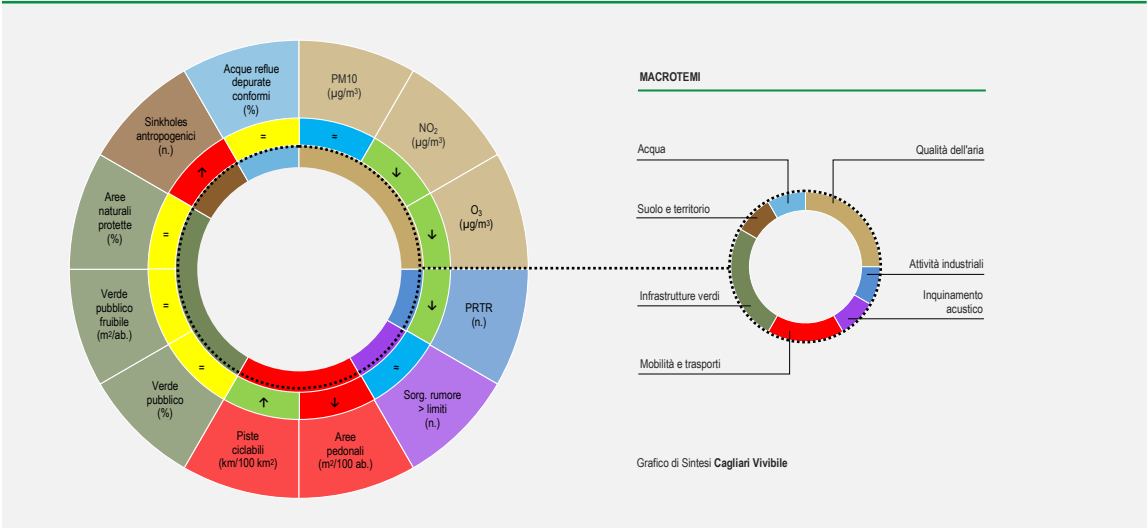
CAGLIARI VIVIBILE – SINTESI

Il primo dato positivo sul fronte della vivibilità di Cagliari è riferito alla qualità dell'aria che mostra trend in diminuzione, e statisticamente significativi, dei valori delle concentrazioni medie di O_3 e NO_2 . In particolare, per l' NO_2 nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale ($40 \mu g/m^3$) e non è stato mai superato il valore limite orario ($200 \mu g/m^3$). Per l' O_3 nel 2020 non si sono registrati superamenti dell'obiettivo a lungo termine, pari a $120 \mu g/m^3$, calcolato come valore massimo giornaliero della media della concentrazione di ozono su 8 ore consecutive, della soglia di informazione ($180 \mu g/m^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu g/m^3$). Per il PM_{10} la tendenza di fondo appare sostanzialmente monotona e le oscillazioni interannuali sono attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale. Nel 2020 non si sono verificati superamenti del valore limite annuale ($40 \mu g/m^3$) né del valore limite giornaliero ($50 \mu g/m^3$). In aumento l'offerta di infrastrutture dedicate agli spostamenti in bicicletta: la *densità di piste ciclabili* è cresciuta, infatti, in modo significativo dal 2011, anno in cui si registravano $7,8 \text{ km}/100 \text{ km}^2$, fino a quasi quadruplicare nel 2019 raggiungendo i $30,6 \text{ km}/100 \text{ km}^2$. In tema di attività industriali, nel periodo 2015-2019, il *numero di stabilimenti PRTR* a livello comunale diminuisce del 75%.

Situazione stabilmente positiva per la *percentuale di acque reflue depurate conformi alle norme di emissione* che è sempre superiore al 98%. Sul fronte delle infrastrutture verdi risultano molto elevati, sebbene costanti nel periodo 2015-2019, i valori degli indicatori osservati: la *densità di aree naturali protette*, pari al 51,6%, la *densità di verde pubblico*, pari al 10% e costante dal 2015 al 2019, e la *disponibilità di verde fruibile* che si attesta a $25,7 \text{ m}^2/\text{ab}$ nel 2019.

Per quanto concerne l'inquinamento acustico, nel territorio comunale sono state 5 le attività di servizio e/o commerciali controllate dall'ARPA a seguito di esposto/segnalazione dei cittadini nel 2019. In tutti i casi sono stati rilevati superamenti dei valori limite normativi, determinando un'incidenza di *sorgenti con superamenti sulla popolazione ogni 100.000 abitanti* pari a 3,3, inferiore al valore medio di 5,3 calcolato sul periodo 2015-2019.

Tra le criticità riscontrate si segnala, in particolare, un numero molto elevato di *sinkholes antropogenici* che nell'ultimo decennio ammontano a 92. Politiche più incisive sono necessarie, inoltre, al fine di invertire la tendenza della *disponibilità delle aree pedonali* che diminuisce del 33,7% nel periodo 2008-2019, attestandosi su $64,3 \text{ m}^2/100 \text{ abitanti}$ (2019). Si tratta, comunque, di valori elevati all'interno del campione.



CAGLIARI CIRCOLARE – SINTESI

I miglioramenti di Cagliari sul fronte dell'economia circolare riguardano diversi ambiti, in particolare quello dei rifiuti e di mobilità e trasporti.

Per quanto riguarda il primo, gli indicatori restituiscono un quadro virtuoso in quanto mostrano una diminuzione complessiva del *pro capite di produzione dei rifiuti urbani* nel periodo 2015-2019 pari al 18,4%. Nell'ultimo anno la riduzione è stata notevole, e pari a circa 100 kg/ab, attestandosi sui 474,1 kg/ab, dato che risulta tra i più bassi del campione.

Cresce nello stesso periodo di 117,6% la *raccolta differenziata* che raggiunge, nel 2019, il 64,3% attestandosi su valori medio-alti del campione. Sale dell'85,5% nel periodo, infine, anche la *produzione pro capite dei rifiuti organici* che nel 2019 raggiunge i 143 kg/ab. Si tratta, in questo caso, di valori elevati all'interno del campione.

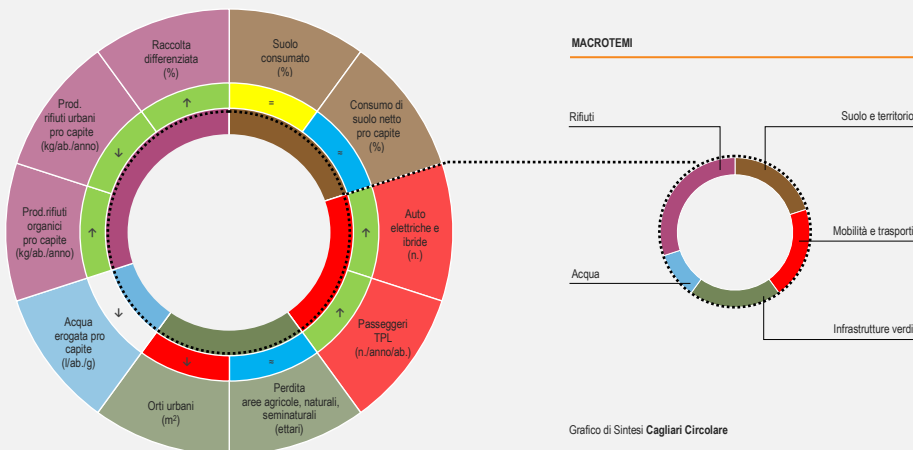
Quadro nel complesso positivo anche per quanto riguarda la mobilità: cresce in modo discontinuo dal 2011 fino al 2018 la *domanda di trasporto pubblico locale* per poi mostrare nel 2019 un balzo significativo, pari a 32% rispetto al 2011, e attestarsi su 211,6 passeggeri annui/abitante, il valore più elevato tra i comuni del Sud.

In crescita anche la quota delle *auto elettriche e ibride*, dallo 0,2% del 2015 al 1,5% del 2020, che rappresentano i valori più alti fra i comuni del meridione. In diminuzione l'andamento delle superfici destinate ad *orti urbani*, luoghi importanti di socialità e di condivisione delle risorse: dal 2013 al 2015 i dati ISTAT indicavano la presenza di 875 m² di orti urbani, mentre nel 2019 l'iniziativa non viene più dichiarata.

Senza una chiara tendenza anche la *perdita di aree agricole, naturali e semi-naturali*, che segue nel tempo un andamento poco lineare, con il valore massimo registrato nel 2017-2018 e pari a 10 ha di aree agricole, naturali e seminaturali perse; al 2020 il valore rilevato (0,4 ha) è tra i più bassi riscontrati fra i 21 comuni analizzati.

Sostanzialmente stabile, infine, la percentuale di *suolo consumato sul territorio comunale* che si è mantenuta al 42% per tutta la serie storica in esame, un valore medio-alto rispetto agli altri comuni considerati.

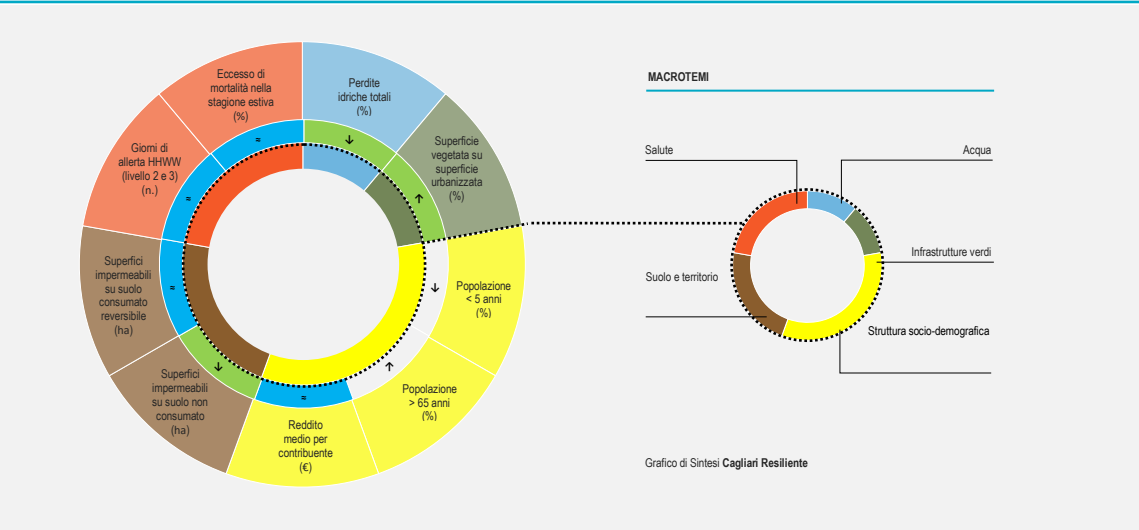
Sul fronte della risorsa idrica, l'*erogazione giornaliera pro capite di acqua* per uso potabile ha subito nel periodo 2012-2018 una significativa riduzione a partire dal 2015 (251 l/ab/g). Nel 2018 tale valore è pari a 246 l/ab/g mentre all'inizio del settennio corrispondeva a 274 l/ab/g.



CAGLIARI RESILIENTE – SINTESI

Gli indicatori analizzati per delineare la capacità del comune di fronteggiare i cambiamenti climatici e i relativi impatti, restituiscono un quadro caratterizzato da lievi miglioramenti in differenti ambiti. Nel periodo 2012-2018, nonostante la *percentuale di perdite idriche* si attesti su valori che denotano considerevoli perdite in distribuzione, sempre superiori al 50%, e che rendono Cagliari, pertanto, particolarmente vulnerabile rispetto alla gestione della risorsa idrica in concomitanza dei periodi siccitosi, si registra un trend in diminuzione dal 2015, con il valore più basso proprio nel 2018 (54,7%). Anche la *percentuale di superficie vegetata su superficie urbanizzata* mostra un andamento positivo, passando da 33% nel 2016 a 36% nel 2020, anche se i valori restano tra i più bassi del campione. Per quanto concerne l'*impermeabilizzazione di suolo*, tra il 2015 e il 2020 sono stati impermeabilizzati 7 ha di suolo, di cui 3 ha di aree naturali o seminaturali. Si riduce nel tempo l'incremento dell'impermeabilizzazione di suolo naturale. Negli ultimi anni i valori sono in linea con quelli più bassi riscontrati nel campione. Nel 2016 e nel 2020 si segnalano due *eventi alluvionali* particolarmente significativi sul territorio cagliaritano, che hanno messo in evidenza alcune fragilità dell'area rispetto alle precipitazioni particolarmente intense con

danni provocati nella zona dell'aeroporto (2016) o gli allagamenti di strade, negozi e scantinati (2020). Sul tema salute, l'andamento degli indicatori non rileva nel quinquennio 2015-2019 una chiara correlazione. L'indicatore *variazione eccesso di mortalità della popolazione over 65 (%)* registra i valori più alti negli anni 2015 e 2019 (11%); l'indicatore *numero dei giorni di allerta per ondate di calore* mostra un andamento decrescente nell'ultimo biennio analizzato (4 giorni nel 2019). Gli indicatori relativi alla struttura socio-demografica, percentuale di *popolazione di età <5 anni* e percentuale di *popolazione di età >65 anni*, che caratterizzano fasce di popolazione particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici, rispecchiano i trend nazionali, con il primo in decrescita (dal 3% nel 2016 al 2,6% nel 2020) e il secondo in aumento (dal 26,5% nel 2016 al 27,9% nel 2020). Con l'incremento del rischio associato agli eventi meteo climatici estremi si fa più pressante la necessità di implementare politiche di protezione delle categorie più fragili. L'indicatore *reddito medio per contribuente* (25.887 € nel 2018), che fornisce indicazioni sulla ricchezza della popolazione, cui è correlato il grado di accesso ai servizi, alle opportunità e alle informazioni, colloca Cagliari in una posizione medio-alta rispetto al campione dei comuni.



PARTE III

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati emerge un quadro eterogeneo che rispecchia certamente le peculiarità locali che caratterizzano le differenti realtà urbane, evidenziando altresì tendenze specifiche che accomunano in maniera prevalente tutti - o quasi - i territori osservati. L'informazione che si ricava dalla lettura dei dati è duplice poiché, da un lato, si evincono le tendenze che indicano l'evoluzione di un determinato fenomeno nel periodo di tempo considerato, dall'altro è possibile apprezzare i valori del singolo comune in relazione alle altre realtà considerate. La valutazione delle tendenze dipende dalla natura stessa dell'indicatore: sono stati analizzati sia indicatori per i quali a valori elevati corrispondono condizioni favorevoli (HiB o *"higher is better"*) sia indicatori per i quali le condizioni favorevoli si riscontrano con bassi valori (LiB o *"lower is better"*). Oltre a tali aspetti, è necessario considerare anche i valori degli indicatori in relazione ad una determinata situazione, dal momento che – ad esempio – stabilità in una tendenza può voler dire criticità invariata o, al contrario, condizione ottimale costante, a seconda dei valori su cui si è attestato l'indicatore per un determinato comune; una tendenza al peggioramento di un fenomeno potrebbe, al contrario, essere più o meno preoccupante a seconda che riguardi valori più o meno elevati. Ne è un esempio l'andamento dell'indicatore *perdite idriche totali*: il comune di Palermo mostra una tendenza al miglioramento (freccia in giù e colore verde nel grafico ad anello) ma con valori che denotano pur sempre importanti e gravose perdite superiori al dato nazionale (42% nel 2018) e che raggiungono nel 2018 il 45,7% (valore minimo della serie). Questa situazione potrebbe essere più preoccupante rispetto ad un comune, come ad esempio Bolzano che, pur essendo connotato da una freccia in su e colore rosso, si mantiene comunque sempre al di sotto del dato nazionale.

Al fine di comprendere se la direzione intrapresa dai capoluoghi italiani sia coerente rispetto agli obiettivi della sostenibilità ambientale, si presenta qui di seguito, ove possibile, una lettura dei risultati con riferimento ai goal e/o target di riferimento dell'Agenda ONU 2030.

Vivibilità

Target 11.6 - Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, anche prestando

particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altro tipo.

La qualità dell'aria sembra mostrare qualche segnale positivo con tendenze di particolato atmosferico (PM10) e biossido di azoto (NO₂) in decrescita statisticamente significativa in molti dei capoluoghi monitorati. Meno favorevole è la situazione relativa all'ozono (O₃), derivante da inquinanti precursori associati al traffico automobilistico, ai processi di combustione, ai composti organici volatili, che mostra un andamento fluttuante nella maggior parte dei comuni.

Va tuttavia sottolineato come i valori di riferimento per l'esposizione a breve e/o a lungo termine a tutti gli inquinanti sopra menzionati, aggiornati nel 2021 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità¹⁷ (OMS), vengano superati in tutti i capoluoghi monitorati. L'OMS ha infatti voluto dare un forte stimolo all'identificazione e all'adozione di azioni più ambiziose e strutturali volte alla riduzione degli inquinanti cui sono associati valori ancora molto alti di patologie o morti premature. La Commissione Europea ha recentemente individuato l'obiettivo da perseguire entro il 2030 nel quadro della *"zero pollution strategy"*¹⁸: ridurre del 55% rispetto al 2005 il numero di decessi prematuri attribuibili all'inquinamento atmosferico. Ciò implica raggiungere e rispettare i livelli indicati dall'OMS nella recente revisione delle linee guida sulla qualità dell'aria. Pur avendo intrapreso un percorso di continuo miglioramento della qualità dell'aria, è evidente quanto ancora si sia lontani dal raggiungimento di condizioni in grado di garantire una maggior sicurezza per la salute della popolazione.

I settori su cui occorre agire in modo integrato, su scala locale, regionale e nazionale sono quelli della produzione energetica, del riscaldamento civile, dei trasporti, dell'efficienza energetica degli edifici, dell'agricoltura e della zootecnia. Va inoltre considerata la sorgente di emissioni inquinanti legata alle attività industriali che, anche quando non siano collocate all'interno dei confini amministrativi comunali, possono esercitare una pressione sull'ambiente nei confronti delle aree circostanti. Nel periodo 2015-2019 il numero di stabilimenti del registro PRTR in ambito comunale mostra valori in aumento, anche se in casi limitati,

¹⁷ WHO global air quality guidelines, 2021

¹⁸ EU Action Plan: "Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil" COM(2021) 400 final

come a Bolzano, Trento, Venezia, Genova, L'Aquila e Palermo. Ciò non significa necessariamente che la pressione sull'ambiente urbano cresca, poiché tale condizione dipende perlopiù dalla tipologia dell'impianto o da una maggior consapevolezza dei gestori circa l'obbligo di legge, ma rende conto comunque di un incremento delle possibili sorgenti inquinanti di origine industriale all'interno delle realtà urbane o nel territorio circostante. La sfida in questo caso è quella di garantire sempre l'uso delle BAT (Migliori Tecnologie Disponibili) nella gestione degli impianti, nel rispetto delle prescrizioni, al fine di ridurre al minimo ogni impatto ambientale associato alla conduzione degli impianti stessi.

Target 6.3 - *Entro il 2030, migliorare la qualità dell'acqua riducendo l'inquinamento, eliminando gli scarichi e minimizzando il rilascio di materiali e sostanze chimiche pericolose, dimezzando la percentuale di acque reflue non depurate e incrementando sostanzialmente il riciclo e il riutilizzo sicuro.*

La percentuale delle acque reflue depurate conformi ai parametri di emissione rispetto al carico generato dell'agglomerato o degli agglomerati corrispondenti alla città presenta una situazione di sostanziale stabilità su valori pressoché ottimali nella maggior parte dei comuni analizzati. In alcuni casi si registrano, altresì, tendenze al miglioramento nel corso del periodo considerato: Venezia supera il 90% nel 2018 pur attestandosi tra i valori bassi del campione, Trieste raggiunge il 74% nel 2018 permanendo comunque su percentuali basse, Genova mostra miglioramenti sebbene su livelli già elevati, Ancona, Firenze e Perugia raggiungono la fascia media del campione, e quest'ultima raggiunge la quasi totale conformità dal 2014 al 2018, Napoli raggiunge il 93% nel 2018 che la fa avvicinare alla fascia media del campione e Bari raggiunge il 78% nel 2018 pur mantenendosi tra i valori più bassi del campione. Situazioni più critiche vengono, invece, registrate a Catanzaro dove, dall'85% di acque reflue depurate conformi alle norme di emissione tra il 2012 e il 2016, si è arrivati a una mancata conformità di entrambi i depuratori nel 2018, e a Palermo dove si riscontrano i valori più bassi rispetto al campione di città analizzate (solo il 5% conforme nel 2018).

Target 3.6 - *Entro il 2020, dimezzare il numero di morti e feriti a livello mondiale per incidenti stradali.*

Target 11.2 - *Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, economici, accessibili e sostenibili per tutti, migliorando la sicurezza stradale, in particolare espandendo il trasporto pubblico, con particolare attenzione alle esigenze di coloro che si trovano in situazioni vulnerabili, donne, bambini, persone con disabilità e anziani.*

È senza dubbio il settore della mobilità e trasporti quello che fa registrare i più evidenti progressi negli ultimi anni all'interno della chiave di lettura della vivibilità.

Sul fronte dell'offerta di mobilità dolce/attiva si registrano progressi importanti nella maggior parte delle realtà osservate: per quanto riguarda la *densità delle piste ciclabili*, fatta eccezione per Campobasso, unico dato in controtendenza rispetto al campione con valori in diminuzione dal 2011 al 2014 e un azzeramento fino al 2019, Roma che fa registrare un andamento poco lineare con una diminuzione complessiva nel periodo (-2,4%) e Potenza che fa registrare un valore nullo per tutto il periodo, nel campione prevale una positiva tendenza all'incremento, con Torino che mostra nel 2019 il quadro più virtuoso con 166 km di piste ciclabili su 100 km² di superficie, seguita da Milano e Bolzano entrambe con più di 100 km di piste ciclabili su 100 km² di superficie nello stesso anno. Vanno, altresì, segnalati i consistenti progressi compiuti da molte città nel periodo investigato (2011-2019): Genova decuplica la propria dotazione sebbene permanga su valori ancora decisamente contenuti (5,5 km/100 km²), Cagliari quadruplica con 30,6 km/100 km², Bari mostra valori pari a quasi tre volte rispetto al triennio 2011-2013 (26,4 km/100 km²), Firenze, Catanzaro e Palermo raddoppiano i valori rispetto al 2011. Permangono, infine, ancora molto basse le dotazioni di piste ciclabili rilevate nel 2019 a Perugia (3,5 km/100 km²), Ancona (3,6 km/100 km²) e L'Aquila (1,4 km/100 km²).

Per quanto riguarda la *disponibilità di aree pedonali*, favorita dalla sua particolare conformazione geografica, è Venezia a primeggiare di gran lunga con 510 m²/100 abitanti (2019). Fa eccezione anche Firenze, unico caso in cui i valori superano i 100 m²/100 abitanti, raggiungendo i 110,8 nel 2019. Permangono, invece, ampiamente sotto la soglia dei 100 m²/100 abitanti tutti

i restanti comuni del campione, con valori inferiori a 10 m²/100 abitanti solo per Genova (7,6 m²/100 abitanti) e Aosta (5,9 m²/100 abitanti). Le tendenze sono, comunque, nella maggior parte dei casi verso l'aumento di aree pedonali nel periodo dal 2008 al 2019: Palermo decuplica la propria dotazione attestandosi sui 60,4 m²/100 abitanti, Trento fa registrare un incremento pari a 495,4% dal 2008 (52,4 m²/100 abitanti) e Bari segna +227,8% nel decennio analizzato (53,8 m²/100 abitanti). Sono in controtendenza, invece, gli andamenti di Bolzano (-7,6%), Roma (-7,9%), Catanzaro (-100%) e Cagliari (-33,7%) per i quali viene rilevata una diminuzione delle aree pedonali nel periodo considerato.

L'offerta della cosiddetta mobilità dolce, intesa a incentivare la cittadinanza a spostamenti pedonali e ciclabili, e quindi sostenibili, sta ormai diventando una realtà nella vita quotidiana di chi vive in città: sostenere sempre più questa forma di mobilità è certamente una delle principali sfide degli organi di governo delle città poiché scaturisce dall'urgenza di contenere le emissioni nocive generate dal traffico veicolare urbano e di favorire il benessere psico-fisico della popolazione.

Target 11.7 - Entro il 2030, fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità.

Sul fronte del verde pubblico, considerato nella chiave di lettura della vivibilità per i benefici psico-fisici che esso offre ai cittadini come la riduzione di ansia e stress, il miglioramento dell'umore, lo stimolo alla socialità e all'esercizio fisico, ma anche una più adeguata qualità dell'aria grazie alla capacità filtrante di inquinanti propria della vegetazione, si riscontra una situazione di sostanziale stabilità, con una *densità di verde pubblico* che spesso non supera il 5% del territorio comunale, e con valori massimi di circa il 30% a Trento, dotata naturalmente di un importante patrimonio boschivo. Nel 2019 oltre a Trento, solo Torino (15,3%), Trieste (14,6%) e Milano (13,8%) superano la soglia del 10%. Si mantengono, invece, particolarmente basse le percentuali relative a L'Aquila (0,4%), Campobasso (1%), Perugia (2,3%), Bari (2,5%).

È stabile, nella maggior parte dei casi, anche il quadro descritto dalla *disponibilità di verde pubblico fruibile* con

i valori più elevati rilevati nel 2019 a Venezia (39,5 m²/abitante), Ancona (35,7 m²/abitante) e Perugia (32,8 m²/abitante) e valori inferiori a 10 m²/abitante riscontrati a Genova (6,1 m²/abitante), Bari (8,5 m²/abitante) e Napoli (8,9 m²/abitante). Va segnalato, in particolare, l'incremento pari a +20% registrato a Catanzaro, che garantisce ad ogni cittadino 13 m²/abitante nel 2019, con un incremento di 2,2 m²/abitante dal 2015.

Invariati, infine, anche i valori dell'*incidenza delle aree naturali protette sulla superficie comunale* che confermano valori pressoché nulli per Milano e Catanzaro mentre percentuali sopra la soglia del 50% nel 2019 si rilevano per Venezia (62,8%), Cagliari (51,6%) e L'Aquila (50,1%).

Gli indicatori analizzati ai fini della caratterizzazione della componente verde utile ai fini di una maggiore vivibilità delle nostre città non evidenziano progressi significativi, come invece chiede l'Agenda ONU per lo sviluppo sostenibile e la Strategia europea per la biodiversità al 2030.

Auspiciabilmente i recenti programmi ministeriali per la forestazione urbana e periurbana promossi dal Ministero della Transizione Ecologica – così come quelli di tutela e valorizzazione del verde urbano ed extra-urbano che saranno finanziati dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – potranno contribuire ad aumentare il capitale naturale delle città italiane.

Target 11.5 - Entro il 2030, ridurre in modo significativo il numero di morti e il numero di persone colpite da calamità, compresi i disastri provocati dall'acqua, e ridurre sostanzialmente le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale, con una particolare attenzione alla protezione dei poveri e delle persone in situazioni di vulnerabilità.

Target 1.5 - Entro il 2030, costruire la resilienza dei poveri e di coloro che si trovano in situazioni vulnerabili e ridurre la loro esposizione e vulnerabilità a eventi estremi legati al clima e ad altri shock e disastri economici, sociali e ambientali.

Una problematica presente nel territorio delle nostre città è rappresentata dai *sinkholes antropogenici*, ovvero sprofondamenti del suolo che provocano la formazione di voragini di dimensioni metriche anche considerevoli (es. 1 m di profondità per 1 m di diametro). Essi possono causare danni alle

infrastrutture, al patrimonio edilizio con perdita talvolta anche di vite umane. Torino, Milano, Genova e Bologna, nel nord del Paese, Roma e Perugia nel centro, Cagliari, Napoli, Bari e Palermo nel Sud sono i comuni che hanno fatto registrare il numero più elevato di questi eventi nell'ultimo decennio. Con 100 eventi l'anno di media e un totale di 1088 eventi dal 2010 è Roma ad aver conquistato il titolo di capitale delle voragini d'Italia e d'Europa, complice anche l'elevata estensione del suo territorio: qui la causa principale è la presenza di cavità sotterranee, perlopiù cave per l'estrazione dei materiali da costruzione, che costituiscono una rete al di sotto del tessuto urbano e che spesso non vengono bonificate dopo l'utilizzo. A Napoli, che segue Roma in termini di numero di eventi di sprofondamento nel decennio (305), la causa principale va attribuita alla presenza di cavità sotterranee realizzate per l'estrazione del tufo giallo campano, cui si sovrappone, come concausa, la disfunzione delle reti di sottoservizi.

In altri casi i *sinkholes antropogenici* sono connessi a fenomeni di dilavamento dei terreni al di sotto del manto stradale dovuti a problemi di inadeguatezza della rete dei sottoservizi (es. perdite idriche dalle tubature).

Nessun target

Si segnalano alcune situazioni in cui si riscontra un aumento importante del *numero di sorgenti di rumore controllate con superamenti dei limiti di legge ogni 100.000 abitanti* nel periodo 2015-2019 (es. nel 2019 Catanzaro raggiunge il valore di 10,3, Trieste 5,5 e L'Aquila 4,3). Vanno comunque considerate tutte le restanti realtà comunali in cui sono state registrate situazioni stabili o fluttuanti ma pur sempre in una fascia elevata rispetto al campione (es. Bolzano, Perugia, Aosta).

Circularità

Target 6.1 - *Entro il 2030, raggiungere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura ed economica per tutti incrementando sostanzialmente il riciclo e il riutilizzo sicuro.*

Se l'accesso all'acqua potabile sicura e alla portata di tutti è certamente un obiettivo garantito in tutte le nostre città, è il livello dei consumi idrici l'indicatore da osservare nell'ottica della circolarità. Sebbene sia in

generale auspicabile la riduzione, la variazione nel tempo dell'indicatore *acqua erogata pro capite*, ed in particolare la sua diminuzione, non può ricondursi con certezza a un cambiamento "circolare" nello stile di consumo degli utenti finali, essendo legata ad altri fattori tra cui, ad esempio, l'utilizzo di metodologie diverse sia nel calcolo dei volumi erogati non misurati che nei sistemi di contabilizzazione, una possibile contrazione delle utenze non residenziali presenti nel tessuto urbano, l'adozione di misure di razionamento. Nel campione analizzato si registra una generale tendenza alla diminuzione dell'*acqua erogata pro capite*, fatta eccezione per Campobasso (+40% circa), Aosta (+10% circa) e Potenza (+7% circa) per i quali viene riscontrato un incremento dal 2012 al 2018. Sebbene in costante diminuzione, restano piuttosto elevati i valori di *acqua erogata pro capite* per Milano nel 2018 (365 l/ab/giorno), L'Aquila (336 l/ab/giorno) e Venezia (318 l/ab/giorno), mentre sono inferiori nello stesso anno al valore nazionale di 215 l/ab/giorno i dati relativi a Palermo (175 l/ab/giorno), Perugia (185 l/ab/giorno), Bari 187 l/ab/giorno) e Firenze (200 l/ab/giorno).

Con l'incremento demografico, e il conseguente aumento del fabbisogno, e la crisi climatica che ne minaccia la disponibilità, la risorsa idrica è sottoposta a stress crescenti: risparmio idrico, riuso e riutilizzo sono la risposta imperativa ad una gestione non sempre sostenibile e rappresentano i pilastri del necessario cambio di paradigma in chiave circolare.

Target 11.2 - *Entro il 2030, fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, economici, accessibili e sostenibili per tutti, migliorando la sicurezza stradale, in particolare espandendo il trasporto pubblico, con particolare attenzione alle esigenze di coloro che si trovano in situazioni vulnerabili, donne, bambini, persone con disabilità e anziani.*

Come già evidenziato per la chiave di lettura "vivibilità" anche in termini di circolarità si rilevano progressi evidenti per il settore della mobilità e trasporti. La *percentuale di auto elettriche e ibride su parco auto totale* è, infatti, l'unico indicatore con tendenza positiva più o meno consistente in tutto il campione, a testimonianza di un'indiscutibile tendenza verso una mobilità a emissioni zero, più pulita, meno rumorosa e, in generale, tecnologicamente innovativa. Si

segnalano, in particolare, i più significativi progressi registrati a Bologna che passa da poco più dell'1% (2015) a oltre il 5% (2020), raggiungendo la quota più consistente rispetto ai restanti comuni del campione, e a Milano che supera il 4% (2020) a partire dall'1% del 2015. Nonostante l'andamento positivo, restano ancora sotto l'1% nel 2020 Catanzaro (0,98%), Campobasso (0,84%), Potenza e Palermo (0,81%) e Napoli (0,48%). A controbilanciare questo segnale positivo, si denota altresì ancora per molti comuni una riduzione del numero di passeggeri annui trasportati per abitante dal trasporto pubblico locale (TPL) nel periodo 2011-2019 che descrive quanto sia ancora scarsa la propensione all'uso dei mezzi pubblici, soluzione certamente più sostenibile del mezzo privato: diminuisce, infatti, la domanda di TPL ad Aosta (-61%), Perugia (-43,8%), Roma (-43,2%), Napoli (-40,4%), Campobasso (-28,7%), Potenza (-25,2%), Bolzano (-20,4%), Trento (-16,5%), Palermo (-15,4%), L'Aquila (-14,3%), Milano (-6,3%). Si registra, invece, un incremento più o meno consistente nel resto del campione, con percentuali oltre il 40% a Torino. Nel 2019 è Venezia il comune con i valori più elevati, grazie anche alla particolare conformazione della città lagunare, con 844,1 passeggeri annui/abitante, seguita da Milano che, seppur in diminuzione, mostra numeri ancora elevati (533,8 passeggeri annui/abitante). Sono, infine, sotto i 20 passeggeri annui/abitante Aosta (12,5) e Potenza (18,5).

Target 15.1 - *Entro il 2020, garantire la conservazione, il ripristino e l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri e di acqua dolce interna e dei loro servizi, in particolare le foreste, le zone umide, le montagne e le zone aride, in linea con gli obblighi previsti dagli accordi internazionali.*

Sul fronte della perdita di aree agricole, naturali e seminaturali si rilevano tendenze perlopiù fluttuanti nella maggior parte del campione, con i massimi valori registrati a Roma dove tra il 2015 e il 2020 sono stati convertiti a suolo artificiale 464 ha, con una perdita che cresce dai 67 ha (2015-2016) ai 131 ha (2019-2020) e Aosta che, al contrario, supera l'ettaro di perdita soltanto tra il 2019 e il 2020. Rispetto al periodo 2015-2016, nel 2019-2020 Firenze decuplica le proprie perdite (da circa 1,5 ha a oltre 16 ha) mentre Ancona e L'Aquila le triplicano (da circa 2,2 ha a oltre 7 ha nel

primo caso e da circa 4,7 ha a oltre i 14 ha nel secondo).

Target 2.4 - *Entro il 2030, assicurare sistemi di produzione alimentare sostenibili e implementare pratiche agricole resilienti che aumentino la produttività e la produzione, aiutino a mantenere gli ecosistemi, rafforzino la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, alle condizioni meteorologiche estreme, alla siccità, alle inondazioni e ad altri disastri e migliorino progressivamente la qualità della terra e del suolo.*

È l'aumento generalizzato delle superfici destinate ad orti urbani nei comuni analizzati a fornire un segnale positivo sul tema della sicurezza alimentare e dell'agricoltura sostenibile a scala locale. L'uso di aree pubbliche per l'autoproduzione alimentare e la socialità contribuisce, infatti, alla conservazione delle funzioni del suolo e alla circolarità delle risorse. Gli orti urbani, in evidente crescita in molti dei capoluoghi del campione, producono benefici ambientali, tutelando la biodiversità, favorendo la filiera agroalimentare corta e sostenibile e promuovendo la cultura del "km 0", ma anche benefici sociali, dal momento che questi spazi sono spesso destinati alle fasce fragili della popolazione - come gli anziani - nell'ambito di progetti di inclusione sociale, diventando talvolta luoghi in cui si trasmettono gli insegnamenti ai più giovani stimolati a ritrovare un contatto diretto con la natura e i suoi prodotti.

A fronte di un incremento riscontrato nel periodo 2011-2019 in quasi tutti i capoluoghi analizzati, particolarmente evidente a Napoli con un aumento di oltre 10 ha (+1230%), si segnalano, altresì, situazioni di stazionarietà a Palermo (3 ha), Aosta (1,2 ha) e Venezia (0,8 ha), mentre a Campobasso e Catanzaro fino al 2019 non vengono rilevate superfici adibite ad orti urbani. Solo a Cagliari viene rilevata una tendenza in decrescita, dal momento che l'iniziativa non risulta essere più dichiarata dal 2016 in poi. Nel 2019 sono Bologna (16,6 ha) e Napoli (11,7 ha) a mostrare i valori più elevati all'interno del campione.

Target 11.3 - *Entro il 2030, migliorare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipativa, integrata e sostenibile degli insediamenti umani in tutti i paesi.*

Target 15.3 - *Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare la terra e il suolo degradati, compresi i terreni colpiti dalla desertificazione, dalla siccità e dalle inondazioni, e sforzarsi di raggiungere un mondo neutrale dal degrado della terra.*

Luce rossa per molti dei comuni analizzati sul fronte della percentuale di suolo consumato sul territorio comunale.

Nel quinquennio analizzato (2016-2020) L'Aquila si attesta attorno al 5%, la più bassa percentuale tra i capoluoghi di regione, mentre con il 66% è Torino a detenere il valore massimo nel campione analizzato, indice di una configurazione spaziale tendente alla saturazione, seguita da Napoli con il 62%. In generale si riscontra una generale tendenza all'incremento del suolo consumato su territorio comunale (%), con valori più o meno elevati nel tempo, e situazioni di sostanziale stabilità, in particolare per i comuni di Aosta, Genova, Trento, Trieste, Bologna, Perugia, Ancona, L'Aquila, Campobasso.

Meno chiari i segnali relativi al *consumo di suolo netto pro capite*, che registra i valori massimi nel 2020 nel comune de L'Aquila (2 m²/abitante).

I processi che comportano la progressiva trasformazione di superfici originariamente agricole, naturali o semi-naturali in aree a copertura artificiale con la finalità di realizzare nuovi edifici, infrastrutture, insediamenti commerciali, logistici, produttivi, sono ancora attivi nelle realtà osservate e lontani dall'obiettivo richiesto da Europa e Nazioni Unite di azzeramento del consumo di suolo netto entro il 2050. Tali fenomeni proseguono ad un ritmo non più sostenibile, anche a causa dell'assenza di interventi normativi efficaci e incisivi e di un quadro di indirizzo omogeneo a livello nazionale. Il consumo di suolo è fortemente interconnesso e trasversale a tutte le chiavi di lettura proprio per i molteplici servizi ecosistemici che il suolo offre ma se, da una parte, "consumo di suolo" significa amplificazione dell'isola di calore urbano nelle città o riduzione della capacità di drenaggio rispetto ai fenomeni idrologici estremi per quanto attiene al tema della resilienza ai cambiamenti climatici, dall'altro va considerato come tale fenomeno sia orientato da *drivers* dell'urbanizzazione che riguardano sempre più il concetto di circolarità delle città. La città circolare riduce, infatti, il proprio impatto ambientale in termini di utilizzo delle risorse puntando al recupero e al riutilizzo

degli spazi urbani degradati o dismessi, alla rigenerazione in chiave resiliente evitando di consumare irreversibilmente e ulteriormente una risorsa sostanzialmente non rinnovabile come il suolo.

Target 11.6 - *Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, anche prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altro tipo.*

Target 12.5 - *Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo.*

Con tendenze alla crescita, più o meno rilevanti, della percentuale della raccolta differenziata in tutti i capoluoghi nel quinquennio 2015-2019, la fase della circolarità che attiene al riciclo dei materiali sembra dare segnali molto positivi.

Con l'82,5% nel 2019 è Trento il capoluogo stabilmente più virtuoso all'interno del campione nel quinquennio considerato (2015-2019), seguita da Perugia, unico comune a superare il 70% nel 2019. Palermo si attesta, invece, ancora su valori al di sotto del 20% (17,4%), pur facendo registrare un aumento nel periodo pari a circa +115%. Incrementi particolarmente significativi nel periodo vengono riscontrati per Catanzaro (+577,1%) e Potenza (+214,7%). Se nel 2015 erano solo due le città con una raccolta differenziata superiore al 60% (Trento e Bolzano), nel 2019 esse diventano nove (Aosta, Milano, Bolzano, Trento, Venezia, Perugia, Cagliari, Potenza, Catanzaro).

Il rifiuto non viene quindi più concepito come stadio finale del prodotto da destinare alle discariche bensì viene reintrodotta nella filiera produttiva come input per un nuovo ciclo in risposta alla crescente scarsità di risorse e, soprattutto, all'aumento dei rifiuti prodotti dettato anche da stili di vita improntati all' "usa e getta". Una più sostenibile gestione dei rifiuti, basata sulla riduzione della produzione, incremento della raccolta differenziata e riciclaggio delle materie, è quindi fondamentale al fine di ridurre il ricorso alle discariche e gli impatti ambientali ad esse associate.

Coerente con l'andamento in crescita della raccolta differenziata è, fatta eccezione per Ancona che dal 2015 al 2019 mostra un lievissimo decremento (-1,5%), anche la *produzione pro capite dei rifiuti organici* che fa registrare a Perugia il valore massimo pari a 151,1 kg/ab/anno di tutto il campione in tutto il periodo

analizzato 2015-2019 e a Genova il valore minimo nel 2019 (27,5 kg/ab/anno). Segnali di forte cambiamento emergono dall'analisi dei dati di Potenza che nel 2019 supera i 100 kg/ab/anno, a partire da un dato pressoché nullo ad inizio serie, Catanzaro che passa da 4,5 kg/ab/anno del 2015 a 132,8 nel 2019 (+2.870,8%) e, infine, Campobasso che raggiunge nel 2019 i 38,3 kg/ab/anno (+400,6%).

Secondo il Pacchetto Europeo per l'Economia Circolare il rifiuto organico, la componente della raccolta differenziata più consistente, dal 2024 non potrà più essere conferito in discarica: se raccolto e trattato correttamente tale tipologia di rifiuto potrà rappresentare una risorsa fondamentale per ottenere fertilizzante (compost) e energia rinnovabile (biogas). L'indicatore elaborato rende quindi conto di un primo passo di un circolo virtuoso in cui il rifiuto possa essere trasformato in risorsa.

Luci e ombre sull'andamento della *produzione pro capite dei rifiuti urbani*: nel quinquennio 2015-2019 a situazioni più virtuose come, ad esempio, quelle riscontrate a Cagliari (-18,4%), Catanzaro (-12,1%) e Potenza (-7,7%) si contrappone una generale tendenza all'incremento anche superiore ai 10 punti percentuali (Bolzano con +15,4%, Palermo con +13,7%, Trento con +12,4%, Trieste con +11,3% e Venezia con +10,2%) e valori al 2019 superiori ai 600 kg/ab/anno (Venezia con 674,6; Firenze con 665,7 e Roma con 602,5). Tali dati sono certamente influenzati dagli afflussi turistici che caratterizzano le principali città d'arte italiane.

Sul tema della produzione dei rifiuti sono quindi ancora necessarie significative iniziative e politiche finalizzate a contenerne l'incremento quali, ad esempio, l'educazione al consumo consapevole di beni e servizi, le incentivazioni al compostaggio, o le azioni volte a promuovere l'utilizzo della carta riciclata negli uffici, ecc.

Resilienza

Target 6.4 - *Entro il 2030, aumentare sostanzialmente l'efficienza nell'uso dell'acqua in tutti i settori e garantire prelievi e forniture sostenibili di acqua dolce per affrontare la scarsità d'acqua e ridurre sostanzialmente il numero di persone che soffrono di scarsità idrica.*

Le *perdite idriche totali* rappresentano un problema atavico delle reti comunali italiane. Dall'analisi dei dati, infatti, si evince come siano elevate le inefficienze del sistema con *perdite idriche totali nella rete di distribuzione* in taluni casi anche molto gravose con valori che nel 2018 superano il 50% a Catanzaro (57,8%), Campobasso (56,8%) e Cagliari (54,7%). Se, tuttavia, nel primo caso si registra un incremento nel periodo 2012-2018 (+11,2%), nei capoluoghi molisano e sardo si rilevano tendenze complessive alla diminuzione rispettivamente di -21,9% e -6,5%. Andamenti positivi verso la riduzione delle perdite vengono registrate anche a Napoli (-23,3%), Potenza (-13,6%), Trento (-8,9%), Palermo (-8%), Torino (-6,1%), Trieste (-4,6%), Roma (-3,3%), L'Aquila (-0,8%), anche se con fluttuazioni nel periodo. Ma sono le tendenze all'aumento delle perdite nel periodo a destare maggiore preoccupazione: rispetto al 2012 nel 2018 a Firenze l'incremento è di 15 punti percentuali, a Perugia di 10,6 e a Genova di quasi 10. Sebbene Milano mostri il quadro più virtuoso all'interno del campione, con valori sempre inferiori al 20%, la percentuale resta pur sempre significativa e pari a 14,3% nel 2018.

Le quantità ingenti di acqua che vengono disperse non raggiungendo gli utenti finali determinano lo spreco molto grave di una risorsa che il cambiamento climatico sta minacciando sempre più, con eventi siccitosi più frequenti, intensi e duraturi. Tali inefficienze compromettono quindi la resilienza delle realtà analizzate, minandone la capacità di fronteggiare i periodi di scarsità idrica e rendendo necessario, talvolta, il ricorso a misure di razionamento idrico.

Target 3.4 - *Entro il 2030, ridurre di un terzo la mortalità prematura da malattie non trasmissibili attraverso la prevenzione e la cura e promuovere la salute mentale e il benessere.*

Di fronte al crescente rischio di mortalità associato alle ondate di calore, prevenzione e promozione del benessere psico-fisico nelle città passano anche attraverso l'incremento delle aree naturali. Tra i molteplici benefici del verde in città, in termini di resilienza ai cambiamenti climatici, la presenza di superfici vegetate nell'area comunale svolge sostanzialmente due importanti funzioni: la prima è quella di mitigare le isole di calore urbano, e

conseguentemente promuovere la salute psico-fisica e il benessere della popolazione in occasione dei periodi più caldi, la seconda è associata alla capacità di tali superfici di ridurre il rischio allagamenti/alluvioni grazie alla permeabilità dei suoli e di assorbire ingenti quantitativi di acqua derivanti da eventi di precipitazione più intensa.

L'indicatore *superficie vegetata su superficie urbanizzata*, come molti degli indicatori afferenti alle infrastrutture verdi, mostra sostanzialmente una situazione di stabilità per tutti i comuni. Con circa il 70% di *superficie vegetata su superficie urbanizzata* Potenza permane in tutto il periodo 2016-2020 il capoluogo con i valori più elevati nel campione, seguita da Perugia (69,8%) e L'Aquila (68%). Sono, invece, molto contenute le percentuali relative a Torino (29%), Napoli (34%), Milano e Cagliari (36%), sebbene quest'ultima mostri l'incremento più rilevante nel periodo, passando da circa 33% a 36%. Per Venezia si riscontra una leggera tendenza alla diminuzione nel periodo.

Più strettamente legati al tema della salute, gli indicatori relativi rispettivamente al *numero di giorni di allerta per ondate di calore* e alla *variazione dell'eccesso di mortalità degli over 65 nella stagione estiva* non mostrano nel complesso tendenze significativamente critiche, bensì situazioni di variabilità nel periodo considerato. Con più di 20 giorni di allerta nel 2019, Campobasso (30), Bolzano (26), Perugia (25), Trieste (22) sono i comuni che presentano gli eventi più frequenti associati a temperature elevate e condizioni meteorologiche che possono determinare effetti negativi sulla salute, in particolare nei sottogruppi di popolazione suscettibili (ovvero livello di allerta 2) o a ondate di calore vere e proprie cui corrispondono condizioni ad elevato rischio che persistono per tre o più giorni consecutivi (ovvero livello di allerta 3): in entrambi i casi si verifica l'allerta dei servizi sanitari e sociali. Nel periodo 2015-2019, in alcuni casi (es. Torino con +17% nel 2015, Milano con +16% nel 2015, Venezia con +4% nel 2015, Trieste con +5% nel 2015, Genova con +10% nel 2015, Bologna con +8% nel 2015, Perugia con +16% e + 41% rispettivamente nel 2015 e 2019, Roma con +8% nel 2015, Palermo con +20% e +13% rispettivamente nel 2017 e 2015), la mortalità estiva mostra un maggior eccesso negli anni con un più elevato numero di giorni di allerta.

L'andamento di questi indicatori va attentamente analizzato anche in considerazione dei dati sulle categorie di popolazione più fragile (< 5 anni e > 65 anni).

Lo studio della struttura socio-demografica all'interno della chiave di lettura della resilienza fornisce, infatti, elementi molto utili ai decisori al fine di orientare le politiche di adattamento verso le categorie più vulnerabili. L'andamento degli indicatori considerati descrive una situazione omogeneamente tendente alla diminuzione della *percentuale di popolazione <5 anni* per tutti i comuni analizzati e, a parte rari casi in controtendenza (Milano e Bologna) o sostanziale stabilità (Trieste), all'incremento della *percentuale di popolazione >65 anni*. Questo dato, già prevedibile per le note dinamiche demografiche del nostro Paese, suggerisce la necessità che le politiche di adattamento nei comuni del campione vengano indirizzate con crescente attenzione verso la fascia di popolazione più anziana, generalmente considerata meno resiliente di fronte al cambiamento e con una minore propensione o capacità di rispondere in caso di situazioni emergenziali.

Target 11.3 - Entro il 2030, aumentare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata e integrata dell'insediamento umano in tutti i paesi.

L'impermeabilizzazione dei suoli, determinata ad esempio dalla copertura dei terreni con materiali di cemento o asfalto, è una delle più grandi problematiche delle città moderne, dove alla ridotta capacità di assorbimento del suolo si combinano gli effetti delle precipitazioni sempre più frequenti e intense conseguenti ai cambiamenti climatici. Superfici in asfalto o calcestruzzo, inoltre, contribuiscono all'amplificazione dell'effetto denominato "isola di calore urbano" nei centri urbani dove le temperature sono superiori anche di 4-5 °C rispetto alle zone periferiche. Gli indicatori analizzati, orientati ad indagare le trasformazioni che avvengono a scapito di suoli non consumati (es. aree naturali o seminaturali) o di suoli consumati reversibili (es. cantieri o superficie battuta), mostrano una situazione di sostanziale variabilità nel periodo considerato senza tendenze particolarmente significative. Nel periodo 2015-2020 è di gran lunga Roma a far registrare il più elevato valore complessivo

di impermeabilizzazione di aree naturali e seminaturali (circa 96 ha), seguita da Venezia e Bari unici comuni, oltre alla capitale, a superare i 20 ha nel periodo (28 e 22,2 ha rispettivamente) e da Torino (14,8 ha circa) e Perugia (11,4 ha circa). La stessa capitale mostra anche il massimo valore di impermeabilizzazione su suolo consumato reversibile con più di 90 ha anche in questo caso (92,6 ha). In questo secondo caso vanno segnalati anche i valori di Venezia (45 ha circa), Torino (37 ha circa), Milano (28,1 ha circa), Bari (17,4 ha circa), Perugia e Bologna (13,3 ha circa), Bolzano (10,3 ha circa).

L'incremento dell'intensità e della durata dei fenomeni di precipitazione intensa, combinato con un dissesto idrogeologico del territorio e aggravato dagli effetti di un inarrestabile consumo di suolo, mette oggi sempre più a rischio la popolazione residente negli insediamenti urbani. Perdita di beni mobili e immobili, distruzione di edifici, fino a infortuni e morte sono le conseguenze a cui la popolazione esposta a tali rischi può andare incontro, spesso senza possibilità di reazione o ricerca di luoghi sicuri dove proteggersi. Evitare di costruire in zone a rischio è il primo dovere che gli organi di governo del territorio hanno a favore della sicurezza della popolazione, cui segue necessariamente una politica volta a mettere in sicurezza le zone attualmente a rischio per ridurre l'esposizione della popolazione. Informazione e aumento della consapevolezza sono ulteriori strumenti utilissimi che possono aumentare la capacità dei cittadini di reagire o sapersi comportare di fronte alla minaccia idraulica.

Nessun target

Il reddito medio per contribuente, che rende conto di un livello di ricchezza della popolazione e, con essa, del livello di accesso ai servizi, alle opportunità e alle informazioni, mostra valori fluttuanti nel periodo 2016-2019, con valori che variano nel campione dai 34.531 € di Milano (2019) ai 20.273 € di Catanzaro (2019) denotando una forte disomogeneità all'interno del campione.

Per rispondere alle sfide ambientali urbane descritte in questo documento sono necessarie trasformazioni, innovazioni tecnologiche, nuovi modelli di sviluppo e di governance urbana che possano accompagnare la transizione ecologica delle città di oggi verso sistemi

che siano davvero più sostenibili dal punto di vista ambientale. Se in alcuni ambiti il cambio di rotta sembra essere già chiaramente intrapreso, grazie anche alle nuove tecnologie disponibili (es. auto elettriche o ibride), su altri fronti i capoluoghi italiani sembrano ancora procedere con lentezza e difficoltà.

È ancora forse lontana l'immagine di una città a misura d'uomo in cui l'asfalto lascia il posto – almeno in parte – ad alberi e prati, le persone prediligono spostarsi in bicicletta attraverso piste ciclabili sicure e disponibili oppure utilizzino sistemi in condivisione, come il *car sharing*, perché il cittadino non sarà più responsabile del fine vita dell'auto ma semplice utilizzatore di un servizio. Progetto ambizioso, e apparentemente ad oggi poco realistico, è l'idea della *città dei 15 minuti*, modello di città sostenibile proposto nel programma elettorale della sindaco di Parigi Anne Hidalgo, poi ripresa anche nelle campagne elettorali dei sindaci di Milano e Roma, che ambisce ad una riorganizzazione degli spazi urbani per far sì che i cittadini possano trovare entro 15 minuti a piedi tutto ciò di cui hanno bisogno: lavoro, anche in co-working, scuole, servizi sanitari, luoghi ricreativi e di aggregazione.

Ancora più difficile è immaginare il modello delle "città spugna", approccio di pianificazione urbanistica attualmente sperimentato in Cina in risposta ad una minaccia climatica sempre più incombente, che intende promuovere la capacità assorbente degli insediamenti urbani attraverso parchi, pavimenti permeabili o drenanti, edifici coperti di pareti e tetti verdi: qui l'acqua viene raccolta e conservata in modo da poter essere riutilizzata nei periodi di siccità. O ancora le "città-foresta", prototipo delle città di nuova generazione, verdi e compatte, in grado di assorbire elevate quantità di anidride carbonica e inquinanti, limitare le richieste energetiche degli edifici, ridurre i fenomeni dell'isola di calore urbano e assicurare agli abitanti tutti i benefici psico-fisici che solo la natura può fornire. Esempi di soluzioni innovative come queste sono già disponibili, anche in Europa: da Barcellona, prima città *flooding resilient* al mondo grazie al suo *Deposito de retencion de agua de lluvia*, al quartiere resiliente di San Kjeld (Copenaghen), nato dalla riqualificazione di un'antica zona operaia della città, alle piazze d'acqua di Rotterdam che, in caso di alluvione, si trasformano in enormi bacini di raccolta dell'acqua mitigando il fenomeno del *runoff* e stoccando l'acqua in eccesso

per l'irrigazione delle aree verdi circostanti. Non mancano esempi italiani: *City Life* (Milano), uno dei più vasti progetti di rigenerazione urbana in Europa, e il Bosco Verticale all'interno del Centro Direzionale di Milano, sono ormai luoghi e architetture simbolo di un'Italia che guarda al futuro verso un rinnovamento delle città in chiave sostenibile.

Altrettanto distante può sembrare una città in cui le infrastrutture, i veicoli e gli edifici siano concepiti, in un'ottica circolare, come la combinazione di durevolezza, facilità di manutenzione e recupero dei materiali, l'uso delle risorse, della materia e dell'energia sia efficiente, la parola chiave sia quella del "riutilizzo" e lo spreco sia ridotto al minimo.

I modelli delle città vivibili, resilienti e circolari sono solo apparentemente tra loro disgiunti ma nello scenario della realtà urbana del futuro sono fortemente interconnessi.

Le sfide che attendono le città in tema di utilizzo delle risorse, salute dei propri abitanti, gestione dei rischi sono le chiavi per orientare i programmi di rigenerazione urbana verso la promozione del capitale naturale e del paesaggio, il miglioramento della fornitura dei servizi ecosistemici, la riqualificazione ambientale delle aree degradate. Trasversale a tutti i modelli è certamente l'obiettivo del contenimento del consumo di suolo, con il fine ultimo, e urgente, di raggiungere il target europeo del suo azzeramento e garantire una ripresa sostenibile dei nostri territori.

Nelle aree cittadine destinate alla realizzazione di nuovi piani urbanistici spesso non vengono previste azioni destinate al recupero delle fasce fluviali o alla manutenzione del reticolo idrografico minore, inclusi i sistemi di raccolta delle acque piovane e di condotte fognarie. L'ubicazione di aree destinate a nuova urbanizzazione in zone ad elevata propensione al dissesto ha determinato, di fatto, un aumento considerevole del rischio. Le aree urbanizzate o di futuro ampliamento urbanistico, esposte ad elevata criticità idraulica, necessiterebbero dunque di una politica di governo del territorio attenta alla condizione di rischio presente, che si concretizzi in interventi strutturali (es. casse di espansione, argini, regimazione idraulica, ecc.) e non (es. vincoli speciali, riconversione e mitigazione del rischio stesso).

I temi legati al verde, alla forestazione urbana e ad un rinnovato rapporto uomo-natura, in cui quest'ultima non

resti relegata ai margini dei luoghi vitali delle persone ma ne diventi parte attiva, stanno entrando a pieno titolo tra le misure più promettenti per contrastare cause e conseguenze dell'emergenza climatica in atto. Ne sono testimonianza i recenti programmi di riforestazione urbana e quelli finalizzati agli interventi sperimentali di adattamento ai cambiamenti climatici promossi dal Ministero della Transizione Ecologica. Quest'ultima iniziativa, in particolare, rappresenta la prima sperimentazione di interventi di adattamento ai cambiamenti climatici a livello urbano in Italia con il fine ultimo di *aumentare la resilienza dei sistemi insediativi soggetti ai rischi generati dai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle ondate di calore, ai fenomeni di precipitazione estrema e di siccità*. Incremento del verde, recupero della permeabilità dei suoli, aumento della capacità di accumulo e riutilizzo della risorsa idrica sono le principali misure individuate per rafforzare la capacità delle città di rispondere a fenomeni climatici sempre più estremi e, al contempo, rinforzare pratiche di circolarità nella gestione del ciclo idrico integrato.

Per svolgere le loro importanti funzioni, tuttavia, i sistemi naturali e seminaturali delle nostre città devono essere pianificati e gestiti attraverso idonei strumenti di governo come il Censimento, il Regolamento e il Piano del verde che rappresentano validissime occasioni per ripensare lo sviluppo e la trasformazione degli spazi urbani in un'ottica di circolarità e rigenerazione urbana (es. recupero aree marginali e di *brownfields*, riconversione e *de-sealing* di superfici sigillate), oltre che un importante strumento di lotta ai cambiamenti climatici perché finalizzate a preservare le aree verdi, efficaci serbatoi per l'assorbimento del carbonio, e limitare le principali minacce alla conservazione delle infrastrutture verdi e blu tra cui l'urbanizzazione e la costruzione di infrastrutture con conseguente frammentazione di habitat.

Il quadro delineato con la selezione di indicatori qui presentata, ancorché non esaustivo né privo di limiti come già specificato nella descrizione introduttiva di questo documento, ha proposto una prima lettura integrata circa i percorsi che le città italiane stanno compiendo verso gli obiettivi della sostenibilità ambientale. Il set di indicatori utilizzato dovrà necessariamente essere aggiornato e adattato in funzione delle esigenze conoscitive e di

approfondimento di quegli aspetti oggi non adeguatamente trattati a causa dell'indisponibilità di sufficiente copertura spaziale o temporale delle serie di dati. Si tratta, in particolare, dei temi della circolarità che richiedono di ampliare la prospettiva al ciclo completo, dalla produzione e consumo delle materie alla gestione dei rifiuti dal riuso e recupero fino alla valorizzazione in materia seconda, e della resilienza, concetto ancora difficile da restituire sinteticamente in termini numerici data la complessità e diversità delle grandezze in gioco.

BIBLIOGRAFIA

EEA, 2019. Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. EEA Report n. 21/2019.
<https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives>

EEA, 2020. Urban Sustainability in Europe. What is driving cities' environmental change? EEA Report No 16/2020.
<https://www.eea.europa.eu/publications/urban-sustainability-in-europe-what>

European Commission, 2021. Pathway to a Healthy Planet for All EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil'. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. WD(2021) 140 final. Brussels, 12.5.2021 COM(2021) 400 final.
https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf

Figueiredo L., Honiden T., Schumann A., 2019. Indicators for Resilient Cities. OECD Regional Development Working Papers 2018/02.
<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6f1f6065-en.pdf?expires=1639677102&id=id&accname=guest&checksum=311E9B063129D2D2A70605B172762E80>

Gruppo di Lavoro 5 (a cura di). 2019. L'economia circolare nelle aree urbane e periurbane. Rassegna. Volume 1. ICESP. 10.12910/DOC2020-006.
<https://www.icesp.it/sites/default/files/DocsGdL/Rassegna%20Volume%201%20-%20L%27economia%20circolare%20nelle%20aree%20urbane%20e%20periurbane.pdf>

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (a cura di), 2016. Outdoor Air Pollution. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 109.

Legambiente. 2020. Ecosistema Urbano. Rapporto sulle performance ambientali delle città.
<https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2020/11/Ecosistema-Urbano-2020.pdf>

Lomba-Fernández C., Hernantes J., Labaka L., 2019. Guide for Climate-Resilient Cities: An Urban Critical Infrastructures Approach," Sustainability, MDPI, Open Access Journal, vol. 11(17), pages 1-19, August - 2019.
https://www.researchgate.net/publication/341409371_sustainability_Guide_for_Climate-Resilient_Cities_An_Urban_Critical_Infrastructures_Approach

Urban Agenda for the EU. Issues and mapping paper on indicators for circular economy transitions in cities. 2019.
https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/urban_agenda_partnership_on_circular_economy_indicators_for_ce_transition_issupaper_0.pdf

Webster P., Sanderson D., 2012. Healthy city indicators: a suitable instrument to measure health. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine, Vol. 90, Suppl. 1 doi:10.1007/s11524-011-9643-9.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11524-011-9643-9.pdf>

WHO, 2010. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. WHO Regional Office for Europe.
https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf

WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

SITOGRAFIA

ASVIS - Goal e Target: obiettivi e traguardi per il 2030
<https://asvis.it/goal-e-target-obiettivi-e-traguardi-per-il-2030/#>

CESISP - Il valore della *Circular Economy* a Milano: proposte metodologiche per misurare la «circularità» dei centri urbani e valutare l'impatto della regolazione ambientale Gruppo di Lavoro 5 (a cura di). 2019. L'economia circolare nelle aree urbane e periurbane. Rassegna. Volume 1. ICESP. 10.12910/DOC2020-006.
https://www.unimib.it/sites/default/files/il_valore_della_circular_economy_a_milano_classifica.pdf

City Resilience Index, della Rockefeller Foundation/ARUP
<https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/city-resilience-index>
170223_CRI Brochure.pdf

Dichiarazione di Siviglia
<http://femp.femp.es/files/3580-1553-fichero/Declaración%20de%20Sevilla%20eng%20DEF%20maquetada.pdf>

Ellen MacArthur Foundation
<https://ellenmacarthurfoundation.org/a-transformative-covid-19-recovery-strategy>

European Environment Agency
www.eea.europa.eu/highlights/cities-play-pivotal-roles-in

European Healthy Cities Network
<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health/who-european-healthy-cities-network>

OECD - The Circular Economy in Cities and Regions
<https://www.oecd.org/regional/cities/circular-economy-cities.htm>

Qualità Ambientale nelle Aree Urbane Italiane
www.areeurbane.isprambiente.it



R SNPA
31 2022

