



**Allegato n. 5**  
del Piano Aria e Clima del Comune di Milano

# **Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano**

**Comune di Milano**  
Direzione Transizione Ambientale  
Direzione di Progetto Città Resilienti



Comune di  
Milano

# Piano Aria e Clima

## Linee Guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano

Direzione Transizione Ambientale  
Comune di Milano

Le Linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano sono state elaborate dalla Direzione di Progetto Città Resilienti del Comune di Milano

### Direttore responsabile

Piero Pelizzaro *Direzione di Progetto Città Resilienti*

### Supervisione e coordinamento editoriale

Ilaria Giuliani

### Coordinamento operativo e redazionale

Francesca Putignano

### Coordinamento grafico

Serena Chillè  
Elisa Torricelli

### Redazione testi ed elaborati

Marta Mauri  
Lucina Meloni Tessitori  
Pietro Nuti  
Francesca Putignano  
Elisa Torricelli

### Hanno collaborato alla redazione delle Linee Guida

Guido Balzarini, Silvia Belotti, Serena Chillè, Giulia Cirri, Giuliano Fertoni, Francesco Pirri, Giovanni Roberti, Marco Guido Tata

### Alla stesura delle azioni hanno collaborato:

Gabinetto del Sindaco  
Direzione Bilancio e Partecipate  
Direzione Casa  
Direzione Cultura  
Direzione Economia Urbana e Lavoro  
Direzione Educazione  
Direzione Generale  
Direzione Mobilità e Trasporti

Direzione Organizzazione e Risorse Umane  
Direzione Politiche Sociali  
Direzione Quartieri e Municipi  
Direzione Servizi civici, Partecipazione e Sport  
Direzione Sicurezza Urbana  
Direzione Sistemi Informativi e Agenda Digitale  
Direzione specialistica Autorità di gestione e monitoraggio piani  
Direzione Tecnica  
Direzione Transizione Ambientale  
Direzione Urbanistica

Si ringraziano per il prezioso contributo:

A2A, AMAT, ARPA Lombardia, ARPAE Emilia Romagna, ARUP, Bloomberg Associates, Assolombarda, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Città Metropolitana di Milano, C40, Climate KIC, ERSAF, Deltares, Eurocities, Federcasa, Fondazione Ordine degli Architetti P.P.C della Provincia di Milano, Fondazione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo, Fondazione Cariplo, Gruppo Cap, InVento Lab., International Rescue Committee, Lendlease, MM Spa, National Observatory of Athens, Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord Milano, Politecnico di Milano (DASU, DABC e LABSIMURB), Unareti, Università Bocconi (Dipartimento di Scienze sociali e politiche, GREEN), Università Cattolica del Sacro Cuore (Dipartimento di Psicologia), Università Iuav di Venezia, Veolia, 100 Resilient Cities/Resilient Cities Network, i partenariati dei progetti: Clever Cities, DDMI, NRG2Peers, Open Agri, PrepAIR, Safer Places, Safety4Rails, Sharing Cities e Veg-Gap

## INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>1   PERCORSO DI SVILUPPO DELLE LINEE GUIDA PER L’ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</b> .....	<b>7</b>
1.1   STRATEGIA E AZIONI DI ADATTAMENTO INTEGRATE NEL PIANO ARIA E CLIMA.....	7
1.2   CONDIVISIONE INTERSETTORIALE DELLA VISIONE BASATA SU TRANSIZIONE AMBIENTALE ED EQUITÀ, SICUREZZA, SALUTE E BENESSERE.....	10
1.3   DALLA STRATEGIA DI RESILIENZA ALLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO.....	15
1.4   APPROCCIO METODOLOGICO DELLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO.....	18
1.4.1   RESILIENZA AMBIENTALE.....	18
1.4.2   RESILIENZA SOCIALE.....	21
1.4.3   RESILIENZA ECONOMICA.....	28
<b>2   QUADRO NORMATIVO, PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO E GOVERNANCE DELL’ADATTAMENTO</b> .....	<b>31</b>
2.1   L’ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI NELL’ORDINAMENTO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE.....	31
2.2   ANALISI DELLA NORMATIVA DI SETTORE RILEVANTE PER L’ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	36
2.3   QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO.....	44
2.4   RESILIENZA IN TERMINI DI GOVERNANCE.....	45
2.4.1   MAINSTREAMING DELL’ADATTAMENTO .....	46
2.4.2   FORESTAMI: VERSO IL PARCO METROPOLITANO .....	51
2.4.3 FORMAZIONE E APPRENDIMENTO CONTINUO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE.....	53
2.4.4   RETI INTERNAZIONALI .....	54
2.4.5   SINERGIE CON ALTRI PROGETTI .....	57
2.4.5.1   Progetti Europei .....	57
2.4.5.2   Progetti a livello Locale .....	67
<b>3   PROFILO CLIMATICO LOCALE: QUADRO ANALITICO E SCENARI EVOLUTIVI</b> .....	<b>70</b>
<b>4   ANALISI DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ DEL SISTEMA URBANO DI MILANO RISPETTO AGLI IMPATTI LEGATI ALLE ONDATE DI CALORE E AGLI EVENTI METEORICI ESTREMI</b> .....	<b>73</b>
4.1   AUMENTO DELLE TEMPERATURE E CALDO ESTREMO.....	73
4.2   IL RISCHIO IDRAULICO.....	84
<b>5   OBIETTIVI DELLE LINEE GUIDA PER L’ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI DELLA CITTÀ DI MILANO</b> .....	<b>88</b>
5.1   La sfida dell’adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano .....	88
5.2   Gli obiettivi delle linee guida di adattamento.....	90
<b>6   AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</b> .....	<b>92</b>
6.1   MILANO PIÙ FRESCA.....	93
6.1.1   CONOSCERE IL CLIMA LOCALE .....	95
6.1.2   RINVERDIAMO LA CITTÀ’.....	96
6.1.3   RINVERDIAMO GLI EDIFICI .....	100
6.1.4   LE SCUOLE COME OASI DI QUARTIERE.....	103
6.1.5   UN POSTO ALL’OMBRA .....	107
6.1.6   PARCHEGGIAMO IN VERTICALE .....	109
6.1.7   IL VERDE SOTTO L’ASFALTO .....	111
6.1.8   MILANO “CITTA’ SPUGNA” .....	114
6.2   MILANO SANA E INCLUSIVA.....	118
6.2.1   GESTIONE RESILIENTE DEI TEMPI DELLA CITTÀ’.....	118
6.2.2   Favorire la transizione del sistema economico milanese verso un modello circolare .....	124

6.2.3   GESTIONE RESILIENTE DELLE EMERGENZE.....	130
<b>6.3   MILANO CONNESSA E ACCESSIBILE.....</b>	<b>134</b>
<b>6.4   MILANO CONSAPEVOLE: CITTADINI E IMPRESE RESILIENTI.....</b>	<b>134</b>
<b>7   MECCANISMI PROCEDURALI E STRUMENTI FINANZIARI PER L’ATTUAZIONE E LA GESTIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO .....</b>	<b>139</b>
<b>8   EFFETTI ATTESI E METODOLOGIA DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO.....</b>	<b>150</b>
<b>9   RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....</b>	<b>157</b>

## | PREMESSA

La qualità ambientale è una delle priorità della città di Milano. Si può affermare, infatti, che il capoluogo Lombardo compete con le principali capitali globali e mira a raggiungere livelli sempre più alti nel campo dello sviluppo sostenibile e del contrasto ai cambiamenti climatici, grande sfida globale e locale del ventunesimo secolo.

Gli impegni internazionali siglati (Patto dei Sindaci, Carta di Bologna per l'Ambiente, Deadline 2020 di C40) si traducono in strumenti di pianificazione e di azione di livello locale, per dare seguito alla mozione relativa alla "dichiarazione di emergenza climatica e ambientale" approvata dal Consiglio comunale di Milano.

Le presenti linee guida affrontano, per la prima volta in modo esplicito ed unitario, il tema del processo di adattamento ai cambiamenti climatici in riferimento al sistema urbano di Milano, definendo la strategia, gli obiettivi e le misure di adattamento nel quadro del Piano Aria Clima, integrandole così con le politiche e le misure di mitigazione e con quelle di miglioramento della qualità dell'aria.

L'orizzonte temporale sul quale il Piano ragiona è di medio-lungo termine: le visioni di riferimento sono state definite al 2050, mentre le misure si pongono il traguardo del 2030, pur considerando la crisi climatica un'emergenza e puntando alla concreta attuabilità degli interventi nel breve termine, tanto più che l'emergenza pandemica impone l'accelerazione di alcune misure in nome della salute pubblica e della ripresa socio-economica.

La strategia di adattamento adottata intende sviluppare la resilienza ambientale, sociale ed economica in città, incrementando le capacità adattive del sistema urbano milanese, rafforzando la governance e promuovendo investimenti in misure di adattamento.

Sulla base della valutazione dei rischi e dell'analisi delle vulnerabilità condotte, sono stati individuati gli obiettivi di adattamento - sinergici tra loro - che puntano da un lato al raffrescamento della città per affrontare le ondate e le isole di calore, attraverso forestazione urbana e *Nature Based Solutions* e, dall'altro, a fare di Milano una "città spugna" per ridurre la vulnerabilità e i rischi da precipitazioni intense, favorendo il drenaggio urbano sostenibile.

Ulteriori misure di adattamento proposte riguardano la riorganizzazione dei tempi della città e la anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze, nell'ambito prioritario del Piano che si propone di rendere Milano sana ed inclusiva, e l'economia circolare nell'ambito Milano a energia positiva.

La pandemia Covid 19, intervenuta quando la stesura delle linee guida di adattamento e dell'intero Piano Aria Clima era in dirittura d'arrivo, ha portato a rivedere molte misure, aggiornandole e spesso rafforzandole. Il punto di partenza del Piano Aria Clima è la volontà di coniugare la transizione ambientale, non più procrastinabile, con il principio di equità.

La pandemia inaspettatamente offre l'opportunità di accelerare il processo di transizione ambientale in nome di una più rapida e lungimirante risposta alla crisi economica e sociale.

L'amministrazione comunale di Milano, che aveva già deciso di affrontare unitariamente il problema della crisi climatica e quello della qualità dell'aria in una prospettiva di transizione ambientale equa e inclusiva, ha la consapevolezza che si tratta di un'opportunità epocale per coniugare transizione ambientale e ripresa dalla crisi, seguendo una traiettoria coerente e lungimirante, che lo *shock* pandemico contribuisce ad accelerare, non a rallentare. Non a caso la "Global Mayors COVID-19 Recovery Task Force" è presieduta dal Sindaco Sala su invito del Presidente di C40, il Sindaco di Los Angeles Eric Garcetti.

A fine aprile 2020 è stato predisposto e pubblicato on line per la consultazione pubblica un documento, intitolato "Milano 2020. Strategia di adattamento" con l'obiettivo di riorganizzare la città per la fase 2. Tale documento considera tutti gli aspetti della vita cittadina e approfondisce lo scenario della ripartenza del Comune di Milano dopo l'emergenza epidemica Covid19, esponendo alcune azioni immediate o da programmare per la gestione della "nuova normalità". In questo caso, il termine "adattamento" è utilizzato in riferimento all'emergenza pandemica e non ai cambiamenti climatici come nelle presenti linee guida. Tuttavia è evidente l'impostazione coerente e unitaria grazie alla quale ci si sta muovendo per fronteggiare nell'immediato e sul lungo periodo entrambe le sfide globali attraverso azioni locali flessibili e lungimiranti. La pandemia ha messo in luce le criticità di un modello ancora lontano dagli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, da reinterpretare quali punto

di partenza per l'acquisizione di una maggior consapevolezza per l'implementazione di azioni adattive e innovative, in un percorso di transizione ambientale che vuole coniugare sostenibilità ed equità.

# 1 | PERCORSO DI SVILUPPO DELLE LINEE GUIDA PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

## 1.1 | STRATEGIA E AZIONI DI ADATTAMENTO INTEGRATE NEL PIANO ARIA E CLIMA

La traiettoria di sviluppo delle presenti linee guida per l'adattamento alla crisi climatica della città di Milano, come si vedrà nel successivo paragrafo 1.3, ha le sue basi nel processo di redazione della Strategia di Resilienza della città, avviato nel 2018. Allo stesso tempo, fin dai primi mesi del 2019, tale traiettoria si è integrata a pieno titolo nel processo di redazione del Piano Aria Clima, che il Comune di Milano ha intrapreso con il proposito di raggiungere tre **obiettivi**:

- Rientrare nei valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NOx (polveri sottili e ossidi di azoto) fissati dalla Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i.);
- Ridurre le emissioni di CO2 (anidride carbonica) del 45% al 2030 e diventare una Città Carbon Neutral al 2050;
- Contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050, mediante azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città.

La Direzione di Progetto Città Resilienti è entrata a far parte del gruppo di lavoro del Piano Aria Clima (PAC) costituito dall'Area Energia e Clima, responsabile dell'intero piano, e da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente Territorio), andando ad affiancare i contenuti relativi a qualità dell'aria e alla mitigazione con una specifica sezione dedicata all'adattamento ai cambiamenti climatici. Non si è trattato di una semplice giustapposizione, ma di una fruttuosa integrazione, resa possibile da un lavoro di confronto e dialogo continuo tra le tre componenti del piano.

Figura 1: Struttura Piano Aria e Clima



La prospettiva di un confronto con tutti i soggetti dell'Amministrazione che hanno un interesse verso la realizzazione del piano è emersa gradualmente, come passaggio imprescindibile per la prosecuzione e condivisione dei lavori.

Per coinvolgere tutte le Direzioni del Comune il gruppo di lavoro PAC ha organizzato un laboratorio con lo scopo di approfondire, condividere e integrare gli obiettivi e le strategie del Piano, che si è tenuto il 22 maggio 2019. Nel predisporre i materiali e la metodologia del laboratorio, il gruppo di lavoro del Piano Aria Clima ha avuto l'opportunità di riflettere in maniera corale e interdisciplinare sugli obiettivi integrati del piano, sulle visioni per la città di Milano e sui possibili strumenti a disposizione per raggiungere i target e i risultati prefigurati.

Il principale risultato di questa attività è costituito dall'**identificazione dei cinque ambiti prioritari** che compongono l'intero piano Aria Clima, integrando in cinque visioni al 2050 obiettivi e azioni delle tre componenti di partenza – aria, mitigazione e adattamento. Un risultato per nulla scontato, che certamente rafforza e rende più incisiva l'azione dello strumento in una prospettiva di transizione ambientale.

I cinque ambiti prioritari del Piano Aria Clima esito di questo lavoro di condivisione, articolati in slogan

e visione al 2050, pur essendo stati oggetto in seguito di affinamenti non sostanziali, sono rimasti gli stessi anche nella versione definitiva del piano.

Tali ambiti prefigurano una Milano:

- **Sana e Inclusiva:** una città pulita, equa, aperta e solidale.
- **Connessa e accessibile:** una città che si muove in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro.
- **A energia positiva:** una città che consuma meno e meglio.
- **Più fresca:** una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti.
- **Consapevole:** una città che adotta stili di vita consapevoli.

Nel box sotto si riporta un breve report del laboratorio di condivisione interna del Piano Aria Clima, tenutosi il 22 maggio 2019.

### Laboratorio per il Piano Aria Clima

Milano, Fondazione Giangiacomo Feltrinelli, Via Pasubio 5, 22 maggio 2019

#### Partecipanti

Alla mattinata di lavoro hanno partecipato circa **100 persone**, scelte fra *funzionari* e *dirigenti* del Comune da varie Direzioni e Assessorati (Mobilità, Ambiente ed energia, Politiche Sociali, Casa, Educazione, Urbanistica, Lavoro, Bilancio) *tecnici ed esperti* dipendenti dell'Amministrazione e *responsabili di progetto*.

#### Organizzazione e metodo di lavoro

All'arrivo, i partecipanti sono stati invitati a rispondere ad alcune domande sulla loro impronta di carbonio e i risultati sono stati presentati, in modo aggregato, prima dell'avvio del laboratorio. Tutti i presenti sono stati coinvolti attivamente e distribuiti su otto tavoli tematici, due per ogni ambito prioritario, già definito, del Piano Aria Clima:

- 1. **SLOW MILANO** (Tavoli A e B): una città che si muove in modo fluido, flessibile e sostenibile
- 2. **POSITIVE ENERGY MILANO** (Tavoli A e B): una città che consuma meno e meglio
- 3. **COOL MILANO** (Tavoli A e B): una città che si raffresca
- 4. **INCLUSIVE MILANO** (Tavoli A e B): una città più sana, equa e sicura.

I tavoli hanno avuto il compito di svolgere **tre esercizi**, declinandoli in rapporto al proprio tema:

- Il primo esercizio ha riguardato la **ricognizione di obiettivi** per la realizzazione del Piano Aria Clima, e la definizione di quelli prioritari;
- il secondo esercizio è stato di **mappatura degli obiettivi individuati** durante il primo, segnalando - sulla cartina di Milano - i luoghi fisici, gli ambiti o i sistemi più importanti e funzionali per il miglioramento dell'aria e del clima;
- il terzo e ultimo esercizio ha riguardato la **definizione delle leve e degli strumenti** per conseguire gli obiettivi prioritari.

Durante l'intero laboratorio i partecipanti sono stati guidati da facilitatori a riflettere a partire dai materiali.

#### Risultati dei tavoli tematici

I due tavoli **Slow Milano - A e B** - hanno prodotto idee e riflessioni in linea con la visione 2050 di raggiungere un elevato livello di mobilità attiva delle persone, ciclopedonale ed intermodale, con l'obiettivo al 2030 di ridurre del 50% il numero di auto in città e di eliminare l'uso dei combustibili fossili per i mezzi di trasporto.

Tra le **azioni individuate**:

- *incrementare le colonnine per la ricarica delle auto elettriche;*
- *completare il sistema di varchi e controlli di Area B e rendere più stringenti le regole di Area C;*
- *augmentare i parcheggi di interscambio e incentivarne l'uso limitando i costi;*
- *migliorare le piste ciclabili già esistenti e crearne di nuove, per garantire percorsi continuativi e sicuri;*
- *rendere più efficienti i mezzi pubblici e studiare ulteriori agevolazioni per le fasce deboli;*
- *differenziare la destinazione delle circonvallazioni, dedicando quelle più interne all'uso ciclopedonale e al trasporto pubblico;*
- *diffondere di più il bike-sharing a postazioni fisse.*

Questi alcuni degli **strumenti ipotizzabili**:

- *partnership pubblico-privato;*
- *sponsorizzazioni;*
- *incentivi tariffari;*
- *incentivi/disincentivi fiscali (p. es. per l'acquisto di veicoli elettrici vs. acquisto di veicoli a combustibili fossili);*
- *fare leva sulle università e sulle aziende per cambiare le abitudini di trasporto di studenti e dipendenti;*
- *diminuire la presenza di veicoli inquinanti nei pressi di scuole e ospedali per ridurre gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute delle categorie più vulnerabili.*

Sono inoltre emerse **riflessioni** sulla necessità di *riconvertire i parcheggi inutilizzati dell'Edilizia residenziale Pubblica*, la possibilità di *creare quartieri su misura* degli anziani, di creare spazi di mobilità attiva sulle *aree dismesse*.

Nei due tavoli **Positive Energy**, tenendo conto degli obiettivi di arrivare all'intero patrimonio edilizio comunale a zero emissioni, e a un sistema energetico alimentato al 100% con fonti rinnovabili, l'attenzione è stata posta su:

- *riqualificazione energetica dei grandi patrimoni immobiliari e degli edifici scolastici;*
- *monitoraggio dei consumi dei condomini;*

- *incremento di tetti e pareti verdi e di sistemi di drenaggio delle acque meteoriche;*
- *necessità di insistere su ambiti critici come i quartieri periferici e multietnici, le scuole, gli sportelli comunali e le associazioni di categoria;*
- *utilizzare strumenti di comunicazione e sensibilizzazione per ragazzi e famiglie.*

I tavoli **Cool Milano** A e B, lavorando su una **città fresca, con più verde e acqua meglio utilizzata**, sono arrivati a definire micro e macro obiettivi come:

- *favorire un'agricoltura periurbana resiliente e a basse emissioni;*
- *prevenire la perdita di biodiversità dovuta al cambiamento climatico e favorire il recupero di quella già perduta;*
- *creare orti sui tetti verdi, realizzare hub per la manutenzione e il riciclo degli oggetti al fine di innescare un'economia circolare e indurre comportamenti di consumo responsabili;*
- *realizzare interventi di comfort urbano in piazze specifiche e altri mirati a creare nuova cultura;*
- *cambiare i tempi di "lavoro" per guadagnare una dimensione umana della città.*

Infine, dai due tavoli **Inclusive Milano** sono arrivati stimoli a:

- *Fornire ai cittadini strumenti per assumere comportamenti più consapevoli;*
- *ridurre gli spostamenti portando i servizi sanitari e sociali ai cittadini direttamente nei quartieri o facendo lavorare le persone in spazi di co-working attrezzati;*
- *ridurre gli sprechi e valorizzare i luoghi del consumo collettivo (ad esempio i Navigli);*
- *diffondere un'informazione capillare presso le scuole e i luoghi pubblici;*
- *creare hub periferici per il trasporto e la consegna di merci;*
- *ampliare i progetti pilota di successo come Sharing Cities o realizzati con il contributo di finanziamenti europei, in un'ottica di città "intelligente";*
- *attuare collaborazioni tra pubblico e privato per realizzare interventi di gestione del sistema del cibo;*
- *definire meglio le regole di approvvigionamento pubblico e modificare contratti già in essere per favorire prodotti a km 0.*

#### Conclusioni

Da un'analisi del lavoro compiuto nei singoli tavoli, è emersa la tendenza a ragionare in modo trasversale ed integrato.

Fra gli **obiettivi più votati**, quello dell'orientamento verso un'economia circolare attraverso il consumo responsabile, la riduzione dei rifiuti, il riuso e il recupero di materiali; la riduzione del 50% il numero di auto in città entro il 2030, l'efficientamento energetico degli edifici storici, l'utilizzo della falda quale fonte di riscaldamento, la demolizione e l'utilizzo di aree dismesse, il ritorno a una città fresca attraverso interventi di depavimentazione e di comfort urbano nelle piazze (in cui portare acqua e verde), la riorganizzazione dei tempi e dei modi di lavoro dei cittadini.

I **principali ambiti urbani individuati** sono scuole, case popolari, edifici pubblici e quartieri periferici e i luoghi del terziario, dove la popolazione trascorre più tempo.

Infine, tra le **leve utilizzabili** ai fini del raggiungimento degli obiettivi, la più votata è stata la sensibilizzazione verso la cittadinanza e il coinvolgimento degli stakeholders nella stesura del Piano Aria e Clima, seguita dagli incentivi tariffari e fiscali, al fine di indirizzare i cittadini nelle decisioni.

Come conseguenza al percorso di integrazione della componente di adattamento all'interno del Piano Aria Clima, a partire da una impostazione metodologica che concepisce l'adattamento in termini resilienza ambientale, sociale ed economica e di governance, si è giunti alla definizione di obiettivi e misure di adattamento che si integrano all'interno del complesso delle misure del Piano Aria Clima. Questi divengono prevalenti nell'ambito prioritario Milano più fresca, espressamente dedicato al raffrescamento urbano e alla gestione sostenibile del drenaggio urbano; sono invece complementari nel caso degli altri ambiti prioritari, che raggruppano misure prevalentemente rivolte alla mitigazione o al miglioramento della qualità dell'aria.

I risultati del gruppo di lavoro integrato hanno trovato una prima formale ratifica da parte della Giunta Comunale il 4 ottobre 2019, attraverso la Deliberazione n. 1653, che ha approvato le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di elaborazione del Piano Aria e Clima, uno strumento volto a ridurre l'inquinamento atmosferico, a tutela della salute e dell'ambiente, e rispondere all'emergenza climatica.

Il lavoro di redazione del piano, volto a definire e dettagliare obiettivi e misure del Piano, è proseguito nei mesi successivi, adottando come orizzonte temporale di riferimento operativo il 2030, ma prevedendo anche una tappa intermedia di riferimento al 2026, che coincide con l'impegno assunto dal Comune di Milano relativamente all'organizzazione dei Giochi Olimpici invernali Milano-Cortina 2026.

Contestualmente all'interno della struttura organizzativa comunale si era costituita la nuova Direzione Transizione Ambientale, che comprende i due uffici incaricati della redazione del Piano Aria Clima - Area Energia e Clima e Direzione di Progetto Città resilienti - e rende ancor più stretta e incisiva la collaborazione. La visione strategica adottata, in piena condivisione con il Sindaco, l'Area Relazioni Internazionali e l'Assessorato alla Partecipazione, si è sempre più orientata a coniugare la transizione

ambientale con obiettivi di equità, sicurezza, salute e benessere, come si vedrà nel successivo paragrafo. Evidentemente si tratta di una visione resa ancor più ineludibile a seguito della pandemia Covid 19 e della crisi sociale ed economica che ne è derivata.

## 1.2 | CONDIVISIONE INTERSETTORIALE DELLA VISIONE BASATA SU TRANSIZIONE AMBIENTALE ED EQUITÀ, SICUREZZA, SALUTE E BENESSERE

### Transizione ambientale: dall'emergenza climatica e ambientale all'operatività lungimirante

L'approvazione da parte del Consiglio Comunale della mozione relativa alla "Dichiarazione di emergenza climatica e ambientale" in data 20/05/2019 rappresenta la prima esplicita ratifica di un indirizzo programmatico atto alla presa in carico delle sfide che i cambiamenti climatici impongono all'Amministrazione della Città di Milano.

Nella stessa direzione, la già richiamata **istituzione della Direzione Transizione Ambientale** a settembre 2020, oltre a costituire lo strumento amministrativo di pianificazione strategica e d'azione, risulta essere un *unicum* nel panorama delle città italiane. Si tratta di una direzione trasversale caratterizzata da un elevato grado di operatività, che dipende direttamente dal Sindaco, il quale ha voluto tenere direttamente le competenze in materia di transizione ambientale. Il termine "transizione" amplia lo spazio di veduta e azione che i tradizionali strumenti amministrativi hanno offerto alla cittadinanza nell'ottica della pianificazione operativa di un percorso volto al cambiamento effettivo. Si può intuire la volontà di passare (transitare) da un modello di organizzazione urbana non più sostenibile, a uno che sappia farsi carico delle necessità dei cittadini in termini di equità, sicurezza, salute pubblica e benessere urbano, considerando appunto non solo la questione prettamente ambientale e climatica ma, anche e soprattutto, tutte le ricadute che questa comporta sul piano sociale, territoriale ed economico.

In questo senso l'emergenza pandemica ha reso ancor più rilevante l'indicazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità circa la **relazione stringente tra pianificazione urbana e Salute Pubblica**.

*"La configurazione attuale delle città e, più in generale l'urbanizzazione, presentano per la Salute Pubblica e individuale tanti rischi quante opportunità. Se infatti le città fossero correttamente pianificate, ben organizzate e coscientemente amministrate, sarebbe possibile dar vita ad una sinergia tra istituzioni, cittadini e professionisti in grado di migliorare le condizioni di vita e la salute della popolazione."*<sup>1</sup>

È in questa cornice che lo sguardo sulla crisi climatico-ambientale muta forma e direzione. La narrazione emergenziale che tradizionalmente l'ha caratterizzato cede il passo a un'ottica decisionale che inverte il significato letterale della parola "crisi". Non tanto crisi come un momento di inerzia e impossibilità a prendere decisioni, quanto esattamente il contrario: il momento oculato e razionale di giudizio e predisposizione di azioni risolutive. In questo senso la dichiarazione di emergenza climatico-ambientale alla luce dell'istituzione della Direzione Transizione Ambientale coincide con l'inaugurazione di un nuovo ciclo decisionale e operativo che l'Amministrazione pone in essere per organizzare, gestire e indirizzare il proprio mandato di *governance* nella direzione di un attuare un processo integrato e lungimirante di transizione ambientale.

### Transizione ambientale per la città di Milano: Strategia di Resilienza

Intraprendere un percorso di transizione ambientale implica la necessità di porsi l'obiettivo di rendere il sistema urbano della città di Milano adattivo rispetto ai cambiamenti climatici integrando differenti ambiti di intervento. Questo vale in particolare per la componente di adattamento del Piano Aria Clima, ma si pone anche come contributo offerto alle altre due componenti di piano, mitigazione e qualità dell'aria.

La cornice di senso entro cui si inserisce la polivalenza delle azioni di adattamento è rappresentata dall'adesione e dalla condivisione del "costrutto di resilienza". Tale paradigma permette di indossare le lenti dell'adattabilità e di ampliare gli scenari di possibilità e fattibilità, comprendendo in sé un

<sup>1</sup> World Health Organization, 2014, "Cities for Health", WHO, 2014

numero variabile di ambiti applicativi: *stakeholder engagement*, edilizia, energia, mobilità, verde urbano, educazione della cittadinanza, ingaggio civico, tutela dell'infanzia e della vulnerabilità sociale.

Il denominatore comune che tiene insieme le diverse aree di intervento è rappresentato dalla "Strategia di Resilienza" della città di Milano, base fondamentale per le presenti linee guida, come si vedrà al successivo paragrafo. La Strategia di resilienza si fa portavoce di un atteggiamento pro-attivo volto alla previsione di scenari di rischio, alla predisposizione di azioni adattive e, non ultimo, alla capacitazione della cittadinanza quale primaria risorsa resiliente.

Concepire la **resilienza come capacità pro-attiva**, e non solo come reazione a uno stimolo esterno, può essere considerato come premessa per l'elaborazione di una strategia che si componga di azioni concrete e flessibili volte all'implementazione, attraverso le quali dare attuazione agli obiettivi che la Strategia stessa si pone in termini di resilienza urbana, operativa e sociale. Questa tendenza alla flessibilità e all'operatività risponde alla necessità di essere aperti e preparati alla complessità delle sfide che il momento storico in atto pone in essere per l'Amministrazione di una città come Milano.

In tal senso la pandemia di COVID-19 ha, da un lato, confermato questo corso di azione programmatico mentre, dall'altro, ha messo in luce le criticità da reinterpretare quale punto di partenza per l'acquisizione di una maggior consapevolezza per l'implementazione di azioni che siano sia adattive e innovative ma anche estremamente flessibili e lungimiranti.

L'atteggiamento resiliente e proattivo impone di dover imparare, in senso autocritico, anche dalla difficoltà di cui l'emergenza COVID-19 si è fatta portatrice: strategicamente è necessario tramutare quello che sotto tutti i punti di vista è un trauma sociale in occasione di innovazione.

In quest'ottica, costruire strategicamente resilienza urbana significa allo stesso tempo mettere in campo e garantire strumenti di equità sociale.

## Equità

Il sistema urbano, come verrà specificato nel capitolo 5 dedicato alla valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità per la città di Milano, è esposto a una serie di rischi che, in modo diretto o indiretto, ne influenzano l'organizzazione e il funzionamento. Non a caso la teoria sociale contemporanea parla di "**società del rischio**" per indicare l'esposizione generalizzata delle società umane a rischi di varia natura che, ormai, hanno proporzione globale.

A partire dall'ambito del rischio meteo-climatico, passando da quello idrogeologico, emerge nitidamente la portata esponenziale che tali esposizioni assumono. Tuttavia, se ci si limita a considerare tali rischi e non altri, è possibile che la visione resti parziale andando a inficiare campagne di prevenzione e sensibilizzazione volte alla tutela della popolazione.

Se, da un lato, il rischio urbano e climatico è caratterizzato da una certa democraticità, poiché a gradi differenti di impatto e di percezione, in qualche modo, può riguardare tutti, le misure di adattamento agli shock e stress, quelle per migliorare la qualità dell'aria e ridurre l'impronta di carbonio del sistema urbano, rischiano di non essere altrettanto democratiche: è in questo senso che si pone la questione dell'equità.

Le misure di miglioramento della qualità dell'aria, mitigazione ed adattamento, se non ponderate, possono portare ad externalità negative quali differenze e squilibri a livello economico, culturale e abitativo. In questa direzione si considerino, poi, i soggetti fragili e più vulnerabili che, in quanto dipendenti più di altri dai servizi erogati nel sistema sociale, necessitano di un'assistenza continuativa e diversificata. Inoltre, un particolare occhio di riguardo spetta agli anziani e all'infanzia, sia per quanto riguarda i servizi assistenziali ed educativi sia dal punto di vista della partecipazione alla vita comunitaria.

La portata traumatica di COVID-19 rappresenta un esempio particolarmente rilevante di quelli che possono essere i *gap* di equità a livello sociale nella prevenzione e gestione dei rischi. Si è registrata, infatti, una generalizzata emergenza sanitaria che, tuttavia, è stata gestita in modo efficace dal personale sanitario e dagli addetti ai servizi ospedalieri, garantendo l'assistenza necessaria a chiunque ne avesse bisogno, fatto che, in un sistema di sanità pubblica, è quanto di più auspicabile. I deficit di equità sono da ascrivere ad altro: è emersa in modo lampante la fragilità delle reti formali e informali di cura, ascolto, aiuto e sostegno psicologico.

A emergenza in corso si sono attivati diversi canali di aiuto e assistenza (ong, istituzioni, onlus locali, parrocchie) ma si è resa evidente la mancata predisposizione, a titolo preventivo e strategico, di una modalità di mantenimento continuativo dei servizi di prossimità in caso di emergenza sanitaria.

Da questo punto di vista, emerge come l'affievolirsi delle relazioni di cura corrisponda, spesso, una generalizzata situazione di “precarietà”. Si registra una relativa scalarità della deprivazione che dall'economico passa al livello culturale fino ad arrivare ad influenzare negativamente la quantità e la qualità di relazioni sociali di cui un individuo può dotarsi.

*Il capitale economico, come si è avuto modo di vedere, è ormai considerato a pieno titolo una risorsa cruciale nei percorsi di salute, stabilmente associata a maggiori o minori chances di vita. Lo stesso si può dire per il capitale sociale, che in particolare nella sua accezione di network di supporto è riconosciuto essere elemento di grande peso in relazione allo stato di salute. (...) Competenze e conoscenze, valori, preferenze, atteggiamenti accentuano o riducono la propensione al rischio del singolo, ne acquiscono o limitano la sensibilità e l'attenzione verso il corpo, ne modulano l'accesso e la capacità di fruizione ottimale dei servizi sanitari e di prevenzione.<sup>2</sup>*

Per garantire **equità sociale nella prevenzione e gestione dei rischi** urbani legati ai cambiamenti climatici il modello della resilienza può giocare un ruolo fondamentale nel potenziamento delle risorse individuali e delle capacità sociali di integrazione equa e generalizzata a tutte le fasce della popolazione.

La portata abilitante di azioni partecipative che abbiano come orizzonte il costruito di resilienza è stata dimostrata a partire dai contesti di crisi umanitaria. Trattandosi di scenari in cui l'impatto del trauma è, il più delle volte, di portata esponenziale e dove il rischio ha a che vedere direttamente con la vita delle persone, risulta necessario lavorare sulle risorse residue dei singoli e delle comunità al fine di innescare processi creativi e associativi che proiettino verso il futuro rielaborando il presente alla luce del passato. Il trauma tende a relegare le persone in un eterno presente, in cui non esiste più né un prima né un dopo. In questo senso l'attivazione di risorse resilienti gioca un ruolo dirimente anche dal punto di vista della memoria e del ricordo, permettendo la razionalizzazione dell'evento disgregante.

Alla scala urbana è possibile lavorare in anticipo, in modo preventivo e partecipato, abilitando la cittadinanza ad essere parte integrante della comunità, attraverso il potenziamento delle risorse dei singoli, dei gruppi sociali, delle comunità e degli *stakeholder*. L'ingaggio civico fluidifica i processi amministrativi e crea un senso generalizzato di consapevolezza circa il ruolo che il cittadino può assumere. Tale consapevolezza è, *in primis*, una presa di coscienza rispetto a quelle che sono le possibilità di azione incisiva che il cittadino può esibire per “appropriarsi” dello spazio pubblico quale luogo della vita in comune, quale bene comune e spazio di cittadinanza.

Il coinvolgimento dal basso rappresenta anche un generatore di fiducia personale e verso le istituzioni. Essere coscienti delle proprie capacità e delle relative possibilità di azione infonde un senso di sicurezza e di autoefficacia che può essere esteso, per osmosi, alle istituzioni che facilitano il processo di *empowerment*. Oltretutto, in linea con la Dichiarazione di Aarhus del 1998 che stabilisce l'accesso all'informazione ambientale come diritto del cittadino, il monitoraggio civico dei dati ambientali si configura essere strumento di giustizia sociale e partecipazione democratica, che contribuisce all'allargamento dei diritti civili e alla diminuzione delle disuguaglianze sociali.

In questo senso l'equità sociale si gioca sul doppio crinale della **partecipazione civica e della capacitazione delle persone** e dei gruppi entro cui i singoli si associano. In altri termini, significa ridare senso e significato civico ai luoghi a partire dagli attori che li abitano.

In sociologia urbana il significato depositato nello spazio pubblico che lo va a qualificare come luogo di senso comunitario è chiamato “genius loci”, cioè “spirito del luogo”. La possibilità che si dipana è quella di avvalorare i luoghi urbani attraverso l'*empowerment* civico con l'obiettivo di ampliare le sfere di uguaglianza sociale. In termini di adattamento, l'allargamento degli ambiti di uguaglianza sociale incide in due modi; da un lato, infatti, fornisce strumenti interpretativi e permette di comprendere i fenomeni legati alla crisi climatico-ambientale in senso costruttivo e tutelante, dall'altro apre delle possibilità progettuali a scala minuta e diffusa (quartieri, scuole, spazi pubblici localizzati) che facilitano il coinvolgimento delle persone e l'analisi dei bisogni specifici.

In tal senso, la dimensione dell'equità in sede di redazione di linee guida per l'adattamento, risponde appieno agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, con particolare riferimento agli obiettivi numero 3 “assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età”, 11 “rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili” e 13 “promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere i cambiamenti climatici”.

## Sicurezza

<sup>2</sup> Mascagni, G., 2010, “Salute e disuguaglianze in Europa. Processi sociali e meccanismi individuali in azione”, Notiziario online della Facoltà di medicina Università degli Studi di Firenze, numero 2, 2010.

Si è detto che lavorare sull'equità rispetto ai rischi contemporanei che la città deve affrontare attraverso l'abilitazione resiliente delle risorse civiche, contribuisce a infondere, oltre a un senso di autoefficacia a livello di percezione individuale, un senso generalizzato di sicurezza sia rispetto al singolo cittadino, sia a livello collettivo. Del resto avere consapevolezza circa le proprie capacità e essere coscienti della spendibilità delle proprie risorse fortifica il proprio posizionamento nella vita quotidiana. In altri termini rende sicuri di sé stessi.

Diversi studi mostrano come l'assenza di tale senso di autoefficacia, e dunque di sicurezza personale, vada a condizionare negativamente la costruzione identitaria della persona.

Zygmunt Bauman<sup>3</sup> nella sua riflessione sulla liquidità della società contemporanea, riportando una riflessione di Freud, suddivide il **concetto di "sicurezza"** in tre aree distinte ma ugualmente fondanti.

- **Sicurezza esistenziale:** legata al valore attribuito al possesso personale e alla prevedibilità del mondo.
- **Certezza:** si basa sulla conoscenza di ciò che struttura il mondo esterno e permette all'individuo di prendere decisioni razionali e "giuste".
- **Sicurezza personale:** la giustezza oculata dei comportamenti individuali permette l'autoconvincimento circa l'intoccabilità dell'io individuale e delle sue estensioni (i beni di possesso, la famiglia, la casa, l'ambiente in cui ci si trova).

Il senso di autoefficacia ben si concilia con le tre componenti della sicurezza riportate. Il problema sorge nella misura in cui la globalità del rischio ambientale unitamente alla sua imprevedibilità sgretola la prevedibilità del mondo esterno. Si tratta di problematiche che nascono globali e tali rimangono nel loro impatto locale. Localmente come si può agire? Certamente le campagne securitarie dal tono emergenziale cui abbiamo assistito per anni non possono essere una via percorribile, al pari del negazionismo circa i cambiamenti climatici e l'urgenza che impongono ai governi nazionali e locali.

In tal senso, la **declinazione della sicurezza su scala urbana** deve passare per due prerequisiti fondanti:

1. **Sicurezza dei cittadini a livello di consapevolezza circa le risorse collettive e individuali:** con approccio resiliente, si lavora sul dare strumenti alla cittadinanza in modo massiccio, a partire dalle aree di vulnerabilità, creando la possibilità per ogni cittadino di essere egualmente parte integrante della comunità urbana. Questo aspetto, in riferimento alla crisi climatico-ambientale, ha, ormai, il carattere dell'urgenza per un nuovo patto di solidarietà e reciproca collaborazione tra cittadinanza e istituzioni locali.
2. **Sicurezza per i cittadini come mandato di governance:** la necessità dell'Amministrazione è quella di garantire a tutte le fasce della popolazione la possibilità di agire attivamente all'interno del sistema urbano in piena sicurezza. A partire dal miglioramento della qualità dell'aria, la gestione del rischio idraulico e del caldo estremo si tratta di predisporre un sistema di prevenzione che riduca gradualmente l'esposizione al rischio e allo stesso tempo inneschi le condizioni per una pianificazione partecipata e "dal basso". La complessità delle sfide legate alla tutela ambientale è la medesima che caratterizza la sfida della tutela della popolazione: si tratta di una relazione biunivoca.

Il presupposto è che solo un ambiente sano, qualitativamente a misura d'uomo, sia la pre-condizione per vivere in modo sicuro nella misura in cui gli effetti di una non presa in carico di tale questione significherebbe ledere in modo volontario la Salute Pubblica.

Parlando di salute pubblica si ribadisce il rapporto vitale tra conferimento di strumenti alla cittadinanza nell'ottica di un suo coinvolgimento attivo nelle politiche locali ed equità del sistema urbano. La missione è non lasciare indietro nessuno, perché questo corrisponderebbe con la negazione dell'urgenza delle scelte cui siamo chiamati come attori localizzati.

La globalità dei problemi contemporanei deve trovare, necessariamente, soluzioni globali, ma allo stato attuale, è necessario avere bene a mente la globalità delle questioni, ma solo localmente è possibile agire nell'interesse delle comunità e della sicurezza equa che reclamano.

## Salute e benessere

Il **concetto di salute** non viene più definito solo come assenza di patologie e rischi che compromettono le normali attività di un individuo, fino a metterne a rischio la stessa sopravvivenza, ma, come indicato

<sup>3</sup> Bauman, Z., 2011, "La solitudine del cittadino globale", Milano, Universale Economica Feltrinelli

fin dal 1947 Organizzazione Mondiale della Sanità, tenendo anche conto della sua dimensione positiva, come stato di benessere delle condizioni psicofisiche dell'individuo.

Il farsi carico della Salute Pubblica va, dunque, inteso non solo nel senso medico-sanitario del termine ma in modo omnicomprensivo dello **stato di benessere dell'individuo**.

Si tratta di un vero e proprio cambiamento di paradigma rispetto alla concezione classica della salute pubblica che, da campo esclusivo delle professioni sanitarie, deve divenire tematica prioritaria dell'amministrazione locale.

La qualità dell'aria è la primaria dimensione che impatta direttamente sulla salute umana, come diffusamente dimostrato nell'allegato tecnico del Presente Piano Aria Clima dedicato a questa componente. Non potendo fare a meno di respirare, gli scambi respiratori risultano essere il veicolo principale di introduzione nell'organismo umano di agenti esterni. Oltretutto, l'aria, essendo parte integrante dell'ambiente, riguarda l'organizzazione e la gestione della vita quotidiana di tutte persone. Si potrebbe dire che l'aria respirata in città è il primario fattore di rischio per la salute umana, soprattutto a Milano dove la concentrazione di inquinanti atmosferici nell'aria è stata più volte sanzionata dalla Comunità Europea per superamento dei limiti consentiti.

A fronte di una vulnerabilità più marcata per i cosiddetti "soggetti a rischio" (persone affette da malattie cardio-circolatorie, respiratorie, anziani e bambini in via di sviluppo), è inevitabile riconoscere, rispetto alla qualità dell'aria e ai rischi per la salute, una certa "democraticità del rischio": l'aria riguarda tutti, senza distinzioni di sorta. Potrebbe essere definita a tutti gli effetti un bene comune, in quanto tale da preservare e tutelare. In questo senso, con ottica resiliente, quello che potrebbe apparire come un problema insormontabile, diviene una possibilità che può concretizzarsi in una collaborazione attiva tra cittadini, amministrazione e professionisti.

Da un lato l'amministrazione della città ha già messo in campo misure per il miglioramento della qualità dell'aria, dall'altro è sempre più necessario un coinvolgimento attivo della cittadinanza. Se è vero che un'aria inquinata impatta direttamente sulla vita quotidiana andando ad influenzare l'organizzazione e la gestione delle attività giornaliere delle persone, spesso in termini di limitazione delle possibilità, è altrettanto vero che una maggior consapevolezza civica rispetto ai temi ambientali potrebbe innescare circoli virtuosi e buone pratiche.

Ulteriore ambito di rilievo risiede nella **disponibilità e nell'accesso ai dati ambientali**. Spesso alla disponibilità di dati ambientali non corrisponde un'attivazione della cittadinanza. La mancata risonanza civica a fronte della pubblicazione del dato ambientale può essere ricondotta a due ordini di questioni:

1. **Qualità del dato comunicato:** presupponendo una codificazione convenzionale degli strumenti di rilevamento, che garantisce la qualità del dato raccolto, la mancata attivazione della cittadinanza è spesso legata alla natura del dato condiviso. Se il dato è tecnico, inevitabilmente, risulta di difficile comprensione e interpretazione per il cittadino che, di conseguenza, non lo sente come rilevante per la propria vita.
2. **Percezione del rischio:** spesso è presente una discrepanza insanabile tra percezione istituzionale del rischio ambientale e percezione individuale, propria del cittadino e del suo corredo valoriale e personale. Il problema si concretizza, a livello pratico, in una sostanziale sfiducia del cittadino nei confronti delle istituzioni e delle comunicazioni istituzionali. Numerose ricerche sul tema hanno messo in evidenza il fatto che, fin tanto che il rischio non impatta direttamente sulla vita personale, non viene vissuto come tale.

A livello di pratiche adattive, è evidente come tale criticità giochi un ruolo determinante. Volendo prospettare uno scenario positivo e di attivazione della comunità, si pone la necessità di un mutamento di prospettiva: se è vero che è complesso motivare il singolo a curarsi della vita collettiva, potrebbe essere più percorribile l'inverso. A partire dall'unità abitativa e dalla questione dell'inquinamento dell'aria all'interno degli ambienti di vita, la sfida consiste nel costruire un processo che sia a tutti gli effetti "bottom up".

Numerosi studi<sup>4</sup> hanno dimostrato che le concentrazioni di un numero rilevante di inquinanti atmosferici risultano più elevate all'interno delle abitazioni rispetto all'esterno. Tale fenomeno si verifica per effetto del cosiddetto "intrappolamento dell'aria esterna" associato alla produzione di inquinanti propri dell'ambiente interno. Considerando che, per esempio, i giovani passano la maggior parte del loro tempo all'interno delle mura domestiche<sup>5</sup> e che, anche per gli adulti, la casa privata

<sup>4</sup> World Health Organization, 2010, "WHO guidelines for indoor air quality selected pollutants," WHO Regional Office for Europe, 2010

<sup>5</sup> Ipsos, 2016, "Lo stile di vita dei bambini e dei ragazzi", Report per Save the Children, 15 Giugno 2016

risulta essere il luogo più vissuto in parallelo all'ambiente di lavoro, emerge la prospettiva di un cambiamento di visione nell'ottica dell'attivazione dei cittadini: partire dalla casa, come luogo proprio dell'individuo, e allargare il cerchio della responsabilità alle sfere di vita in comune.

In questo senso l'educazione della cittadinanza alla sostenibilità e alla percezione reale delle tematiche ambientali parte dall'ambito di vita che risulta essere, in modo diretto, rilevante per le persone. Conseguentemente la consapevolezza dalle mura di casa deve spostarsi all'esterno, nella misura in cui una buona parte dell'inquinamento interno deriva dall'esterno. Unitamente a questa rinnovata percezione personale del rischio, si aggiunga un'ulteriore coscienza circa le buone pratiche per limitare gli inquinanti propri dell'ambiente interno.

Una nota specifica è da riservare agli edifici scolastici. Un numero rilevante di studi ha mostrato come, alla stregua dell'abitato domestico, le strutture scolastiche dove i giovani trascorrono la restante parte del proprio tempo sono altrettanto interessate dal fenomeno dell'intrappolamento dell'aria esterna e degli inquinanti propri dell'ambiente interno.<sup>6</sup>

Vigenti le normative sull'edificazione, sulla riqualificazione e sull'efficientamento energetico degli edifici scolastici e con riferimento alle linee-guida delle autorità sanitarie sulla gestione dell'ambiente scolastico, la scuola, sulla tematica in oggetto, potrebbe diventare il motore dell'adattamento e dell'innovazione, cioè il centro di promozione e di propagazione della sensibilità ambientale votata alla sostenibilità e alla tutela della salute pubblica. Sono proprio questi alcuni degli aspetti che si intendono approfondire attraverso il progetto Milano School OASIS, una proposta progettuale che abbraccia il contesto scolastico a 360°, dalla sua struttura edilizia fino alla formulazione di scelte educative più improntate all'*outdoor education* e alla sostenibilità. Rispetto alla struttura si intende infatti da una parte, incrementare la presenza di alberi per generare maggior comfort e ridurre la temperatura soprattutto nei mesi estivi e dall'altra aumentare l'efficientamento energetico degli edifici stessi.

Le scuole sono uno dei principali ambiti oggetto di analisi e in un certo senso di rivoluzione rispetto alle modalità con cui sono state pensate originariamente. In generale si assiste a politiche urbane che sempre di più mettono al centro della pianificazione i desiderata degli attori che effettivamente vivono gli spazi urbani ovvero i cittadini. Questo è quanto accaduto e sta accadendo con la call per la realizzazione delle nuove "Piazze Aperte", così come per i "patti di collaborazione" e i "giardini condivisi". L'idea generale e sempre più diffusa, è quella di realizzare progetti sulla base di quelli che sono i desideri dei cittadini con la garanzia che siano poi quegli stessi cittadini o reti di cittadini e associazioni locali a prendersene cura. Nasce così un nuovo atteggiamento, più propositivo, e attento all'utilizzo che viene fatto dei beni comuni.

Ricostruito il percorso di redazione delle linee guida nell'ambito del Piano Aria Clima e tracciata la visione intersettoriale basata su transizione ambientale ed equità che si è adottata, nel paragrafo successivo si ripercorre la formulazione delle sfide di adattamento che con il presente documento si intende affrontare, che si basano sul percorso di costruzione della Strategia di resilienza per la città di Milano.

### 1.3 | DALLA STRATEGIA DI RESILIENZA ALLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO

Le città contemporanee, in qualità di forma principale di insediamento umano e quali parte di una rete globale di interconnessioni e dipendenze, si trovano a dover affrontare un numero sempre crescente di complessità e di sfide – ambientali, sociali, economiche - che richiedono soluzioni innovative e coraggiose.

In questo quadro, il **paradigma della resilienza** si è posto nella città di Milano sia come chiave di lettura che come strumento guida per governare la complessità urbana e orientarla verso un nuovo tipo di sviluppo.

A partire dal 2015 infatti, il Comune di Milano, entrando a far parte del network internazionale "100 Resilient Cities", promosso dalla Fondazione Rockefeller, coglie l'occasione per avviare un percorso di valutazione dei rischi urbani e iniziare a riflettere in modo strutturato e operativo sul tema della resilienza urbana.

<sup>6</sup> Csobod, E., et al., SINPHONIE, 2014, "Schools Indoor Pollution and Health Observatory Network in Europe - Final Report", Publications Office of the European Union, 2014.

La città di Milano, supportata metodologicamente dalla rete di 100RC e dai suoi partner, dà così avvio ad un percorso di analisi dei principali shock e stress ambientali, economici e sociali che affliggono la città: stress cronici intesi come disastri in lento movimento che indeboliscono il tessuto di una città; e shock acuti quali eventi improvvisi che minacciano un contesto urbano. L'istituzione all'interno della struttura dell'Amministrazione, nel dicembre 2017, di una Direzione di Progetto dedicata, la Direzione Città Resilienti, inserita da Luglio 2019 nella nuova Direzione Transizione Ambientale, rafforza e rimarca l'impegno della città di orientare le sue politiche e progettualità in una visione resiliente di lungo termine.

L'aggiornamento degli shock e stress nel 2018 attraverso l'ascolto e la condivisione con le diverse Direzioni del Comune di Milano e gli stakeholder locali, diviene il punto di partenza per valutare e definire in che modo il paradigma della resilienza trovi la sua declinazione nel contesto milanese. Di seguito il quadro emerso:

## SHOCK

- Alluvioni – allagamento
- Collasso sistema infrastrutturale
- Deprivazione e povertà
- Attacchi phishing
- Incidenti con materiali pericolosi

## STRESS

- Inquinamento dell'aria e dell'acqua
- Ondate di calore e caldo estremo
- Degrado degli spazi urbani
- Gestione della cantieristica e usi temporanei
- Esclusione sociale e disuguaglianze
- Carenza di alloggi dignitosi a prezzi accessibili
- Invecchiamento della popolazione
- Mancanza di sicurezza e possibili attacchi terroristici
- Ondate migratorie
- Sommosse o disordini civili

Attraverso un processo partecipato e condiviso, a partire dagli shock e stress individuati e da alcuni assi strategici delle politiche comunali degli ultimi anni, si sono individuate sei aree macro-tematiche che fotografassero al meglio quanto emerso, da intendersi come strumenti di conoscenza, approfondimento e tematizzazione delle sfide di resilienza emerse nel corso della costruzione dello scenario, così suddivise:

- Cool Milano: forestazione urbana, agricoltura e cambiamenti climatici
- Abitare Milano: innovazione sociale, housing, giovani e formazione
- Milano Città d'Acqua: rischio idrogeologico, governance, riapertura dei Navigli
- Milano Circolare: metabolismo urbano, rifiuti, economia urbana e industriale
- Safer Milano: emergenze, sicurezza e cyber security
- Next Us: infrastrutture, riqualificazione e spazio pubblico, sottoservizi, immigrazione

Questi sei temi sono stati analizzati, descritti ed elaborati all'interno del Preliminary Resilience Assessment (PRA) - **Valutazione Preliminare di Resilienza** - che ne offre un resoconto complessivo - quantitativo e qualitativo - attraverso temi, azioni e strategie e attori. È in questa cornice, e a partire da queste fondamenta, che si struttura la Strategia di Resilienza della Città di Milano, volta a definire e dare attuazione alla visione di una Milano più resiliente.

Si tratta di un documento strategico, e allo stesso tempo votato alla operabilità e fattibilità, strutturato a partire da un processo di ricerca e mappatura di azioni e progettualità già attive sul territorio, che hanno fatto da stimolo per identificare nuove opportunità sinergiche e trasversali. La sua struttura gerarchica pone alla base tre pilastri, corrispondenti a tre layer tematici - procedure, spazi e persone - derivanti dalla riorganizzazione delle sei aree tematiche della PRA e che fungono da cornice di senso di tutta la strategia. A questi corrispondono due ulteriori livelli gerarchici, quello dei Goal, ovvero obiettivi più puntuali, e quello delle Azioni, ovvero il livello concreto di implementazione.

Di seguito la **struttura della Strategia di Resilienza**, che si articola in tre pilastri:

1. *Procedure efficienti e partecipate per uno sviluppo urbano resiliente e sostenibile*
2. *Spazi urbani vivibili, confortevoli e adattivi al servizio dei cittadini*

### 3. Comunità inclusive, consapevoli e pro-attive.



Figura 2: Struttura Strategia di Resilienza

#### Pilastro 1:

- Goal 1: Istituzionalizzare la resilienza nella struttura e nei processi decisionali della città e favorire lo scambio di buone pratiche
- Goal 2: Individuazione e definizione di strumenti attuativi e finanziari per la rigenerazione ambientale della città
- Goal 3: Promuovere un sistema economico circolare e resiliente che coinvolga attori pubblici e privati alla scala urbana

#### Pilastro 2:

- Goal 1: Acquisire, elaborare e utilizzare i dati climatici locali per implementare soluzioni adattive
- Goal 2: Promuovere e implementare soluzioni verdi in città
- Goal 3: Promuovere la rigenerazione resiliente dello spazio pubblico

#### Pilastro 3:

- Goal 1: Favorire la formazione e la sensibilizzazione della collettività ai temi della resilienza e della cittadinanza attiva
- Goal 2: Sostenere le fasce più vulnerabili della popolazione e facilitarne l'integrazione nella società
- Goal 3: Promuovere misure per garantire la sicurezza della comunità

Come si evince dai contenuti della struttura, la strategia è pensata per essere uno strumento di medio-lungo periodo, che consente di procedere a gradi crescenti di operativizzazione, dalla definizione degli obiettivi sino al livello concreto di implementazione del concetto di resilienza nell'ambito urbano milanese.

La Strategia di Resilienza è l'esito di due anni e mezzo di operato della Direzione Città Resilienti all'interno e trasversalmente alle attività comunali, per la quale la Direzione stessa si è posta l'obiettivo di avviare un processo interno ed esterno per la sua validazione. Tale iter prevede, oltre alla condivisione con le altre Direzioni del Comune, l'integrazione della Strategia nei principali strumenti strategici e operativi dell'Amministrazione, tra cui il D.U.P. - Documento Unico Di Programmazione. Il completamento dell'iter amministrativo culminerà con la pubblicazione del documento di Strategia nel corso del 2020, andando a rafforzare e consolidare le scelte intraprese dal Comune di Milano negli ultimi anni.

La recente emergenza sanitaria ha messo chiaramente in luce come nuovi e imprevedibili shock possono affliggere in maniera del tutto inaspettata le aree urbane, compresa la città di Milano. Con l'emergenza Covid è emersa la necessità di elaborare un documento il più possibile flessibile e adattabile a shock e stress inediti e imprevedibili nella loro rilevanza assoluta. La Strategia di Resilienza è stata, quindi, oggetto di una nuova e recente revisione per renderla un documento atemporale e

flessibile. Una strategia urbana resiliente, per essere tale, deve strutturarsi su una visione e su azioni mai rigide e circoscritte, quanto piuttosto adattabili, costantemente aggiornabili e trasversali. La nuova chiave di lettura del documento si propone quale accompagnamento verso la costruzione di città, cittadini e soluzioni resilienti.

L'intera Strategia di Resilienza si pone come quadro di riferimento del presente documento delle Linee Guida per l'Adattamento ai cambiamenti climatici della città di Milano, ma è in particolare nel secondo pilastro *Spazi urbani vivibili, confortevoli e adattivi al servizio dei cittadini* che il tema dell'adattamento trova solidità (si veda sotto l'articolazione completa della Strategia). L'esigenza di trovare risposta a tale obiettivo ha determinato la necessità di identificare azioni e iniziative in grado di offrire ai cittadini e alle istituzioni milanesi gli strumenti attraverso i quali conoscere e al tempo stesso governare gli effetti dei cambiamenti climatici sul contesto milanese. Nuovo impulso a questa necessità è arrivato anche dall'emergenza sanitaria che ha dato un'accelerata ad azioni e processi che guideranno la città di Milano verso una transizione ambientale, che inevitabilmente coinvolgerà anche azioni di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici.

All'interno della Strategia di Resilienza, dunque, le misure di adattamento del sistema urbano vengono lette come occasione, punto di partenza, per avviare processi di riqualificazione della città e di miglioramento della qualità della vita dei suoi abitanti, nella consapevolezza che la città deve dimostrarsi in grado di comprendere il significato, la causa e l'entità della sua vulnerabilità ai cambiamenti climatici, al fine di mettere in campo risposte più efficaci. È in questo quadro che trovano spazio le basi teoriche e la cornice rispetto alle quali le presenti Linee Guida intendono fornire attuazione concreta.

## 1.4 | APPROCCIO METODOLOGICO DELLE LINEE GUIDA DI ADATTAMENTO

Il processo di adattamento che le presenti linee guida prefigurano per la città di Milano punta a **rendere la città più verde dal punto di vista ambientale, più sicura dal punto di vista sociale più equa da quello economico**. Nei paragrafi seguenti si approfondisce da un punto di vista metodologico come si intende perseguire questi obiettivi programmatici in termini di resilienza.

### 1.4.1 | RESILIENZA AMBIENTALE

Per quanto il termine **“resilienza”** abbia diverse definizioni, che variano a seconda della disciplina in cui ne viene fatto uso, il Gruppo Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici (IPCC) ne dà una definizione in riferimento alla capacità di un sistema sociale, economico e/o ambientale di far fronte ad un evento pericoloso tramite una reazione o riorganizzazione che gli permetta di mantenere le sue funzioni, struttura e identità essenziali. In modo simile, il network di 100 Città Resilienti (oggi Resilient Cities Network - di cui Milano fa parte) definisce la resilienza urbana come “la capacità di individui, comunità, istituzioni, attività economiche e sistemi di una città di sopravvivere, adattarsi e crescere a prescindere da eventuali stress cronici e shock acuti possano vivere”.

Come si è visto nel paragrafo precedente nel corso della Valutazione Preliminare di Resilienza è stato identificato un elenco dei principali shock e stress percepiti come rilevanti per la città di Milano; tra questi sono emersi fin dal principio come più rilevanti per il processo di adattamento ai cambiamenti climatici, tra gli **shock alluvioni e allagamento** e tra gli **stress ondate di calore e caldo estremo**.

Tuttavia per impostare il processo di adattamento non è sufficiente fermarsi alla percezione del problema “macro”, ma è necessario analizzare i fenomeni, individuando i rischi climatici ed identificando le principali vulnerabilità, ed evidenziando come questi si rapportano con un territorio particolarmente urbanizzato e denso come quello del Comune di Milano.

Il processo di adattamento prefigurato per Milano si basa sostanzialmente sull'adozione di soluzioni verdi, oltre che su strumenti *soft*, che consistono in azioni di *governance*, come si vedrà nel successivo paragrafo 2.4.

Migliorare la resilienza ambientale significa progettare sempre di più fornendo risposte alle diverse questioni climatiche e ambientali che emergono (innalzamento delle temperature, allagamenti, inquinamento dell'aria, etc.), in particolare restituendo al verde e alle superfici permeabili una parte

rilevante del territorio cittadino e cercando di riscoprire l'importanza della natura all'interno del contesto urbano, anche in termini di benessere della popolazione e di aumento della biodiversità.

In particolare la **forestazione urbana e la diffusione di soluzioni verdi** in città sono la principale modalità con cui le città possono adattarsi alle conseguenze più pesanti della crisi climatica che le affliggono: ondate di calore estivo, precipitazioni intense ed improvvise, fornendo anche benefici per quanto riguarda qualità dell'aria, immagazzinaggio di CO<sub>2</sub>, percezione dello spazio pubblico, impatto psicologico e biodiversità. Come sostiene il rapporto IPCC su Cambiamento climatico e suolo<sup>7</sup>, gli alberi sono in grado di facilitare il processo di adattamento nelle aree urbane con elevato livello di probabilità in termini di efficacia, rinfrescando l'aria durante le ondate di calore, assorbendo parte degli inquinanti e delle polveri sottili, riducendo e rallentando il deflusso delle acque superficiali e migliorando di conseguenza la salute e il benessere dei cittadini.

### Promuovere e implementare soluzioni verdi in città

Una città resiliente è, senza dubbio, una città più verde - sia nel suo spazio aperto sia nel suo patrimonio costruito - in quanto elemento in grado di favorire vivibilità, fruibilità, comfort e attrattività.

La difficoltà di perseguire, oggi, questo obiettivo nasce da un passato in cui consumo di suolo ed impermeabilizzazione hanno reso gli spazi urbani e periurbani di Milano fortemente antropizzati, relegando ad un ruolo marginale gli elementi legati alla natura.

In particolare, laddove una volta la pioggia veniva assorbita facilmente da terreni permeabili, rallentando di conseguenza il flusso delle acque meteoriche e il rischio di inondazioni improvvise, oggi si estendono invece superfici grigie e impermeabilizzate. Queste stesse superfici inoltre, generalmente non ombreggiate dalla vegetazione, assorbono il calore del sole contribuendo alla formazione delle "isole di calore".

Per questo, attraverso la promozione di interventi di forestazione urbana e la sperimentazione di soluzioni naturalistiche innovative, il Comune di Milano si fa promotore della necessità sempre più impellente di sostenere la rinaturalizzazione dell'ambiente urbano, facendone il fulcro di nuove politiche resilienti, rivolte al contempo alla riqualificazione dello spazio pubblico e al contenimento degli effetti dei cambiamenti climatici.

Tra i progetti più ambiziosi dell'amministrazione comunale, il **Programma di Forestazione Urbana** persegue la visione strategica di una Milano 2030 'più verde, vivibile e resiliente' contenuta all'interno del Piano di Governo del Territorio. Attraverso la moltiplicazione delle aree verdi in ambito urbano e periurbano, si intende valorizzare e potenziare il patrimonio naturalistico esistente con la creazione di un Parco Metropolitano, ovvero una rete di corridoi ecologici per collegare il tessuto urbano con il sistema dei grandi parchi che lo circondano (Parco Nord, Parco Agricolo Sud, Bosco in Città) e, in particolare con la piantumazione dell'equivalente di 3 milioni di alberi.

Il tema della forestazione appare strettamente connesso a quello del surriscaldamento climatico: il clima cambia e la città si trova costretta a cambiare con esso. Le problematiche legate agli eventi estremi, come piogge torrenziali e allagamenti o ondate di calore, mettono in crisi sempre più di frequente il sistema di infrastrutture urbane, generando nuove vulnerabilità.

In quest'ottica, il tema della riqualificazione urbana si confronta con la necessità di trovare nuove soluzioni progettuali che affrontino in maniera olistica i temi della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Lo sviluppo di **nuove infrastrutture verdi e blu e la diffusione di Nature Based Solutions** (soluzioni basate sulla natura, come tetti verdi, giardini verticali, barriere verdi, giardini pluviali) permette alla città di contenere le problematiche legate ai fenomeni estremi e al contempo consente di valorizzare gli spazi pubblici e aumentarne il loro valore sociale, culturale, ambientale ed economico.

In questo senso - ispirandosi alle altre metropoli europee e mondiali - la città sta ridisegnando il suo assetto spaziale e la sua morfologia tenendo sempre di più in considerazione la componente ambientale e climatica e gli impatti che la fruizione dello spazio da parte dei cittadini può generare.

L'obiettivo di Milano e della sua governance è, infatti, quello di restituire ai milanesi una città rinnovata, da vivere, esplorare e apprezzare secondo una visione resiliente e sostenibile, anche e soprattutto in risposta alla Dichiarazione di Emergenza Climatica approvata a maggio 2019. Questa ha fatto seguito non solo ad una presa di coscienza della pubblica amministrazione nei confronti dell'emergenza, ma soprattutto all'impegno dei movimenti per il clima che, in forme varie e diversificate, si sono mobilitati e stanno sempre di più chiedendo azioni concrete relativamente alla questione climatico-ambientale, fatto che dimostra l'esigenza di ripensare la città in termini di resilienza. In questo senso i "Venerdì per il Clima" (*Fridays for Future*) sono stati un grido d'allarme delle generazioni più giovani e lo stimolo per le istituzioni locali a considerare la necessità e l'urgenza di responsabilizzare le proprie comunità ad affrontare la transizione delle città verso la sostenibilità

<sup>7</sup> IPCC, 2019, "Special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems", 2019.

ambientale. Le iniziative di Fridays for future costituiscono un esempio emblematico di cambiamento bottom up, che sta provando a mettere Milano in prima fila nella ridefinizione delle sue priorità verso una transizione ambientale che deve attraversare la totalità delle questioni coinvolte, da quella ambientale e territoriale, a quella economica e sociale.

In particolare risulta essere di fondamentale importanza nell'ambito di questa sfida elaborare un'analisi sempre aggiornata relativamente al contesto climatico-ambientale ma anche sociale ed economico di partenza in modo che questa possa costituire la base di partenza per lo sviluppo delle diverse progettualità, abituando sempre di più le risorse interne all'amministrazione al suo utilizzo.

### Implementazione della conoscenza: la città come metabolismo urbano

Per **metabolismo urbano** si intende l'insieme dei processi che, in entrata e in uscita, permettono a un sistema urbano, da un lato, l'approvvigionamento di risorse (processo di input) e dall'altro lo smaltimento dei rifiuti (processo di output).

In relazione al metabolismo urbano le città vengono concepite come veri e propri organismi viventi che, in quanto tali, necessitano di risorse in entrata per lo svolgimento delle attività vitali ed eliminano sotto forma di rifiuto/scarto le parti residuali dei processi di trasformazione.

Ai fini delle presenti linee guida, tale definizione è calzante nella misura in cui le azioni di adattamento devono rispondere in modo concreto e operativo alla questione dei flussi in entrata e in uscita dalla città che, in relazione all'impatto climatico-ambientale, incidono a livello di emissioni di sostanze inquinanti, smaltimento dei rifiuti, congestioni del traffico e, più in generale, dal punto di vista della sostenibilità dell'intero processo che, dalla risorsa iniziale passando per la trasformazione e la produzione del prodotto finito, arriva allo smaltimento.

Le azioni di adattamento alla crisi climatica, attraverso il modello del metabolismo urbano, puntano alla radicale razionalizzazione dei flussi e all'ottimizzazione dei processi. Gli impatti clima alteranti di una gestione intensiva delle risorse e dello smaltimento massiccio dei rifiuti sono spesso associati a una gestione poco efficiente della mobilità urbana.

Il modello dell'**economia circolare**, in tal senso, può giocare un ruolo strategico per il potenziamento del metabolismo urbano in ottica sostenibile: le caratteristiche dell'economia circolare possono essere lette come strategie ed azioni concrete per l'implementazione della circolarità del metabolismo urbano come strumento adattivo alla crisi climatica.

Si tratta di reinserire nel sistema urbano il volume maggiore di materia di scarto in modo da limitare i flussi in uscita in eccesso; allo stesso tempo, qualificando lo scarto come "materia prima-seconda", vengono ridotti anche i flussi in entrata nella misura in cui la città, nello svolgimento dei processi necessari al suo benessere, riduce progressivamente il fabbisogno di materie prime provenienti dall'esterno. La sfida dell'adattamento, alla luce di un metabolismo urbano sostenibile, deve passare da due ordini di meccanismi. Da un lato ottimizzazione dei flussi dall'altro implementazione del modello di economia circolare con l'obiettivo di ridurre sempre più la dipendenza del sistema urbano dalla grande distribuzione e da fonti esterne di approvvigionamento.

In questo senso, si pone la possibilità di fondere in maniera sinergica pianificazione urbana e azioni strategiche per la gestione delle risorse e la prevenzione degli sprechi.

A tal proposito, emerge la necessità di conoscere a fondo il sistema urbano, premessa indispensabile per poter mettere in campo misure di adattamento che consentano la gestione sostenibile del metabolismo urbano.

Un modello di sviluppo degli strumenti di pianificazione urbana che sappia includere i principi del metabolismo urbano per l'ottimizzazione della gestione delle risorse e dei rifiuti deve basarsi sulla conoscenza sistemica di dati quantitativi e qualitativi inerenti il sistema urbano; questa conoscenza risulta essere premessa imprescindibile per qualsiasi politica adattiva che abbia come obiettivo quello di razionalizzare i flussi di input e di output.

Ulteriore aspetto importante è costituito dalla **partecipazione della cittadinanza** al fine di legittimare la transizione adattiva da un modello insostenibile a uno socialmente sostenibile. In particolare, rispetto alla raccolta dei dati su scala locale, il ruolo dei cittadini potrebbe essere strategico nell'affiancare le rilevazioni istituzionali con dati raccolti direttamente dalle persone che, quotidianamente, attraversano e vivono la città. Si tratterebbe di una evidente possibilità di partecipazione e attivazione civica, che allo stesso tempo potrebbe contribuire in maniera sostanziale

alla conoscenza della città al fine di predisporre misure di adattamento adeguate ai bisogni del sistema urbano.

In quest’ottica, trattandosi di una forma di “citizen science” (“scienza dei cittadini”), il monitoraggio civico dei dati relativi per esempio a mobilità, inquinamento dell’aria e congestioni del traffico potrebbe svolgere una duplice funzione. Da un lato facilitare e velocizzare l’accesso istituzionale ai dati e, in questo senso, accelerare il processo di pianificazione adattiva, dall’altro permette di incrociare un volume maggiore di dati e, dunque, restituire un quadro d’insieme del sistema urbano più completo.

In conclusione il metabolismo urbano può essere considerato, oltre che uno strumento utile per la pianificazione di azioni di adattamento che vadano nella direzione della riduzione dei flussi e dell’incentivazione di forme di mobilità, produzione e consumo sostenibile, anche uno strumento conoscitivo che amplia le possibilità di azioni mirate alla prevenzione e gestione della crisi climatico-ambientale.

### 1.4.2 | RESILIENZA SOCIALE

L’adattamento della città ai cambiamenti climatici passa anche per la capacità di resilienza sociale dei suoi cittadini e delle sue comunità. Con **resilienza sociale** si intende la capacità di un individuo di generare fattori biologici, psicologici e sociali che gli permettano di resistere, adattarsi e rafforzarsi, a fronte di una situazione di rischio, generando un risultato individuale, sociale e morale<sup>8</sup>. Allo stesso tempo, la resilienza sociale può essere usata per definire la tendenza di un gruppo, una struttura sociale, un’istituzione o una nazione a formare delle strutture di coesione e identità in grado di generare un senso di appartenenza. Questo atteggiamento sviluppa modalità di affrontare eventi e situazioni di pericolo che garantiscono al contempo la sopravvivenza di quel gruppo e lo rendono più solido<sup>9</sup>.

La stessa definizione di resilienza urbana elaborata dal network di 100 Resilient Cities, oggi Resilient Cities Network, la definisce come la capacità degli individui, delle comunità, delle istituzioni, delle imprese e dei sistemi all’interno di una città di sopravvivere, adattarsi e crescere indipendentemente dal tipo di stress cronico e di shock acuti che subiscono.

Emerge quindi, fin da subito, come un sistema urbano non possa essere considerato svincolato dalla comunità che lo abita e, conseguentemente, anche quando si affrontano tematiche come l’adattamento ai cambiamenti climatici, non si può prescindere dalla necessità di contaminare le comunità con il paradigma della resilienza.

La città di Milano si propone come una metropoli inclusiva, competitiva, attenta ai bisogni dei cittadini, che cerca di coniugare la dimensione ambientale ed economica con quella sociale e umana, in un quadro di piena partecipazione e ingaggio dei suoi abitanti.

Lavorando in questa direzione, l’amministrazione guarda con sempre maggiore attenzione a chi attraversa e vive gli spazi urbani, riconoscendo a ciascuno un ruolo attivo e promotore del cambiamento. Si intende, infatti, superare il progressivo senso di individualità e di attenzione verso lo spazio privato, atteggiamenti che erano andati consolidandosi nei decenni precedenti, al fine di far sentire ciascuno parte di una città condivisa e collettiva, che ascolta i bisogni e le proposte dei suoi abitanti.

In questo quadro si colloca anche certamente l’attenzione dell’Amministrazione per le periferie, per cui si sta procedendo attraverso una serie di interventi volti a contrastare il degrado fisico degli spazi pubblici e privati e le condizioni di marginalità degli abitanti. Il superamento della monofunzionalità degli usi e della mancanza di connessioni, oltre a una serie di azioni che agiscono su questioni rilevanti legate alla povertà, alla disoccupazione, alla mancata integrazione sociale, agli squilibri demografici, alla carenza di legami di comunità e all’abbandono scolastico sono alcuni tra i temi prioritari identificati dall’Amministrazione.

Al fine di garantire la qualità di vita e l’accesso a una dimensione di cittadinanza in senso ampio di comunità, migliorandone le sue caratteristiche di resilienza, obiettivo primario deve essere quello di continuare a imprimere un carattere innovativo e inclusivo alle politiche urbane, attraverso la definizione di una visione capace di integrare trasversalmente i progetti, le azioni e gli strumenti a disposizione. In particolare, tale integrazione deve andare nella direzione del rafforzamento del rapporto tra gli individui e il contesto che abitano - certamente alla scala urbana ma anche e soprattutto a scala di quartiere. È proprio in questa direzione che si stanno muovendo le politiche

<sup>8</sup> Chapital Colchado (2011)

<sup>9</sup> Oscar Chapital Colchado (2013)

urbane milanesi a partire dai piani urbani che mettono al centro le periferie e attribuiscono un ruolo sempre più rilevante e determinante ai quartieri di cui si compone la città. Il Piano Quartieri interviene proprio in questo scenario per guidare Milano nel coniugare sviluppo e solidarietà, combinare i grandi progetti che ci collegano alle altre città del mondo con le azioni quotidiane di cura, per accompagnare le persone più fragili che già abitano la città. Attraverso questo atteggiamento di inclusione e rinnovata partecipazione, si intende creare una città aperta, partecipata e plurale, in grado di accogliere, ospitare e dare spazio alle differenze. Il progetto Piazze Aperte intende restituire lo spazio pubblico alla socialità e alle famiglie a discapito di parcheggi e automobili. Nella stessa direzione si pone il progetto Strade Aperte, che intende rafforzare la mobilità ciclo pedonale, affermando uno stile di vita più sano e al contempo più attento alla sostenibilità della città stessa. Ulteriore strumento per rafforzare il senso di coesione e partecipazione alla policy urbana è data dalla sperimentazione degli hub di quartieri come ad esempio Manifatture Milano, il programma del Comune di Milano per la nascita, l'insediamento e la crescita di imprese operanti nel campo della manifattura digitale e del nuovo artigianato. Promuovendo azioni su questioni sociali e ambientali rilevanti, sollecitando soluzioni sperimentali che siano in grado di mobilitare le comunità locali nel trattamento dei problemi di trasformazione e crescita sostenibile della città e promuovendo l'inclusione sociale di persone e gruppi svantaggiati, si intende rafforzare nel suo complesso la resilienza urbana e sociale.

Mantenere lo sguardo rivolto verso obiettivi di inclusione e uguaglianza sociale significa poter contribuire al contenimento della povertà, delle disuguaglianze e dell'esclusione. Per i milanesi, significa liberare maggiori e migliori opportunità di prosperità attraverso mezzi di sussistenza più sani, più felici e più sicuri capaci di favorire anche la (ri)creazione di legami sociali, nonché di legami fondamentali con la natura. Lo sviluppo di un'economia green, e la progressiva transizione ecologica, sono allo stesso tempo strumenti con i quali aumentare i posti di lavoro per tutti i cittadini, e migliorare la qualità dell'ambiente. A sua volta, un ambiente più sano si tradurrà in una popolazione più sana, ridurrà i tassi di malattia e di mortalità, i ricoveri ospedalieri e i costi dell'assistenza sanitaria, lasciando contemporaneamente più tempo alle attività chiave che contribuiscono allo sviluppo umano come l'apprendimento, la fruizione culturale e la socialità. In questo senso il Piano Aria Clima, può diventare una strategia cruciale, di lungo termine, orientata alla riduzione delle disuguaglianze, alla prevenzione della salute e al benessere.

### Aumentare la resilienza sociale

Aumentare la resilienza sociale significa generare nuove forme di governance collaborative basate su alleanze pubblico-private in grado di far crescere la fiducia e la legittimità e di sviluppare partecipazione e interesse. In questo scenario occorre conciliare in modo sostenibile iniziative bottom up e processi di tipo top down, come modalità per costruire, in senso aumentativo, la resilienza sociale.

Tale approccio intende ridurre il senso di non riconoscimento e le conflittualità che a volte nascono tra i diversi attori che amministrano, abitano, lavorano, studiano e vivono nel contesto urbano e perseguono interessi apparentemente differenti. La necessità di realizzare un fronte comune e condiviso tra istanze amministrative pubbliche e bisogni della cittadinanza nasce proprio in sede di pianificazione di misure di adattamento climatico-ambientale, in quanto momento di incontro tra l'amministrazione e i cittadini dove emerge il possibile conflitto negli scopi e può essere conciliato con la realizzazione del fronte comune.

In questo contesto, le istituzioni locali possono mettere in campo diverse azioni di adattamento che, tuttavia, per divenire efficaci richiedono accoglienza, partecipazione e pieno riconoscimento da parte della cittadinanza. Occorre, dunque, sconfiggere quella incomunicabilità di fondo che spesso genera la percezione di avere interessi confliggenti per quanto riguarda la presa in cura di bene comune.

A questo proposito, esiste un denominatore comune, ovvero, il fatto di essere cittadini. A partire da questa comunanza, si crea il campo d'azione per attenuare ed eliminare quella conflittualità apparente tra interesse individuale e bene pubblico. A questo livello, la resilienza sociale può giocare un ruolo propulsivo nella misura in cui permette di lavorare sulle risorse comuni, intese come strumenti e capacità atte al perseguimento di bisogni individuali e collettivi. Se è vero che a livello individuale le risorse sono poche e scarse, l'unione di interessi, bisogni e risorse permette di raggiungere obiettivi e risultati più appaganti per il singolo e per la comunità.

Una società resiliente è vincente per tutti (*win-win*) nella misura in cui potenzia le risorse individuali tramite le risorse in comune. Se è vero che a livello del singolo le risorse identitarie, relazionali ed esperienziali, risultano essere sempre e comunque limitate alla realtà dell'individuo, è altrettanto vero che, se venissero fuse con quelle dell'intera comunità, rappresenterebbero uno strumento di attivazione sociale.

## Tutelare le fasce vulnerabili

Le potenzialità della resilienza sociale possono esprimersi in primis nella tutela delle fasce socio-economiche vulnerabili. Una condizione che non riguarda solo determinate fasce della popolazione, ma anche la città stessa. Nel corso degli anni, Milano si è dimostrata particolarmente vulnerabile a certi eventi naturali, per citarne alcuni, pensiamo alle esondazioni dei fiumi Lambro e Seveso, alle ondate di calore dei mesi estivi, pericolose specialmente per anziani e bambini e per chi soffre di disturbi cardiovascolari o respiratori, le forti raffiche di vento che, in seguito a periodi di siccità, hanno abbattuto diversi alberi lungo le strade della città.

Ognuno di questi eventi, oltre a mostrare la vulnerabilità della città ha evidenziato l'esposizione dei suoi abitanti più o meno colpiti individualmente o collettivamente da queste situazioni. Parlare di vulnerabilità e di soggetti esposti significa anche affrontare il tema delle misure di tutela.

In questo contesto, l'aumento delle risorse collettive di resilienza gioca un ruolo fondamentale. Occorre aumentare la quantità e la qualità delle reti formali di cura e predisporre accorgimenti atti a garantire la continuità dei servizi in condizioni di normalità e, in particolare, in situazioni di crisi. A fronte di un accrescimento delle reti formali è prospettabile un conseguente miglioramento anche di quelle informali nella misura in cui il cittadino non si sente abbandonato dalle istituzioni.

L'odierno scenario vede la popolazione milanese in progressivo invecchiamento, fatto che comporta un aumento dell'esposizione della popolazione di Milano. Gli over 65 rappresentano attualmente circa il 22% della popolazione a livello metropolitano e le proiezioni mostrano un'intensificazione di questa tendenza per il futuro<sup>10</sup>. Se consideriamo anche l'aumento della povertà che colpisce questi strati specifici della popolazione, si rende necessario strutturare sinergie strategiche ed intense con le politiche sociali e abitative, tra cui alloggi accessibili e intelligenti, pianificazione senza barriere, misure di sostegno al reddito, gestione e condivisione in tempo reale dell'assistenza sanitaria. E' evidente, infatti, che in un sistema complesso come quello urbano, la vulnerabilità di una singola fascia della popolazione o di un settore economico influisce sulla vulnerabilità della città nel suo complesso. A maggior ragione se si considerano i rischi derivanti dai cambiamenti climatici come fattore aggravante di condizioni di vulnerabilità. In questo senso è molto importante fondere iniziative di tutela con interventi abilitanti e qualificanti per la popolazione che mirino a fornire strumenti interpretativi e pratici per gestire la crisi climatico-ambientale.

Un approccio socialmente resiliente, nel convogliare le risorse collettive in ottica di accrescimento e beneficio comune in ogni sua dimensione, permette di raggiungere tutte le categorie fragili e al contempo permette di ridurre la vulnerabilità del sistema urbano nella misura in cui le reti formali e informali di cura e assistenza sono dinamiche e dialoganti in un sistema integrato di capacitazione della cittadinanza.

## Il valore della felicità

All'interno del contesto della resilienza sociale, ruolo fondamentale viene ricoperto dalla felicità della popolazione: una società infelice e demotivata rischia di spezzarsi davanti alle grandi crisi che la possono colpire.

La felicità è strettamente connessa al **benessere**, aspetto trasversale ad una pluralità di ambiti, molti dei quali toccati più o meno direttamente anche all'interno di questo documento. Benessere economico, relazionale, psicologico, e ancora, fisico, organizzativo nel lavoro, un benessere sociale, culturale, alimentare, e ambientale. Per generare benessere occorre tendenzialmente soddisfare dei bisogni che sono in primo luogo individuali e poi collettivi, e mano a mano che vengono raggiunti, lo stato di benessere plasma l'intera comunità che vive e abita la città.

La Commissione Salute dell'Osservatorio Europeo su sistemi e politiche per la salute ha proposto una definizione di benessere come "lo stato emotivo, mentale, fisico, sociale e spirituale di ben-essere che consente alle persone di raggiungere e mantenere il loro potenziale personale nella società". Emerge quindi una **stretta connessione tra benessere individuale e collettivo** e quindi urbano, da intendersi in maniera più ampia come garanzia di una felicità correlata alla qualità della vita e comfort urbano.

Il tema della felicità e del benessere, per Milano, è strettamente legato alla previsione di una città più verde, vivibile e resiliente. Milano intende darsi un'impronta green, cercando di ridurre il consumo di

<sup>10</sup> Fondazione Symbola, 2019, "Green Italy 2019", Ottobre 2019.

suolo, valorizzando le infrastrutture verdi e blu e aumentando la propria resilienza di fronte ai cambiamenti che impattano sull'ecosistema urbano. Un processo di transizione che cerca mettere al centro il benessere della città e di conseguenza quello dei suoi cittadini.

Sotto il profilo urbano, il valore della felicità viene sempre di più legato alla relazione che lega gli abitanti alla loro percezione del contesto cittadino e al loro modo di vivere gli spazi urbani. Le misure di mobilità attiva abbinate a spazi urbani più verdi possono portare a una popolazione più felice, perché dotata di maggiori opportunità di costruire relazioni e sostegno sociale. Spazi pubblici più vivibili e più sicuri aumenteranno le opportunità per i milanesi di interagire tra loro, innescando fiducia e creazione di capitale sociale all'interno e fra le generazioni. Ciò può far sì che gli anziani si sentano meno soli e isolati, e che le giovani generazioni aumentino la probabilità di sviluppare fondamentali atteggiamenti solidaristici.

Sfruttando i beni pubblici come risorse basilari per la comunità, il Piano Aria Clima - nelle sue sinergie fondamentali con il PGT, il Piano Periferie e il PUMS - può contribuire a dar vita ad una costellazione di quartieri socialmente diversi e vivaci che consentano ai loro residenti di adempiere a funzioni importanti come il lavorare, il fornire servizi, il prendersi cura e l'apprendere.

Prossimità, densità e presenza sono dunque le parole chiave che caratterizzano le principali rigenerazioni territoriali e che possono contribuire a rendere Milano un vivace laboratorio sociale in cui ogni quartiere diviene microcosmo di relazioni e stili di vita, economie integrate ed espressioni culturali.

### Abitare consapevole e mobilità sostenibile

Più volte si è sostenuto che essere resilienti implichi, in qualche modo, il sapersi mettere in discussione e imparare ad essere flessibili e disponibili di fronte alle innovazioni. Allo stesso modo, le misure di adattamento impongono una certa dose di cambiamento a partire dalle nostre abitudini quotidiane: saper rinunciare alle proprie abitudini individuali affinché tutti, collettivamente, abbiano più possibilità di vivere bene. A ragione di questo, è proprio a partire dalle mura domestiche e dalle pratiche di vita quotidiana che la resilienza sociale può trovare terreno fertile.

L'educazione della cittadinanza, in senso resiliente, comincia quindi proprio dall'innescare pratiche sostenibili a livello domestico: spesa, consumi e sprechi idrici, riciclo e riuso, consumi energetici, pratiche collettive di approvvigionamento energetico. Molte di queste azioni sono collegate alla vita quotidiana di ogni cittadino, e sono estremamente semplici, ma allo stesso tempo estremamente efficaci. Ad esempio, migliorando l'efficienza energetica si ha potenzialmente l'opportunità di offrire la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> anche a livello domestico, lo stesso vale per il settore dei trasporti. Una maggiore regolamentazione, intervenendo sull'efficienza dei combustibili, consentirebbe una riduzione di CO<sub>2</sub>.

Nella stessa direzione, si pongono le progettualità legate agli orti di quartiere, alle potenzialità legate all'informazione della cittadinanza rispetto alla raccolta differenziata e al riciclo della frazione umida tramite compostaggio: si potrebbe innescare un circolo virtuoso per rendere i quartieri e i singoli edifici dei veri e propri centri di riciclo, all'insegna di soluzioni verdi e della sostenibilità energetica.

Anche in questo caso, fornire risorse e strumenti di lettura permette di interpretare le sfide e i cambiamenti come possibilità di innovazione, individuale e collettiva, e di conseguente miglioramento in chiave adattativa.

Nell'ambito della sensibilizzazione della comunità circa la necessità di misure adattive ai cambiamenti climatici e in sede di partecipazione resiliente della comunità a tali iniziative, ulteriore ambito strategico è rappresentato dalla **mobilità**. Si tratta di un ambito in cui, per riuscire a superare la tendenza all'utilizzo dell'automobile, a favore di nuove forme di mobilità più sostenibili, è necessaria una modifica dell'atteggiamento umano nei confronti del concetto di mobilità. Per essere efficace e funzionale una nuova pianificazione della viabilità che mette al centro la circolazione pedonale e ciclabile, richiede un maggiore utilizzo di dette forme di mobilità.

Si tratta di una delle aree in cui la contraddizione tra interesse privato e bene pubblico emerge più chiaramente. Se da un lato l'interesse privato induce all'utilizzo intensivo e spesso non motivato dell'auto privata, dall'altro la necessità, a carattere di urgenza, è quella di limitare tale utilizzo in favore del trasporto pubblico sostenibile. Allo stesso tempo la riduzione delle congestioni e una mobilità più sostenibile vanno anche in favore dell'interesse privato in quanto riducono i tempi di spostamento.

In ottica di modifica di abitudini non più sostenibili legate alla mobilità urbana la sinergia tra settore pubblico e cittadinanza può rinsaldarsi su un duplice crinale di innovazione. Per quanto riguarda il cittadino, si tratta di fornire strumenti adeguati che incentivino in modo consapevole e adattivo un tipo di mobilità sostenibile unitamente a una riorganizzazione dei tempi di lavoro e di erogazione dei servizi: la prossimità come misura della città adattiva.

Allo stesso tempo, rendendo più sicuri i trasporti pubblici, le passeggiate a piedi e in bicicletta e in generale le infrastrutture del trasporto, si ridurranno gli incidenti stradali e gli incidenti mortali. Il costo degli incidenti stradali è stato stimato essere, nel 2016, di oltre 650 milioni di euro (AMAT, 2016). Pertanto, è possibile ottenere risparmi significativi da reinvestire nell'ulteriore miglioramento della qualità e della sicurezza del sistema di trasporto urbano. La sperimentazione dell'area C sta già mostrando risultati incoraggianti, con una riduzione del traffico del 31% e degli incidenti stradali del 26%<sup>11</sup>.

Rinsaldare la comunanza degli interessi tramite il potenziamento delle risorse comuni potrebbe essere dirimente in questo senso.

All'interno dell'ambito strategico della mobilità, particolare attenzione vuole essere dedicata alla **riorganizzazione degli spostamenti e dei tempi della città**, sulla base di obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici e ai fenomeni naturali. Milano è una città poliritmica, in cui le attività e i ritmi delle popolazioni urbane sono sempre più desincronizzati, condizionando il benessere temporale dei cittadini e, quindi, la disponibilità di tempo sufficiente e di qualità per svolgere le proprie attività. È compito dell'Amministrazione Pubblica fare in modo che questi ritmi siano sempre armonizzati, riducendo le discontinuità nel flusso temporale cittadino.

Regolare i tempi diventa indispensabile per diminuire le congestioni e le emissioni del traffico urbano, per assistere i cittadini vulnerabili davanti alle sfide legate alla stagionalità di fenomeni di caldo estremo, per intervenire sulla mobilità urbana armonizzando i tempi di lavoro e di vita con gli spostamenti dei *city-users* e dei turisti e promuovendo l'uso del trasporto pubblico e la mobilità attiva, per conciliare l'equilibrio vita-lavoro, offrendo spazi di vita per migliorare la vivibilità della Città ridando centralità al tempo collettivo e condiviso e per ridurre gli spostamenti diversificando gli orari di entrata e uscita lavorativa. Inoltre, è altresì necessario considerare in questo quadro anche la comunicazione con i cittadini, con lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi sopra citati anche in situazioni eccezionali o inusuali, con particolare attenzione ai fenomeni meteorologici estremi che il cambiamento climatico renderà più frequenti.

## Preparazione alle emergenze

Davanti alle emergenze e agli shock la resilienza della comunità e della cittadinanza viene messa in pericolo. Davanti a queste emergenze, tuttavia, strumento fondamentale per affrontarle diventa l'informazione e la sua condivisione. Una comunità più informata e consapevole è, allo stesso tempo, più resiliente perché sa come affrontare le difficoltà. In questa direzione la città di Milano intende garantire un supporto operativo e concreto alla comunità per tutelare le fasce della popolazione che necessitano di un sostegno maggiore in relazione ai rischi ambientali e meteorologici. Obiettivo delle presenti linee guida per contribuire a gestire in modo resiliente le emergenze è, quello di intervenire in modo tale da consentire una diffusione il più possibile capillare delle informazioni relative a eventi climatici estremi, quali alluvioni e ondate di calore per consentire alla popolazione - soprattutto quella più soggetta a rischi sociali e ambientali - di agire in maniera consapevole sia dei luoghi in cui è meglio recarsi sia dei comportamenti da adottare.

Occorre, dunque, istruire la popolazione su come reagire e agire, su come utilizzare le risorse in modo da affrontare positivamente l'emergenza e non farsi cogliere impreparati. Se è vero che nella maggior parte dei casi le emergenze umanitarie non possono essere previste, è altrettanto vero, però, che è possibile lavorare per prevenirle. In questo senso risulta, quindi, fondamentale la massima organizzazione per essere efficienti e per assicurare la tutela dei diritti fondamentali dei soggetti più vulnerabili, come la sopravvivenza, la sicurezza, la protezione e l'educazione.

L'obiettivo complessivo è quello di fornire un quadro omogeneo e agevolmente fruibile dei livelli di rischio caratterizzanti la città di Milano con riferimento a sismicità, alluvioni, esondazioni, calore estremo e presenza antropica sul territorio, in termini demografici e di edificato.

<sup>11</sup> Agenzia Mobilità Ambiente Territorio AMAT, 2019, "Monitoraggio Area C – sintesi risultati al 30 giugno 2019", 06 Agosto 2019.

## Gentrificazione climatica: una minaccia alla resilienza sociale

La resilienza sociale viene messa a dura prova quando il tessuto sociale urbano viene frammentato e posto sotto stress dalle disuguaglianze presenti all'interno della popolazione. Il tema della gentrificazione climatica entra in gioco in quanto spinge i cittadini e le famiglie più fragili economicamente ad abbandonare le loro comunità o le abitazioni storiche dove hanno sempre vissuto, a causa di fenomeni climatici o di risposte parzialmente efficaci dell'amministrazione ai fenomeni climatici.

Tradizionalmente, il termine **gentrificazione** proviene dall'inglese "*gentry*", la nobiltà terriera delle campagne inglesi, e rappresenta il fenomeno per il quale i quartieri popolari e operai della città venivano trasformati in quartieri residenziali con un livello di prezzi più alto, rendendoli insostenibili economicamente ai loro abitanti. Questo fenomeno era causato dall'improvviso aumento della domanda per gli appartamenti nel centro della città, e per l'arrivo nella comunità di persone con un reddito più alto, con un conseguente innalzamento nel prezzo del paniere di beni e servizi medio.

A Milano sono esempi di quartieri che hanno subito un fenomeno di gentrificazione i quartieri dei Navigli, di Isola e di via Tortona/via Savona. Se nel primo caso un quartiere un tempo popolare è diventato il centro della vita notturna e del turismo grazie alla rivalorizzazione di un'infrastruttura blu esistente, negli altri due casi i relativi quartieri residenziali e un tempo industriali hanno subito questo processo di trasformazione a causa dell'insediamento di quelle che vengono definite industrie creative e culturali e all'utilizzo temporaneo degli ex spazi industriali per eventi e manifestazioni temporanee internazionali, una fra tutte il Fuorisalone. A causa dell'aumento dei prezzi in entrambe le zone, la popolazione di questi quartieri si è radicalmente trasformata, sostituendo a una popolazione più legata alla classe operaia delle industrie dismesse una classe creativa fatta di giovani freelance principalmente occupati nei settori della moda, del design, della fotografia e degli eventi in generale.

Con il diffondersi di maggiore consapevolezza sui fenomeni di cambiamento climatico, si sono diffusi studi su come gli effetti del riscaldamento globale creeranno eventi naturali disastrosi, nonché l'innalzamento del livello dei mari e l'aumento delle temperature con annessa desertificazione delle aree a rischio. Questa consapevolezza si traduce, sempre di più, in scelte consapevoli da parte dei cittadini più informati che tendono a trasferirsi nelle aree a basso rischio climatico, alzando i prezzi in queste ultime a causa dell'aumento della domanda, e abbassando i prezzi nei quartieri ad alto rischio climatico. Questi nuovi stress e shock hanno creato, dunque, un nuovo tipo di gentrificazione nelle città di tutto il mondo, legata sia ai fenomeni naturali stessi, sia alle azioni messe in campo dai governi e dalle amministrazioni locali per fronteggiarli.

La **gentrificazione climatica** agisce in tre modi diversi a seconda dei contesti in cui si manifesta. Il primo caso si verifica quando vi è un aumento del rischio climatico in una precisa area; soggetti informati decideranno di trasferirsi in aree con un minore rischio climatico<sup>12</sup>, causando un aumento dei prezzi in queste ultime e rendendo insostenibile la vita alle famiglie più povere, che saranno quindi costrette a trasferirsi.

Nel secondo caso i soggetti vulnerabili economicamente sono spinti a spostarsi dalle loro residenze in quanto queste sono soggette all'aumento del rischio climatico con un connesso aumento dei costi di manutenzione e di vita nel quartiere, diversamente invece dai cittadini più abbienti, che possono permettersi di rimanere nelle proprie abitazioni.

Infine, la gentrificazione climatica potrebbe essere causata dalle misure di adattamento stesse previste dagli strumenti di pianificazione e di rigenerazione urbana. È infatti un paradosso di questo fenomeno ma, nel momento stesso in cui si cerca di combattere la gentrificazione climatica causata dai cambiamenti climatici, lo sviluppo sostenibile e gli sforzi verso l'equità ambientale possono ricreare la stessa esclusione di comunità marginali e minoranze che cercavano di proteggere in prima istanza. Le infrastrutture o progetti resilienti - quali ad esempio la creazione di un nuovo parco - potrebbero, infatti, aumentare, il valore dell'area in cui vengono implementati, causando un aumento dei costi di affitto e acquisto delle residenze. I soggetti vulnerabili potrebbero, dunque, essere spinti a trasferirsi via dalla zona dove il rischio climatico è stato ridotto, essendo diventata l'area inaccessibile per le famiglie a basso reddito.

<sup>12</sup> Bernstein, Asaf and Gustafson, Matthew and Lewis, Ryan, 2018, "Disaster on the Horizon: The Price Effect of Sea Level Rise", Journal of Financial Economics (JFE), May 4, 2018.

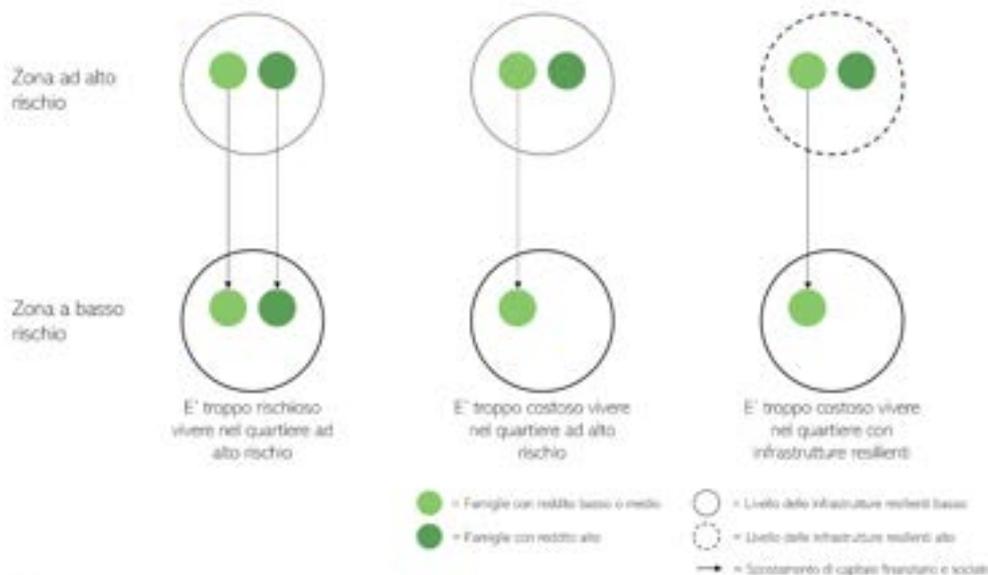


Figura 3: Pathways to Climate Gentrification

È comunque importante specificare come questi diversi percorsi non conducano sistematicamente a fenomeni di gentrificazione. L'importante è analizzare e monitorare questi fenomeni, per poterne prevenire o mitigare gli effetti.

Si può, tuttavia, affermare che, dal momento in cui esistono preferenze per zone a basso rischio climatico influenzate dalla percezione di rischio e dagli eventi meteorologici estremi e allagamenti stessi, e che queste preferenze vengono amplificate dal cambiamento climatico, diventa fondamentale comprendere la gentrificazione climatica per acquisire consapevolezza sul fatto che l'esposizione diretta ai cambiamenti climatici non è l'unico fattore di vulnerabilità<sup>13</sup>.

Se la Gentrificazione Climatica si dimostra essere un fattore valido di descrizione del mercato, gli elementi di sicurezza climatica diventano elementi che complicheranno le capacità delle società future di proteggere le sue comunità più fragili; la volatilità dei prezzi associati alla ricerca di affitti, investimenti speculativi e differenze nel potere di acquisto porteranno al dislocamento di comunità esistenti, seguendo le logiche della più classica gentrificazione.

Allo stesso tempo, è necessaria la comprensione dei meccanismi che agiscono dietro la gentrificazione climatica per coordinare al meglio l'azione della pubblica amministrazione nell'affrontare i problemi di adattamento climatico, per la riduzione del rischio climatico e per la preservazione delle comunità urbane e la lotta alla gentrificazione stessa.

Rendere le case efficienti sotto il profilo energetico, estendere le reti di trasporto pubblico, potenziare gli approcci MaaS (Mobility as a Service, Mobilità come servizio), migliorare gli ambienti pedonabili e ciclabili e, più in generale, sviluppare una Milano più connessa può portare a una città più accessibile per tutti. Milano è nella top ten delle città più costose del mondo, tanto che fasce crescenti di residenti potrebbero non permettersi più il rapido aumento del costo della vita. Sebbene i salari medi e la ricchezza complessiva stiano crescendo, i dati recenti mostrano una crescente polarizzazione e una distribuzione non uniforme di questi, con il 9% della popolazione che detiene oltre un terzo della ricchezza complessiva<sup>14</sup>. Inoltre, non solo a Milano mancano alloggi a prezzi accessibili, ma anche le attività commerciali, civiche e creative potrebbero non essere più in grado di permettersi locazioni senza l'ausilio di sussidi rilevanti. La crisi economica che rischia di verificarsi a seguito dell'emergenza pandemica non fa che rendere il quadro descritto ancor più difficile. Pertanto tra gli scopi di questo documento, vi è il desiderio di generare risparmi che potrebbero aiutare ad aumentare l'accessibilità, anche economica, alla città, consentendo ai residenti e al settore pubblico di liberare risorse da spendere in ambiti chiave dello sviluppo umano come l'istruzione, la cultura e la socialità. Questo si pone in chiave sinergica con le azioni già previste dal PGT approvato e vigente, che prevedono la manutenzione e riqualificazione

<sup>13</sup> Keenan, Jesse & Hill, Thomas & Gumber, Anurag, 2018, "Climate gentrification: From theory to empiricism in Miami-Dade County, Florida", Environmental Research Letters, May 2018.

<sup>14</sup> Assolombarda, 2019, "Osservatorio Milano", rassegna stampa 7 Novembre 2019

strutturale ed energetica dell'esistente, recuperando le porzioni di patrimonio pubblico oggi sfritto, e il potenziamento del comparto dell'affitto accessibile.

**Per affrontare la gentrificazione serve un approccio resiliente** che sia in grado di analizzare appropriatamente lo scenario sociale, ambientale ed economico in cui il processo di adattamento si va a collocare, per poi agire dal basso coinvolgendo le comunità dei quartieri che necessitano di nuovi interventi ed infrastrutture, per garantire che i cittadini di oggi disegnino il quartiere di domani e ci continuino a vivere. Allo stesso tempo, serve proseguire sulle azioni già intraprese di miglioramento degli edifici e delle infrastrutture già presenti per fare in modo che creino benessere per i cittadini senza che diventino un costo aggiuntivo per la permanenza nella zona di residenza. Accelerare la decarbonizzazione attraverso nuovi meccanismi di investimento nei beni civici del XXI secolo - investimenti civici per gestire i rischi di alluvione, investimenti in nuovi assets ecologici, transizione di strade e altre infrastrutture spaziali in un'economia post carbonio, e modelli/mercati alternativi di proprietà - potrebbe significare per Milano sviluppare un'economia civile adottata e governata per il bene pubblico, gettando le basi per uno sviluppo urbano sostenibile e lungimirante, dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

### 1.4.3 | RESILIENZA ECONOMICA

All'interno del contesto dell'adattamento ai Cambiamenti Climatici, la resilienza della città deve essere misurata anche in chiave economica.

La **resilienza economica** è tradizionalmente definita come l'abilità di un sistema economico di ritornare al suo stato iniziale dopo aver subito uno shock o a seguito di un disturbo<sup>15</sup>. Essa può essere definita anche come la condizione in cui il sistema contiene in sé le capacità adattive che gli consentono di riorganizzare spontaneamente, a seguito di uno shock, la sua struttura sotto il profilo economico, istituzionale e sociale, e di trovare nuovi sentieri di crescita.<sup>16</sup>

Questa capacità risulta essere strategica nella misura in cui, in contesto di crisi climatico-ambientale, anche le imprese sono chiamate a dotarsi di misure adattive e votate alla sostenibilità. In questo senso, il comune di Milano ha messo in campo iniziative mirate come SPARE - Spazio Resiliente, in collaborazione con Politecnico di Milano e Assolombarda, e DERRIS, in collaborazione con il Gruppo Unipol, Città di Torino, Cineas, Anci e Coordinamento Agende 21. Esse sono volute, da un lato, a creare una rete di innovazione imprenditoriale che sappia rispondere alle necessità di multifunzionalità produttiva in continua evoluzione nel tempo, dall'altro ad assicurare misure preventive e tutelanti per imprese radicate sul territorio che necessitino di piani di prevenzione contro le emergenze che potrebbero compromettere la *business continuity*, ovvero la produzione e i profitti.

In particolare, il tema della **multifunzionalità produttiva** è emerso in tutta la sua potenzialità durante l'emergenza COVID-19. A fronte di un tale shock, molte aziende hanno visto ridursi in modo drastico produzione e introiti, anche in conseguenza del collasso delle relazioni industriali che ha provocato un effetto a catena lungo tutta la filiera. Altre aziende, al contrario, si sono mostrate più resilienti nel gestire l'evento traumatico, convertendo la propria struttura produttiva.

In questo scenario, la resilienza emerge in duplice senso. In primo luogo sulla prontezza della risposta, a dimostrazione di una governance di impresa attenta al contesto produttivo in cui si trova a lavorare; in secondo luogo sull'effettivo cambiamento di filiera produttiva a emergenza in corso.

Osservando queste aziende che si sono dimostrate resilienti, emerge come la "cultura del rischio" sia inseparabile da pratiche virtuose di resilienza economico-produttiva e che, anzi, solo una presa in carico del rischio e della conseguente emergenza permette di agire attraverso pratiche adattive. In questa direzione si riportano, a titolo di esempio, i progetti promossi dal Comune di Milano all'interno del programma Manifattura Milano. L'obiettivo del programma è rendere Milano un ecosistema abilitante per la nascita, l'insediamento e la crescita di imprese operanti nel campo della manifattura digitale e del nuovo artigianato per creare nuova occupazione, rigenerare le periferie e promuovere la coesione sociale. Questi obiettivi, in linea con un processo di sensibilizzazione riguardo la Responsabilità Sociale d'Impresa, sono compatibili solo con un modello di produzione svincolato dall'unidirezionalità tradizionale. Lo scenario futuribile sembra coniugare in modo vincente la

<sup>15</sup> Pimm, S. L. (1984). The Complexity and Stability of Economic System. *Nature*(307), 321-326.

<sup>16</sup> Martin, R. L., & Sunley, P. J., 2007, "Complexity Thinking and Evolutionary Economic Geography", *Journal of Economic Geography*, 7(4).  
Martini B., 2015, "Resilienza economica e Resilienza Sociale: esiste una relazione?", *EyesReg*, Vol.5, N.1

multifunzionalità della filiera produttiva a una rinnovata sensibilità verso i mutamenti simultanei che caratterizzano l'ambiente, il clima e le comunità con cui l'azienda si relaziona.

La resilienza economica, oltre a essere un'esigenza per le imprese, in un sistema integrato, diventa una necessità strutturale che riguarda ogni ambito del processo di adattamento. Infatti essa è in stretta interdipendenza con le altre forme di resilienza. Sebbene la connessione tra resilienza economica e resilienza sociale sia più che probabile, non è ancora accertata la direzione del rapporto di causalità. In ogni caso non è irresponsabile sostenere che la resilienza delle comunità nell'adattarsi a momenti di shock e stress sia strettamente connessa alla sua produttività e alla capacità di mantenere i livelli di produzione e fornitura di beni necessari attraverso il sistema economico. Allo stesso tempo, la stabilità del sistema economico permette un maggiore sviluppo del sentimento di comunità e delle migliori condizioni di vita per tutte le fasce della popolazione, soprattutto le più fragili.

Quest'ultimo aspetto è dimostrato dal fatto che le crisi e gli shock tendono a colpire maggiormente chi è vittima di ulteriori stress o chi si trova già in una condizione di vulnerabilità, come quella legata al tema delle diseguaglianze. La resilienza economica della città di Milano viene pensata proprio considerando queste fasce di popolazione svantaggiate, in quanto più sono esposte agli shock.

Inoltre, parlando di Milano e del suo bacino d'utenza, è necessario allargare notevolmente il campo di analisi e considerare *city users* e *stakeholder* esterni che si trovano a svolgere buona parte della propria attività all'interno della città. A questo proposito basti pensare che quasi il 50% dei lavoratori occupati in città tra i 15 e i 64 anni non è residente nel Comune di Milano.<sup>17</sup>

In tal senso, la resilienza delle imprese dovrebbe essere affiancata da programmi di mobilità sostenibile e adattiva che permetta, per esempio, a lavoratori esterni al sistema urbano di raggiungere il luogo di lavoro in sicurezza o, eventualmente, di lavorare da casa in modalità *smart working*. La resilienza economica comprende non solo le azioni delle imprese stesse, ma è allo stesso tempo influenzata dalla resilienza dell'ecosistema nel suo complesso; per esempio, pratiche di *smart working* possono evitare che *shock* causati dal collasso delle infrastrutture del trasporto pubblico dovuto a emergenze climatiche influenzino anche la produttività delle aziende che non sono direttamente colpite da esse.

La *business continuity* passa anche dalla **programmazione delle inter-dipendenze settoriali** in modo adattivo e resiliente al fine di prevenire e, nel caso, gestire il rischio del cosiddetto "effetto domino", nel quale da un primo impatto sull'ecosistema si genera una sequenza lineare di effetti di uguali dimensioni, generando un impatto su tutte le componenti dell'ecosistema stesso.

Adottare il Piano Aria Clima con lo sguardo rivolto a obiettivi di innovazione distribuita, ovvero conciliando lo sviluppo economico e la generazione di valore pubblico rappresentato dall'aumento della qualità dell'aria, del suolo e dell'acqua, significa poter creare un'economia dell'innovazione più forte, sostenibile e inclusiva, generare nuovi settori di mercato, creare nuovi e migliori posti di lavoro, aumentare la competitività e conseguire risparmi. Un'economia che riduce l'inquinamento, protegge e ripristina gli ecosistemi e la biodiversità, migliora la qualità dell'acqua e del suolo, garantendo a sua volta una migliore qualità degli alimenti: questi sono tutti principi cardine per la prosperità di Milano e dei milanesi. Un'economia che non si sente minacciata dall'automazione, ma piuttosto che la sfrutta per creare lavori e attività significative che contribuiscono al progresso della cittadinanza.

Un'azione per il clima audace può portare Milano a liberare nuovi mercati di punta che sfruttano i punti di forza già presenti nelle *Life Sciences*, nell'Agroalimentare, nell'Arte / Cultura / Design e nella Produzione 4.0, valorizzando allo stesso tempo connessioni innovative con la crescente *sharing economy*, e con l'economia circolare e sociale. In uno dei tessuti economici più vibranti d'Europa che comprende grandi player della tecnologia, multinazionali, numerose start-up ed un fitto tessuto di PMI manifatturiere e organizzazioni sociali, il PAC può certamente innescare la **creazione di un ecosistema di innovazione green** caratterizzato da alleanze tran-settoriali radicate nell'economia della conoscenza.

Negli ultimi anni, l'Italia ha avuto performance ottimali in termini di transizione verso la green economy e nel 2019 Milano ha registrato - in valori assoluti - il maggior numero di imprese con investimenti in tecnologie ecologiche<sup>18</sup>. L'economia circolare rappresenta sempre più una punta di diamante dell'economia nazionale, con un totale di 510.000 dipendenti nel 2016 che hanno posizionato l'Italia al secondo posto tra i paesi europei, subito dopo la Germania (Eurostat, 2016). Se questa tendenza positiva è considerata congiuntamente alla crescente sensibilità dei milanesi per il tema della

<sup>17</sup> SISI – Sistema Statistico Integrato, Comune di Milano – Unità Statistica, 2016, "Forze Lavoro ISTAT - Occupati 15-64 anni che lavorano a Milano".

<sup>18</sup> Fondazione Symbola, 2019, "Green Italy 2019", Ottobre 2019.

sostenibilità ambientale, immaginare un futuro quasi "eco-innovativo" per Milano può essere una reale possibilità. Le sinergie tra PGT, le linee guida della Sharing City, la strategia di resilienza, il PUMS, Manifattura Milano – assieme al rinnovamento dei mercati municipali gravitante su un approccio circolare, la creazione del Parco Metropolitan, ForestaMI e appalti pubblici green- possono, tutti insieme, far fiorire e rinverdire una costellazione di economie locali più sostenibili e resilienti ai rischi sistemici.

Un'audace azione per il clima radicata in un'economia locale può portare la città a sviluppare una più ampia domanda di lavoro, sia nei settori tradizionali sia in quelli emergenti. L'impatto dell'automazione sul lavoro sarà probabilmente dirompente nei prossimi anni, con stime che indicano una sostituzione fino al 47% degli attuali posti di lavoro nella produzione e nei servizi<sup>19</sup>. Tuttavia, vi è un consenso generale tra le principali organizzazioni di tutto il mondo sul fatto che la **transizione ambientale** possa essere una **fonte essenziale di nuovi e migliori posti di lavoro**, superando i rischi della perdita di occupazione; la maggior parte degli studi ha indicato un aumento netto in termini di occupazione dello 0,5–2 per cento, o 15–60 milioni di posti di lavoro aggiuntivi a livello globale<sup>20</sup>. Material Economics (2019) stima che un pacchetto di azioni indirizzato a una transizione decisiva per Milano potrebbe creare un numero complessivo di circa 41.000 nuove opportunità di lavoro entro il 2050, a beneficio di settori come l'energia, l'edilizia, i trasporti, la produzione, la gestione e il riciclaggio dei rifiuti, l'agricoltura biologica, il verde pubblico e rivolti a professionisti, lavoratori qualificati e non qualificati, a loro volta incentivi verso una migliore istruzione e formazione del personale. All'interno di questo numero complessivo, le misure correlate al *retrofit* e al passaggio alle energie rinnovabili offrono 24.000 opportunità di lavoro potenziale diretto, che a loro volta possono produrre ricadute positive derivanti dai maggiori risparmi delle famiglie. Il programma di forestazione ForestaMi, i piani per rendere più verdi i tetti e le facciate degli edifici e la creazione di Parco Metropolitan possono anch'essi generare una varietà di nuovi posti di lavoro correlati ai servizi di manutenzione e al mantenimento degli ecosistemi, rappresentando oltre 13.700 nuovi posti di lavoro entro il 2050. Anche nel settore della mobilità sostenibile, uno studio di modellizzazione 2018 di Cambridge Econometrics e CERTeT Bocconi stima che, in uno scenario di mobilità sostenibile potenziato, potranno essere creati in Italia 52.146 posti di lavoro aggiuntivi per lavoratori qualificati e non qualificati entro il 2050<sup>21</sup>. Questi dati e queste proiezioni dimostrano che anche dal punto di vista economico un approccio resiliente declinato in misure di adattamento contribuisce in maniera determinante ad accompagnare il sistema urbano nel processo di transizione ambientale.

---

<sup>19</sup> Frey, C. & Osborne, M., 2013, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", Oxford Martin, 19th August 2016.

<sup>20</sup> International Labor Organization ILO, International Institute for Labor Studies IILS, 2012, "World of work 2012 – better jobs for a better economy", Geneva: ILO, 2012.

<sup>21</sup> Cambridge Econometrics, CERTeT Bocconi, 2018, "Fuelling Italy's future", Europe Climate Foundation.

## 2 | QUADRO NORMATIVO, PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO E GOVERNANCE DELL'ADATTAMENTO

Delineata fin qui la genesi delle presenti linee guida e descritto l'approccio metodologico adottato, nel presente capitolo si ricostruisce il quadro normativo, pianificatorio e programmatico in cui si colloca il processo di adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano per poi definire come l'amministrazione intende muoversi in termini di *governance* per intraprendere e consolidare questa traiettoria di transizione ambientale. Si tratta di un passaggio di fondamentale importanza: se l'intero piano Aria Clima ha carattere di piano operativo, che mette a sistema e potenzia strumenti esistenti, per la componente di adattamento l'accezione di *mainstreaming* e di *trasversalità* è particolarmente rilevante, per non dire costitutiva delle azioni necessarie per incrementare la resilienza urbana.

In questo capitolo si vuole fornire una panoramica della normativa vigente in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, delineando le tappe più rilevanti che dalla scala sovranazionale, passando per quelle nazionale e regionale, arrivano fino alla realtà delle amministrazioni locali.

L'analisi del quadro normativo, pianificatorio e programmatico esistente, da intendersi come pre-condizione per l'azione adattiva della pubblica amministrazione, è stata svolta nello specifico dei provvedimenti dedicati espressamente all'adattamento e in riferimento ai vari settori disciplinari rilevanti ai fini del processo adattivo.

### 2.1 | L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI NELL'ORDINAMENTO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE

#### IL LIVELLO EUROPEO

Nell'aprile 2013, l'Unione Europea ha formalmente adottato la **Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** (COM 2013/216). La strategia rappresenta un primo quadro di indirizzo programmatico per l'elaborazione di piani preventivi e gestionali rispetto all'adattamento ai cambiamenti climatici su scala nazionale, regionale e locale.

L'adozione della Strategia Europea di adattamento rappresenta un passaggio fondamentale, in quanto per la prima volta, viene posta attenzione non solo alle misure di mitigazione finalizzate a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e la deforestazione, ma ha incluso e posto sullo stesso piano le azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici. Un processo motivato principalmente dal succedersi di eventi calamitosi di gravità senza precedenti in molte regioni d'Europa, quali intense ondate di calore e alluvioni di vaste porzioni, che hanno sollevato la preoccupazione generale verso la necessità di definire strategie e misure per adattarsi agli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, riducendo la vulnerabilità, e aumentando la resilienza.

In particolare, il Documento si pone tre obiettivi chiave:

1. **Promuovere e supportare l'azione degli stati membri.** La Commissione incoraggia gli stati membri ad adottare strategie di adattamento nazionali, coerenti con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali, inclusive delle questioni transfrontaliere.
2. **Promuovere l'adattamento nei settori più vulnerabili.** La Commissione continuerà la sua azione di integrazione dell'adattamento nelle politiche europee, facendo sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti attraverso una revisione degli standard nei settori energia, trasporti e costruzioni. Inoltre, promuoverà l'uso di assicurazioni contro le catastrofi naturali e di origine antropica.
3. **Assicurare processi decisionali informati.** La Commissione si impegnerà a colmare le lacune delle conoscenze in fatto di adattamento, migliorando l'accesso alle informazioni e sensibilizzando le comunità.

La strategia chiede quindi, a tutti gli Stati Membri di rivalutare, tenendo conto del parametro temporale, il concetto di vulnerabilità, di rivedere le soglie critiche di rischio a livello nazionale e di misurare le proprie capacità di resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso politiche basate su un approccio locale e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici.

Al fine di perseguire tali obiettivi viene incentivata la sinergia tra organismi nazionali e comunitari in modo da indirizzare le azioni di ogni stato membro in una visione coordinata e coerente. Si segnalano, in questo senso, la creazione della piattaforma europea "Climate – Adapt" e l'istituzione del "Climate

Change Committee”, organismo di rappresentanza dei singoli stati membri con la funzione di raccordo tra le politiche nazionali e quelle comunitarie.

Con la previsione del suddetto strumento, la strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, la Commissione non vuole rinunciare alla predisposizione di uno strumento ad hoc, come una direttiva, che potrebbe rendere obbligatori alcuni interventi per lo sviluppo di una strategia in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, ad oggi in fase di elaborazione. Per quanto concerne la base giuridica di un'eventuale proposta legislativa in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, dovrebbe ritrovarsi nell'articolo 191 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea, il quale stabilisce al primo comma che la politica dell'Unione in materia ambientale contribuisce a perseguire i seguenti obiettivi:

- salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente;
- protezione della salute umana;
- utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali;
- promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale e, in particolare, a combattere i cambiamenti climatici.

L'intervento normativo a livello di Unione potrebbe quindi rendersi necessario a stabilire un quadro minimo di adattamento, che sancisca i principi generali di adattamento ai cambiamenti climatici, pur ponendo l'onere di strumenti legislativi dettagliati agli Stati Membri, alla luce del principio di sussidiarietà. A questo proposito, l'art. 191, par. 4, riconosce una competenza dell'Unione nella cooperazione con Paesi terzi e organizzazioni internazionali con la connessa possibilità di concludere accordi internazionali (senza pregiudicare la competenza degli Stati membri), anche in relazione a problemi globali che comportano la presa in considerazione di questioni legate ai cambiamenti climatici, allo sviluppo sostenibile e alla qualità dell'ambiente.

I principi ispiratori dell'intervento andranno individuati nell'identificare ed eliminare quei fattori che potrebbero impedire e ostacolare l'attuazione di misure di adattamento, con l'obiettivo di migliorare la resilienza per affrontare i cambiamenti climatici in tutta la regione dell'UE, in sintonia con quanto già stabilito dalla relativa Strategia Europea.

### Accordo di Parigi

La Conferenza delle Parti COP21 di Parigi - ventunesimo appuntamento dell'UNFCCC (Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici), tenutasi nel dicembre 2015, si è conclusa con la firma da parte di 195 paesi di un accordo universale che definisce un piano d'azione globale per la lotta ai cambiamenti climatici, stabilendo come obiettivo quello di limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C.

L'accordo di Parigi, in vigore a partire dal 4 novembre 2016, rappresenta un'ideale prosecuzione del cammino intrapreso dalla comunità internazionale con il Protocollo di Kyoto del dicembre del 1997, e un ulteriore passo in avanti rispetto alla Strategia Europea di Adattamento. Tale Accordo costituisce un riferimento fondamentale per la Comunità Europea nell'ottica dell'adattamento ai cambiamenti climatici nella misura in cui impegna ogni Stato membro alla dichiarazione quinquennale di un obiettivo programmatico di riduzione delle emissioni. Rappresenta un ponte tra le politiche odierne adottate da ciascuno stato e l'obiettivo di neutralità climatica.

Tale impegno ha valore programmatico e vincolante dal punto di vista politico in un duplice senso. Da un lato ogni stato membro deve operativamente agire politiche di adattamento in linea con gli obiettivi programmatici; dall'altro è prevista la rendicontazione sul grado di perseguimento e raggiungimento degli stessi.

L'accordo riconosce l'importante ruolo rivestito dai soggetti interessati che non sono parte dell'accordo, prime fra tutte le città, ma anche la società civile e il settore privato, invitandoli ad intensificare gli sforzi nella riduzione delle emissioni, nel costruire resilienza e ridurre la vulnerabilità e nel mantenere e promuovere la cooperazione su più livelli.

Rispetto alla Strategia di adattamento, l'Accordo di Parigi è caratterizzato da un elevato grado di direzionalità e a tutti gli effetti sancisce la cornice di senso e indirizzo politico entro cui i singoli stati devono pianificare e attuare politiche di sostenibilità climatico ambientale.

### Green New Deal

Il Green New Deal Europeo rappresenta il provvedimento più recente di cui l'Unione Europea si è dotata per affrontare la sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Entrato in vigore all'inizio del 2020, costituisce il piano di sviluppo economico europeo atto al perseguimento della sostenibilità climatico-ambientale dei piani di crescita dell'Unione.

Vengono stabiliti gli obiettivi e le fasi di perseguimento che ogni stato membro deve impegnarsi a raggiungere per meglio conciliare sviluppo economico e tutela degli ecosistemi. Si fa portatore di una nuova sensibilità che testimonia la rinnovata consapevolezza circa l'insostenibilità del modello tradizionale di crescita e la necessità di un cambio di rotta radicale.

Tale cambiamento deve servire a preservare le condizioni di esistenza della generazione attuale ma soprattutto di quella futura. In questo senso il "nuovo accordo" si configura come una vera e propria tabella di marcia inderogabile, all'insegna della comunione di intenti tra gli stati membri e della condivisione di strumenti operativi.

## IL LIVELLO NAZIONALE

A fronte della sua variabilità climatica regionale e della ricchezza ambientale e paesaggistica, l'Italia risulta essere direttamente interessata dagli effetti dei cambiamenti climatici. I numerosi eventi calamitosi che hanno interessato la nostra penisola testimoniano una fragilità di fondo dal punto di vista meteo-climatico e idrogeologico. A tale fragilità strutturale si è spesso accompagnata una carente e parziale presa in carico istituzionale di criticità che, allo stato attuale, hanno spesso assunto il carattere dell'urgenza. Le specificità del contesto ambientale italiano infatti richiedono, oggi, una risposta strutturale che sappia farsi carico delle differenze regionali.

Se infatti, le azioni di mitigazione richiedono una risposta comune e coordinata a livello internazionale, lo stesso non può dirsi per le azioni e le iniziative di adattamento, che devono essere definite e messe in atto non solo a livello nazionale ma soprattutto, regionale e locale.

Il livello nazionale, infatti, nel porre obiettivi di adattamento, sottolinea la necessità di declinare le misure individuate nei contesti regionali in modo che siano quanto più possibilmente attinenti al profilo di vulnerabilità locale. A partire dal profilo di vulnerabilità, dunque, la necessità è quella di costruire politiche e interventi che sappiano valorizzare le risorse dei sistemi territoriali e coinvolgere gli attori locali: in questo senso la sinergia di tutti i livelli che dal nazionale vanno al comunale risulta essere un elemento determinante.

Il primo documento elaborato a livello nazionale espressamente dedicato all'adattamento ai cambiamenti climatici è la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, approvata il 16 giugno 2015, di rilievo notevole rispetto alla comunione di intenti a livello europeo e rilevante per le politiche nazionali di adattamento.

L'obiettivo è duplice: da un lato quello di mappare il territorio nazionale al fine di identificare le aree e i settori maggiormente esposti agli effetti impattanti dei cambiamenti climatici, dall'altro prevede la definizione degli obiettivi strategici e la pianificazione delle azioni per la mitigazione degli impatti.

A maggio 2016 è stata avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), per dare impulso all'attuazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. In fase di redazione, si pone ad un livello di complessità rilevante, nella misura in cui mira a definire misure di adattabilità e resilienza per i sistemi naturali, sociali ed economici. Costituisce un piano d'azione che coordina i diversi livelli di governance, invero la presa in carico delle specificità regionali e locali con l'obiettivo di contestualizzare ogni intervento.

E' previsto che tale proposito trovi piena realizzazione in sede di Conferenza Stato-Regioni, permettendo fattibilità e operabilità degli interventi sulla base delle caratteristiche locali.

## IL LIVELLO REGIONALE

Come anticipato, l'intero territorio nazionale italiano, per la sua conformazione e collocazione geografica, risente e risentirà in misura sempre maggiore degli effetti del cambiamento climatico, rendendo necessario dotarsi di strumenti e strutture efficaci.

A questo proposito, la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome, in data 18 dicembre 2019, ha riconosciuto come un utile strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali e locali di adattamento, di sviluppo sostenibile e di gestione del rischio da disastri le **"Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici"**, che sono state elaborate nell'ambito del progetto Life MASTER ADAPT. Si tratta di uno strumento di supporto nella redazione delle strategie regionali di adattamento, con l'obiettivo di rafforzare le sinergie tra l'adattamento, lo sviluppo sostenibile e la gestione del rischio da disastri. al momento, il documento è l'unico disponibile a livello nazionale per orientare il processo di adattamento sulla scala regionale, considerata la più idonea per tradurre i grandi obiettivi degli accordi internazionali in azioni concrete sul territorio.

In questo scenario, le Regioni che hanno già adottato strategie e che hanno solide basi di conoscenza potranno supportare le altre. In particolare, Regione Lombardia, è stata tra le prime regioni italiane a dotarsi di strumenti strategici di adattamento.

Fin dal 2012 **Regione Lombardia** aveva infatti concluso, con il supporto della Fondazione Lombardia per l'Ambiente, la redazione delle Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici (PACC). L'obiettivo è quello di fornire un quadro generale e d'indirizzo per l'attività di valutazione della vulnerabilità regionale, oltre a presentare una metodologia che renda possibile individuare strategie e misure settoriali e intersettoriali di adattamento nel sistema regionale lombardo. La Lombardia infatti, per sua singolare posizione geografica e le sue caratteristiche orografiche, territoriali e socio-economiche, presenta un'elevata vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici.

Nel corso del 2013 e 2014 è stata elaborata, in collaborazione con la Fondazione Lombardia per l'Ambiente, la **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SRACC) in coerenza con le raccomandazioni delle istituzioni europee e in armonia con la parallela Strategia Nazionale Italiana approvata nel 2015.

A partire dalla Strategia regionale del 2015, sono stati avviati i lavori per l'elaborazione del **Documento di Azione Regionale sull'Adattamento al Cambiamento Climatico** (DRACC), con l'obiettivo di individuare gli ambiti prioritari in cui intervenire. Come anticipato, la Lombardia, essendo caratterizzata da una geografia molto diversificata, soprattutto rispetto al suo asse Nord-Sud, si caratterizza per la presenza di più aree climatiche con conseguenze sui diversi modelli insediativi e produttivi, nonché sulle priorità da perseguire in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il DRACC, approvato dalla Giunta regionale con dgr n. 6028 del 19 dicembre 2016 - da trasmettere al Consiglio Regionale, si pone come strumento di *governance* che riconosce e definisce gli ambiti prioritari rispetto agli effetti prodotti dal clima sul territorio lombardo, e individua gli interventi per ridurre al minimo i rischi e gli impatti sulla popolazione, sui materiali e le risorse naturali e per aumentare la resilienza della società, dell'economia e dell'ambiente. Attraverso l'applicazione del principio del *mainstreaming* di risorse economiche e strumentali per l'attuazione degli interventi ai diversi settori, integrando l'adattamento nelle varie politiche settoriali, sono state individuate circa 30 misure per gli ambiti prioritari individuati della salute umana e qualità dell'aria, difesa del suolo e del territorio, gestione e qualità delle acque, agricoltura e biodiversità, turismo e sport.

Le presenti linee guida considerano i suddetti quali documenti programmatici e contesto di riferimento rispetto al quale le azioni di adattamento per la città di Milano, descritte nel successivo capitolo 6, ricercano la massima coerenza, sia nella loro declinazione a livello del sistema urbano milanese che nel considerare la scala metropolitana come la più idonea a fronteggiare gli impatti della crisi climatica in atto, in particolare nell'affrontare temi rilevanti come la forestazione urbana (Programma di forestazione a livello metropolitano ForestaMI).

## IL LIVELLO METROPOLITANO

La Legge 56/2014 "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni" attribuisce alla Città metropolitana finalità istituzionali fra cui la cura dello sviluppo strategico del territorio metropolitano, in particolare qualifica la pianificazione territoriale tra le funzioni fondamentali ad essa assegnate, nella doppia declinazione di pianificazione territoriale generale metropolitana, e di pianificazione territoriale di coordinamento, nonché tutela e valorizzazione dell'ambiente, per gli aspetti di competenza, funzioni queste ultime ereditate dalle competenze provinciali. A livello regionale, la LR 32/2015 *Disposizioni per la valorizzazione del ruolo istituzionale della Città metropolitana di Milano e modifiche alla legge regionale 8 luglio 2015, n. 19*, introduce il termine **Piano Territoriale Metropolitano** (PTM), quale denominazione dello strumento pianificatorio generale della Città metropolitana introdotto dalla legge nazionale. L'articolo 5 - Disposizioni in materia di pianificazione territoriale della Città metropolitana di Milano della LR 32/2015, disciplina che il vigente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), della Provincia di Milano conserva

efficacia fino all'entrata in vigore del Piano territoriale metropolitano, che assume valenza di pianificazione territoriale di coordinamento e all'art. 5, comma 3 definisce il PTM quale strumento di pianificazione territoriale generale.

Pur essendo ancora in fase di adozione nel 2020, il PTM costituisce un riferimento fondamentale per le presenti linee guida, anche in ragione del percorso di approfondimento che Città Metropolitana ha condotto sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, che ne fa un riferimento imprescindibile per il processo di adattamento a livello comunale. Tra i vari progetti – europei e non - promossi e sviluppati dalla Città Metropolitana di Milano, si cita il **progetto LIFE Metro Adapt**, che, ponendosi l'obiettivo di promuovere la creazione di una solida governance relativa al cambiamento climatico e produrre gli strumenti che permettano di implementare efficienti misure di adattamento a livello locale, ha posto le basi per l'integrazione del processo di adattamento nel Piano Territoriale Metropolitano.

La Città metropolitana di Milano, con provvedimento del Sindaco metropolitano R.G. n.19/2020 del 05/02/2020 ha decretato la "Presenza d'atto della proposta del Piano Territoriale Metropolitano e del Rapporto Ambientale della Città metropolitana di Milano ai fini del deposito per la Valutazione Ambientale Strategica".

La **proposta di Piano Territoriale Metropolitano** contiene una strategia di azione per l'intero suo territorio, che punta a migliorare l'integrazione delle politiche di adattamento con la pianificazione territoriale e creare le condizioni per la concreta attuazione di iniziative che contribuiscano a incrementare la resilienza e la capacità di adattamento del territorio alla scala più adeguata.

Accanto ai meccanismi per l'azzeramento del consumo di suolo, il Piano Territoriale Metropolitano sviluppa e mette a punto, per la prima volta in uno strumento di pianificazione di area vasta, un sistema articolato di azioni e politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici con il prioritario obiettivo di diminuire la vulnerabilità dei sistemi naturali e socio-economici e di rafforzare, soprattutto per i territori caratterizzati da elevati livelli di impermeabilizzazione e alta densità urbanistica, la capacità di resilienza del territorio di fronte agli inevitabili impatti del clima che cambia, anche favorendo la cooperazione tra soggetti pubblici, privati e cittadini nel perseguire azioni concrete. In particolare la Normativa della proposta di PTM dedica un intero titolo ai cambiamenti climatici, approfondendo in particolare i temi dell'invarianza idraulica, del contenimento dei consumi idrici potabili e dell'isola di calore, e strategie ed azioni preventive

## IL LIVELLO COMUNALE

Nel quadro generale delle disposizioni in tema di adattamento ai cambiamenti climatici, non si può prescindere dal richiamare il generale **principio di sussidiarietà** ai sensi dell'art. 118 della Costituzione. Questo attiene ai rapporti tra i diversi livelli territoriali di potere e comporta che, da un lato, lo svolgimento di funzioni pubbliche debba essere svolto al livello più vicino ai cittadini e, dall'altro, che tali funzioni vengano attratte dal livello territorialmente superiore solo laddove questo sia in grado di svolgerle meglio di quello di livello inferiore. Nello specifico, è grazie all'articolazione di questo principio, che emerge la necessità di differenziare e adeguare gli interventi normativi e le competenze, garantendone la prossimità.

Punto di partenza e riferimento imprescindibile per dissipare la complessità del quadro normativo in materia climatico ambientale, è dato dagli articoli 117 della Costituzione e dal sopra citato art. 118. L'art. 117, al comma 2 tra le materie di legislazione esclusiva dello stato, prevede appunto la tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali, mentre al comma 3, tra le materie di legislazione concorrente individua il governo del territorio. Nelle materie di legislazione concorrente, alle Regioni spetta la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, che sono riservati alla legislazione dello Stato.

Con la riforma costituzionale del 2001, è stato adottato un disegno fortemente innovativo, in cui gli enti locali, in particolare i Comuni, occupano una posizione centrale negli assetti delle funzioni amministrative. Questo significa che la distribuzione delle funzioni amministrative fa capo in via prioritaria ai Comuni, ai quali spettano tutte le funzioni che, in conformità ai principi costituzionali, non sono riservate ad altri soggetti. Inoltre, i legislatori statali e regionali, a seconda delle materie, sono tenuti ad esercitare i propri poteri di allocazione di funzioni partendo dagli enti più vicini ai cittadini, salendo progressivamente ai livelli più alti.

In questo quadro, occorre riportare che ai sensi dell'art. 13 del Testo Unico degli Enti Locali (TUEL) al Comune spettano tutte le funzioni amministrative che riguardano la popolazione ed il territorio comunale, precipuamente nei settori organici dei servizi alla persona e alla comunità, dell'assetto ed

utilizzo del territorio e dello sviluppo economico, salvo quanto non sia espressamente attribuito ad altri soggetti dalla legge statale o regionale, secondo le rispettive competenze. Inoltre, dette funzioni verranno realizzate in forma sia di decentramento sia di cooperazione con altri comuni e con la provincia.

Come anticipato, le misure da adottare in termini di adattamento ai cambiamenti climatici richiedono maggiore specificità, rendendo quindi determinante l'assunzione di impegni e l'individuazione di strumenti e piani che consentano di intervenire ad una scala sempre più localizzata e specifica. Occorre quindi operare dando attuazione al principio di sussidiarietà nella misura in cui viene ricompreso e modulato alla luce del principio di adeguatezza. Il **principio dell'adeguatezza** segue l'impostazione concettuale configurata al livello dell'Unione Europea, che dispone che il livello superiore interviene soltanto se, e nella misura in cui, gli obiettivi dell'azione prevista non possono essere sufficientemente realizzati dagli stati membri e possono essere realizzati meglio a livello comunitario.

Appare quindi necessaria una costante modulazione, in considerazione dell'eterogeneità sostanziale delle situazioni e della trasversalità dei temi trattati.

## 2.2 | ANALISI DELLA NORMATIVA DI SETTORE RILEVANTE PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici non conoscono frontiera, per questo è necessario un intervento multilivello e multi settoriale al fine di raggiungere in maniera trasversale e integrata più aree possibile, a partire da quelle ritenute maggiormente strategiche e prioritarie in termini di efficacia. Avvalendosi delle indicazioni fornite dal Rapporto Tecnico-giuridico della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, di seguito si intende presentare una panoramica delle aree di intervento rilevanti per le misure di adattamento con brevi ma puntuali rimandi alla legislazione settoriale di riferimento.

Nell'affrontare il tema dei cambiamenti climatici e dei suoi effetti, anche in conseguenza delle attività antropiche, appare doveroso un richiamo al **diritto all'ambiente**, quale contesto che più subisce gli effetti dei suddetti cambiamenti climatici e, la cui alterazione influisce sulle interazioni umane, la salute e le modalità di produzione.

Il diritto all'ambiente è oggi considerato a pieno titolo un diritto fondamentale dell'individuo, poiché, è garantendo un diritto all'ambiente salubre, che si consente di mantenere le condizioni necessarie per la sopravvivenza non solo umana ma anche dell'ecosistema nel suo complesso, generando forme di sviluppo il più possibile sostenibili.

Nonostante il diritto all'ambiente non sia annoverato tra i diritti fondamentali tutelati dalla Costituzione, grazie all'intervento di dottrina e giurisprudenza è stato ricondotto agli articoli 2, 9 e 32 Cost. Anche a livello Europeo, ai sensi dell'articolo 191 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE), la lotta al cambiamento climatico è un obiettivo esplicito della politica dell'UE in materia di ambiente. A questo proposito, la politica dell'Unione in materia ambientale contribuisce a perseguire, come già specificato, i seguenti obiettivi: salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, protezione della salute umana, utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, promozione sul piano internazionale di misure destinate a risolvere i problemi dell'ambiente a livello regionale o mondiale e, in particolare, a combattere i cambiamenti climatici.

La politica ambientale dell'Unione Europea, prende quindi in considerazione sia l'ambiente nella sua visione naturale, con specifico riferimento alla tutela delle risorse naturali, sia nella sua prospettiva antropocentrica, considerando la protezione della salute umana. Occorre quindi agire, nel rispetto del principio di integrazione con flessibilità, al fine di creare un giusto equilibrio tra protezione ambientale e crescita economica secondo una precisa valutazione degli impatti di quest'ultima sulle singole entità territoriali, con il supporto di dati scientifici.

Di seguito viene riportata una sintetica narrazione che vuole fungere da cornice interpretativa delle norme e da orizzonte per inquadrare la rilevanza che ognuna delle seguenti aree riveste nelle politiche e nelle misure di adattamento: clima e salute; acqua; agricoltura; territorio e protezione civile; energia; infrastrutture.

### Clima e salute

Il clima può essere considerato come il bersaglio prediletto dei cambiamenti in corso a livello globale. Nonostante sia complesso darne una definizione univoca, esso può essere considerato l'insieme delle condizioni meteorologiche che caratterizzano una regione geografica nel lungo periodo, almeno 30

anni. Alla base dei processi che ne regolano i meccanismi vi sono la composizione chimica dell'atmosfera e l'energia data dal sole. Su questi meccanismi agisce inevitabilmente l'intervento antropico sull'ambiente e sulla natura, nella misura in cui le componenti climatiche fanno da sfondo alle attività che quotidianamente animano le città.

Nella definizione di clima rientrano vari elementi, fenomeni e scenari ambientali che in misura diversa influenzano e sono influenzati da componenti naturali e antropiche ed è proprio questo l'oggetto delle politiche di adattamento.

Se è corretto sostenere che il clima, è da sempre in divenire - cioè caratterizzato da tendenze di cambiamento - è altrettanto corretto e doveroso riconoscere che il ritmo del mutamento, oggi, ha assunto un carattere esponenziale. Infatti, anche processi di cambiamento climatico che si verificherebbero indipendentemente dall'intervento umano, come per esempio il cambio delle stagioni entro una determinata zona, assumono allo stato attuale una forma perturbata dalle conseguenze dirette e indirette delle attività antropiche.

Il cambiamento climatico equivale alla rottura di un equilibrio - un equilibrio che riguarda aree molto vaste, zone più o meno limitate e interi continenti.

L'equilibrio che caratterizza uno scenario climatico comprende alcune caratteristiche fisicoambientali quali la presenza di una determinata flora e fauna in relazione a precise caratteristiche bio-chimiche, temperature, venti, esposizione solare. Alterando una o più componenti che costituiscono l'equilibrio, si generano conseguenze non sempre controllabili.

**Il diritto alla salute** è l'unico diritto che la Costituzione definisce espressamente come "fondamentale", tutelato all'art. 32, è al tempo stesso diritto dell'individuo e interesse della collettività. Nell'evoluzione giurisprudenziale, il diritto alla salute si estende fino a configurarsi anche nel sistema ecologico come diritto ad un ambiente salubre.

La salute umana può essere considerata come un prodotto di un particolare equilibrio climatico che permette una stabilità bio-fisiologica dell'organismo. L'alterazione dell'equilibrio climatico genera altrettante modificazioni nella stabilità dell'organismo.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha più volte messo in luce la **stretta relazione tra salute umana e cambiamenti climatici**. Nello specifico, le principali determinanti climatiche della salute umana sono ascrivibili ai rischi da caldo estremo, qualità dell'aria, malattie trasmesse da insetti che si adattano a nuove condizioni, inquinamento acustico, l'incidenza di malattie infettive riemergenti ed emergenti clima-sensibili, solo per citarne alcune.

Un aspetto da tenere in considerazione per la produzione di misure adattive e tutelanti, è che spesso una determinante climatica agisce in unione ad altre. L'inquinamento atmosferico può provocare non solo malattie cardiovascolari e respiratorie, ma alterare il processo di riproduzione delle cellule del nostro corpo, e costituisce la principale causa di morte prematura nell'UE legata all'ambiente. Ha inoltre effetti negativi sulla qualità dell'acqua e del suolo, oltre a danneggiare gli ecosistemi per mezzo dell'eutrofizzazione (eccessivo inquinamento da azoto) e delle piogge acide.

A questo si aggiunge che, i livelli di rumore ambientale sono in crescita nelle aree urbane, principalmente a causa del traffico e delle attività industriali e ricreative. Secondo le stime, quasi il 20 % della popolazione dell'Unione europea è esposta a livelli di inquinamento acustico considerati inaccettabili. Si tratta di una diversa forma di inquinamento che può incidere sulla qualità della vita e accrescere lo stress, generare disturbi del sonno e problemi cardiovascolari, oltre ad avere impatto sulla fauna selvatica.

Tra le norme in materia, si cita la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente, che si prefigge l'obiettivo di ridurre l'inquinamento atmosferico a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente. Essa istituisce una serie di misure volte a definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria, in relazione ai principali inquinanti atmosferici (anidride solforosa, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato (fine), piombo, benzene, monossido di carbonio e ozono), che non dovranno superare certi limiti.

L'emergenza sanitaria COVID-19 ha mostrato la portata globale dei rischi sanitari e la necessità di affrontarli in maniera il più possibile coordinata ed uniforme.

In questo senso, è nell'ambito delle città che è possibile coniugare la pianificazione urbana alle istanze di tutela della salute della popolazione, a partire dalla messa in sicurezza delle strutture sanitarie.

Di seguito si segnalano le normative più rilevanti inerenti il clima, il cambiamento climatico e la tutela della salute umana.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030	Regolamento (UE) 2018/842
Accordo di Parigi	Regolamento (UE) n. 525/2013
Inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia	Regolamento (UE) 2018/841
Riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici	Direttiva (UE) 2016/2284
Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa	Direttiva 2008/50/CE
Qualità dell'aria - Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente	Decreto legislativo n.250 del 24 dicembre 2012 Legge regionale n. 24 dell'11 dicembre 2006
Ratifica Protocollo di Kyoto	Legge n.120/2002
Inquinamento acustico	Legge 447 del 26 ottobre 1995
Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare	D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142
Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) Valutazione Ambientale Strategica (VAS)	Dlgs 152/2006

## Acqua

La gestione sostenibile delle acque in ambito urbano costituisce un fattore fondamentale nella capacità di adattamento della città ai cambiamenti climatici. In uno scenario in cui la portata e l'andamento delle precipitazioni hanno subito notevoli variazioni causate dai cambiamenti in atto, le città devono mostrarsi in grado di saper governare sia le condizioni di scarsità che di eccedenza, con i conseguenti dissesti idrogeologici che vengono a determinarsi.

Il verificarsi di eventi estremi comporta un aumento dei livelli di inquinamento delle acque, per cui l'adozione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici assume una rilevanza significativa nella strategia di mantenimento del buono stato delle risorse idriche. La continua alternanza di lunghi periodi di scarsità, e di eccessiva abbondanza in caso di eventi meteo-climatici estremi (flash flood), rende fondamentale accelerare la ricostituzione del naturale ciclo delle acque negli ambiti urbani, nei quali il processo è particolarmente denaturalizzato a causa dell'elevata urbanizzazione e conseguente impermeabilizzazione.

A fronte di tale ordine di problemi, è necessario intraprendere nuove vie che sappiano conciliare le conoscenze fino a qui acquisite con paradigmi di intervento basati sulla "multilevel governance". Il tema acqua richiede infatti, una gestione integrata e coordinata non solo nell'ottica del corretto funzionamento del sistema di approvvigionamento idrico, ma anche nell'elaborazione di sistemi di accumulo e riutilizzo dell'acqua piovana, prevenzione del rischio alluvionale e tutela delle falde da agenti inquinanti. La pluralità di attori e il coinvolgimento di stakeholder e comunità di destinazione degli interventi potrebbero rivelarsi come gli ingredienti vincenti per l'innovazione di metodologie, strumenti e politiche in un sistema tripartito formato da istituzioni, professionisti e cittadini.

A livello locale, uno strumento di grande rilievo in questo scenario risulta essere quello dell'**invarianza idraulica** (Regolamento Regionale del 23 Novembre 2017), ovvero il mantenimento, da parte dalle nuove aree urbanizzate, delle portate massime scaricate nei corpi idrici ricettori rispetto a quelle preesistenti all'urbanizzazione, aspetto indissolubilmente legato alla questione della ri-permeabilizzazione dei suoli nel contesto costruito urbano. Si configura come di fondamentale importanza perché da un lato qualifica alcune regioni e aree come maggiormente vulnerabili al dissesto idrogeologico e dall'altro la non osservanza del principio risulta essere la primaria causa di allagamenti.

Di seguito vengono riportati sinteticamente i principali ambiti di riferimento rispetto alle risorse idriche, corredati dai principali riferimenti normativi. Per ogni area si parte dalla normativa sovranazionale e dal suo recepimento a livello nazionale e in alcuni casi viene indicata la normativa regionale di riferimento.

Dal quadro normativo emerge il carattere complesso e intersettoriale della gestione delle risorse idriche che riguardano vari ambiti, dall'energia ai trasporti, dalla politica agricola alla pesca fino al turismo. L'integrazione tra le diverse politiche settoriali in materia di acqua si presenta quindi come particolarmente strategica per l'adattamento, rendendo necessario un dialogo continuo e integrato.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Acque reflue	Direttiva 98/15/CE, Direttiva 91/676/CE D.Lgs n. 258/2000 L.R 26/2003 R.R 6/2019
Acque per il consumo umano	Direttiva 98/83/CE D.Lgs. 31/2001
Acque sotterranee	Direttiva 2006/118/CE D.Lgs. 30/2009
Alluvioni	Direttiva 2007/60/CE D.Lgs. 49/2010 L.R 4/2016
ATO e servizio idrico integrato	L. 36/94 L.R. 26/2003
Invarianza idraulica	R.R 19 aprile 2019, n. 8

## Agricoltura

Il settore agricolo risulta essere tra quelli maggiormente esposti al rischio da cambiamento climatico nella misura in cui al danno ambientale legato alla distruzione dei raccolti si aggiunge il danno economico per gli agricoltori che si vedono privati della fonte primaria di reddito.

A tal proposito, spesso, eventi meteo climatici estremi - impattando in modo congiunto su un'area agricola più o meno vasta - rischiano di danneggiare radicalmente un intero sistema territoriale a vocazione agricola.

A fronte di tale vulnerabilità, il 1° giugno 2018 la Commissione Europea ha presentato una serie di proposte legislative sulla Politica Agricola Comune (PAC) oltre il 2020. La nuova riforma sulla PAC (Politica Agricola Comune) per il 2021-2027 evidenzia la sempre maggiore esposizione del settore agricolo a rischi economici e ambientali per effetto dei cambiamenti climatici e la parallela necessità di tutelare gli agricoltori garantendo un equo reddito. In questo senso adottare adeguate misure preventive e gestionali dei rischi climatico-ambientali significa tutelare un settore fondamentale per l'economia nazionale e regionale.

Entro la PAC sono previste misure finanziarie di tutela degli agricoltori e misure assicurative contro le calamità naturali. Tuttavia, è necessaria un'azione sinergica che coniughi la tutela preventiva degli attori più esposti al rischio climatico a politiche strutturali di adattamento complessivo.

Gli strumenti vigenti comprendono, per esempio, il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), il Fondo Sociale Europeo, il Fondo di Coesione e il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale, per citarne alcuni. Le misure riportate si riferiscono al livello regionale, al quale spetta e compete l'accesso a tali strumenti finanziari.

Per quanto riguarda la realtà comunale, per la città di Milano il tema dell'agricoltura assume un rilievo degno di nota in relazione a Food Policy, pianificazione territoriale sostenibile e forestazione urbana. È interessante notare che la città di Milano risulti essere la seconda città agricola d'Italia con 2900 ettari di superficie agricola coltivata (Istat), dato che dimostra la rilevanza del tema per il sistema territoriale milanese e le misure di adattamento da intraprendere.

L'oggetto di interesse è legato alla relazione tra sistemi rurali integrati, agricoltura multifunzionale e le potenzialità che possono esprimere in riferimento al contenimento del consumo di suolo, alla fornitura di servizi (ecosistemici, culturali, sociali) e alla costruzione di nuove relazioni tra realtà urbane e rurali in sede di pianificazione urbana.

Prima di passare al quadro normativo a corredo di quanto riportato, alcune precisazioni in materia di ripartizione delle competenze rispetto a questo tema. A seguito della riforma del titolo V della Costituzione del 2001, l'agricoltura, non comparando né nell'elenco delle competenze esclusive dello Stato, né in quelle concorrenti tra Stato e Regioni, è da considerarsi una materia di competenza residuale delle Regioni. Come tale è quindi una materia di competenza esclusiva delle Regioni, e incontrerà solo i limiti imposti dalla Costituzione e i vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali, tuttavia, è chiamata a fare i conti con le competenze statali che si collocano in posizione trasversale, quali, "tutela dell'ambiente", "tutela della concorrenza", "alimentazione", "tutela della salute" e "governo del territorio", che hanno di fatto determinato un intervento statale in materia di agricoltura.

Tuttavia, non si può prescindere dal livello Europeo, secondo il quale, ai sensi dell'art. 4, par. 1, lett. b TFUE, l'"agricoltura" rientra tra le materie di competenza concorrente tra Stati membri e Unione europea e di conseguenza, appartiene ad un duplice livello regolato dal principio di sussidiarietà, secondo il quale, l'intervento comunitario si giustifica solo se gli obiettivi stabiliti non possano essere sufficientemente realizzati dagli Stati membri, né a livello centrale né a livello regionale e locale. In ogni caso, nonostante la Politica Agricola Comune e tutte le altre normative indirettamente agricole, che comunque incidono sull'agricoltura, è importante che le Regioni abbiano saputo trovare il loro spazio di intervento.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Fondo europeo di sviluppo regionale Fondo sociale europeo Fondo di coesione Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca	Regolamento (UE) N. 1303/2013
Sostegno allo sviluppo rurale dal Fondo europeo agricolo	Regolamento (UE) N. 1305/2013
Finanziamento sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune	Regolamento (UE) N. 1306/2013
Sostegno diretto della politica agricola comune	Regolamento (UE) N. 1307/2013
Mercati dei prodotti agricoli	Regolamento (UE) N. 1308/2013
Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale	L. R. 5 31/2008

## Territorio e Protezione Civile

Il **Governo del Territorio** è materia di legislazione concorrente tra Stato e Regione, si configura come la principale azione di prossimità che le istituzioni locali possono adottare nei confronti della comunità di cittadini. La legislazione di riferimento in Italia è di livello regionale. La materia relativa alla pianificazione e governo del territorio in Regione Lombardia, è disciplinata dalla l.r. 12/2005 e s.m.i. "legge per il governo del territorio", che disciplina i livelli di pianificazione territoriale riconosciuti (regionale, provinciale e comunale). Tale legge individua come metodo di lavoro quello della sussidiarietà, della responsabilità e della condivisione delle scelte, in un'ottica dinamica e sostenibile dello sviluppo. Coerentemente con il dettato costituzionale, attribuisce la maggior parte delle funzioni amministrative in materia di governo del territorio ai Comuni, fatta eccezione per ciò che è di interesse sovracomunale.

Pertanto lo strumento principe di tale attività in Regione Lombardia è il **Piano di Governo del Territorio (PGT)** che va a disciplinare l'assetto dell'intero territorio comunale ed è articolato in: Documento di Piano, Piano dei Servizi e Piano delle Regole. Dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, le tre componenti del PGT sono potenzialmente rilevanti per la territorializzazione delle politiche e delle misure attuabili, nonostante nella legge regionale non si ritrovino espliciti riferimenti a questi aspetti:

- il Documento di Piano, contenente gli elementi conoscitivi del territorio e le linee di sviluppo che l'amministrazione comunale intende perseguire, è la sede in cui vengono dichiarate le strategie e gli obiettivi di governo del territorio, che, se declinati in termini di sostenibilità e resilienza urbana, possono essere la base per l’attuazione di misure di adattamento;
- il Piano dei Servizi, disciplinando le modalità di inserimento delle attrezzature di interesse pubblico o generale nel quadro insediativo, può consentire di governare misure di adattamento relative alla città pubblica, in riferimento agli spazi pubblici, alle aree verdi, alle infrastrutture verdi e blu, tutti elementi di fondamentale importanza per le misure di raffrescamento e gestione resiliente delle risorse idriche urbane;
- il Piano delle Regole, nel quale sono contenuti gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città costruita, è fondamentale per l’implementazione di misure rivolte all’adattamento del patrimonio edilizio urbano, dal punto di vista della sua riqualificazione energetica ma anche della riduzione dell’impatto climatico.

Le leggi regionali lombarde dedicate rispettivamente al contenimento del consumo di suolo e alla rigenerazione urbana e territoriale, potenzialmente rappresentano strumenti sinergici con processi di adattamento del sistema urbano, in quanto favoriscono interventi di riqualificazione urbana sostenibile.

La nozione di “governo del territorio” abbraccia un ambito normativo e amministrativo di grandissima ampiezza. Il termine presenta un evidente carattere di indeterminatezza, che dà all’espressione il senso di nozione aperta e potenzialmente comprensiva di ulteriori funzioni che dovessero emergere in futuro. Questa ampiezza consente facili interferenze con una serie di altre materie attribuite alla competenza statale, dai lavori pubblici all’ambiente. Rientra nel concetto di “governo del territorio” anche il rilevante ambito della gestione delle emergenze e della relativa protezione dei cittadini, che ha a sua volta carattere trasversale e rilevanza di livello nazionale.

Il **Sistema di Protezione Civile** ha carattere nazionale ed è regolamentato dal D.L n.1 del 2 gennaio 2018 che ne disciplina organizzazione, sistemi di coordinamento, valutazione, comunicazione ed intervento. La struttura è di tipo modulare al fine di calare le disposizioni del livello nazionale ai livelli locali di competenza regionale, provinciale e comunale. Trattandosi di una materia soggetta a concorrenza legislativa, la normativa di protezione civile definisce in modo netto il sistema di competenze e azioni di tutela che devono essere messe in campo dai vari livelli al fine di renderli operativi e coordinati.

I principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza garantiscono l’unitarietà dell’ordinamento e forniscono la cornice di indirizzo politico in materia di protezione civile in relazione ai rispettivi ambiti di governo. A livello locale, le autorità che rivestono il ruolo di garante delle politiche di protezione civile sono rispettivamente, il Presidente della regione da un lato, e il Sindaco dall’altro. In questa attribuzione di mandato di governance alle autorità e istituzioni locali viene legittimata a pieno la nozione di governo del territorio nella misura in cui la tutela della popolazione civile passa da altrettante azioni di tutela, preservazione e prevenzione dei rischi dei sistemi territoriali, intesi come aggregati di componenti naturali e antropiche.

Non a caso il DPCM n.739 del 3 dicembre 2008, recante “Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze”, pone grande rilievo alla questione del flusso di informazioni relative al territorio e al rischio di esposizione a eventi perturbanti. La conoscenza del quadro di rischio a livello locale e le capacità che i sistemi territoriali hanno di rispondere in modo positivo a eventi perturbanti risultano essere due elementi strategici per il coordinamento del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

Inoltre, a riprova della rilevanza che assume la dimensione locale dei territori nella strutturazione preventiva del sistema di protezione civile e come sottolineato dal Codice di Protezione Civile vigente (D.lgs 1/2018), la resilienza delle comunità è un elemento di assoluta importanza per la buona riuscita delle manovre di gestione delle emergenze e tutela della popolazione. In questo senso, il Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, nel fornire azioni di affiancamento e supporto dell’azione locale, è chiamato a monitorare e revisionare le pratiche di adattamento locali volte alla riduzione dei rischi e all’implementazione della resilienza comunitaria come parte integrante dell’azione preventiva di protezione e tutela della cittadinanza che dal livello nazionale deve concretizzarsi nelle realtà dei sistemi territoriali.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Competenza del governo del territorio	Art.117, comma 3, Costituzione Italiana
Governo del territorio	Legge Regionale 11 Marzo 2005, n. 12

Riduzione del consumo di suolo e riqualificazione del suolo degradato	Legge Regionale 28 Novembre 2014, n. 31
Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente	Legge Regionale 26 novembre 2019, n. 18
Codice della protezione civile	D. Lgs. 2 gennaio 2018, n. 1

## Energia

Come anticipato nel precedente paragrafo in relazione a interventi di riqualificazione energetica per il patrimonio costruito urbano, di seguito si intende approfondire più nello specifico il rapporto che intercorre tra aspetti energetici e adattamento ai cambiamenti climatici.

Il settore energetico rappresenta un settore particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici: la produzione e il consumo di energia sono infatti particolarmente sensibili rispetto all’andamento delle temperature e ai fenomeni estremi.

La necessità di definire soluzioni di adattamento agli impatti generati dai cambiamenti climatici, fa emergere chiaramente i limiti di un modello energetico basato sullo sfruttamento intensivo di quelle risorse - non rinnovabili – che sono tra le principali cause dei cambiamenti climatici stessi, e attinente alle logiche del libero mercato.

La questione energetica, essendo legata in modo consistente al consumo delle risorse della terra, deve diventare una questione prioritaria in tema di decisioni pubbliche. La necessità è quella di conciliare in ottica sostenibile la necessità di profitto e un “giusto” approvvigionamento energetico per le comunità. In questo senso, risulta evidente come le comunità che usufruiscono dei servizi energetici non possono concepirsi nella sola accezione di “destinatari d’uso” (e in questa definizione è chiara la considerazione della merce-energia come solo “valore di scambio”, a livello di mercato). I cittadini dovrebbero essere in primis attori delle politiche energetiche: in questa accezione l’energia passa dall’essere merce ad essere concepita come “bene comune”.

Approcci che rafforzano l'organizzazione della comunità e il processo decisionale, e che costruiscono relazioni con gli stakeholder locali possono dare alle comunità la possibilità di intraprendere azioni indipendenti in futuro in risposta al cambiamento climatico. La portata partecipativa di tale concezione apre interessanti scenari che possono dare ulteriore forza alle misure di adattamento che le città possono sperimentare.

Il quadro normativo vigente permette, a tal proposito, ampi margini di manovra per istituzioni pubbliche e società private nell’ottica della **sostenibilità energetica come azione di adattamento ai cambiamenti climatici**. Un esempio può essere rappresentato dalla tendenza alla progressiva riduzione della dipendenza energetica dalla rete centrale in favore di “pratiche energetiche” che mirano all’autonomia energetica e alla generazione distribuita.

Le cosiddette “comunità energetiche”, introdotte in Italia dal Decreto Milleproroghe di recepimento della Direttiva UE 2018/2001, rispondono esattamente alla presa di consapevolezza rispetto al ruolo del cittadino nell’adottare pratiche adattive ai cambiamenti climatici e dimostrano la fattibilità normativa e legislativa che incentiva soluzioni collettive di approvvigionamento energetico.

In questa direzione vanno lette le agevolazioni nell’ambito della produzione di energia attraverso fonti rinnovabili: il comune denominatore risulta essere, ancora una volta, la rinnovata consapevolezza circa la portata innovativa di misure partecipative nella pianificazione delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
Autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi	Direttiva 94/22/CE D.Lgs. 625/1996
Approvvigionamento di elettricità	Direttiva 2005/89/CE D.Lgs. 79/1999 L.R. 26/2003

Mercato interno del gas naturale e dell’energia elettrica	Direttiva 2009/72/CE Direttiva 2009/73/CE D.Lgs. 93/11 L.R. 26/2003
Energia da fonti rinnovabili	Direttiva 2009/28/CE D.Lgs. 28/2011
Agenzia per la cooperazione fra i regolatori dell’energia	Regolamento (CE) N. 713/2009
Efficienza energetica	Direttiva 2012/27/UE D.Lgs. 141/16
Infrastrutture energetiche transeuropee	Regolamento N. 347/2013
Comunità Energetiche	D.L. 30 dicembre 2019, n. 162

## Infrastrutture

Il sistema delle infrastrutture urbane, costituito da una fitta rete volta a fornire servizi ai cittadini in termini di energia, trasporti, cibo, informazione, materiali etc, risulta ampiamente esposto agli effetti dei cambiamenti climatici in ambito urbano. Gli eventi ad esso connessi infatti, potrebbero generare danni fisici, e non, in grado di alterarne le capacità, funzionalità e operatività.

Esse costituiscono un’importante presenza fisica nello spazio pubblico, che definisce non solo la morfologia urbana di una città, ma anche la struttura stessa della vita quotidiana della sua comunità, nonché le modalità di interazione di questa con il suo intorno.

Il quadro normativo vigente in materia di infrastrutture identifica tanto la loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici, quanto la necessità di garantirne la sopravvivenza alimentandone la capacità adattiva, in qualità di servizio indispensabile che offrono allo sviluppo delle città.

L’adattamento del sistema dei trasporti può trovare attuazione attraverso diversi **strumenti di pianificazione della mobilità**: in particolare, a livello comunale attraverso il piano urbano della mobilità (PUM) e della mobilità sostenibile (PUMS) e il piano urbano del traffico (PUT).

Nelle strategie di adattamento, particolare rilievo è dato anche al settore industriale - spesso percepito come un settore economico non particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici - sia con la finalità di garantire la loro adattabilità ad eventi estremi, sia con l’obiettivo di minimizzare gli impatti che eventuali incidenti ambientali nelle industrie che trattano materiale pericoloso possono generare sull’ambiente circostante.

Le sfide conoscitive legate all’analisi del sistema delle imprese rispetto ai rischi naturali cui sono sottoposte, sono una lacuna che necessita di essere colmata. L’arricchimento delle basi conoscitive, metodologiche e valutative costituisce una base imprescindibile per la realizzazione di politiche e misure di intervento volte ad aumentare la capacità di far fronte agli impatti futuri.

In relazione alla dimensione locale delle attività infrastrutturali è necessario sottolineare anche il potenziale innovativo che tali processi possono comportare nella pianificazione adattiva. Si fa particolare riferimento alla necessità di incentivare pratiche di mobilità sostenibile che devono, ovviamente, poggiare su un assetto infrastrutturale adeguato: piste ciclabili, aree pedonali, zone verdi, sempre più frutto di processi di co-progettazione. Una nuova modalità di progettare, frutto di un’alleanza ritrovata tra istituzioni e cittadini, quali principali fruitori e destinatari degli interventi realizzati.

AMBITO DI RIFERIMENTO	NORMATIVA
- Materia ambientale diventa oggetto di una specifica disciplina nella legislazione ambientale italiana; riferimento alla tutela dell’ambiente, dell’ecosistema e dei beni culturali come materia riservata alla legislazione esclusiva dello Stato	Legge costituzionale n. 3/2001 D. Lgs. 152/2006

- controllo del periodo di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose; - rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche - valutazione e gestione della qualità dell’aria ambiente; - Sostanze pericolose	D. Lgs. 105/2015 D. Lgs. 49/ 2014 D. Lgs. 155/2010 Direttiva 2012/18/UE D.Lgs. 105/2015
Emissioni industriali	Direttiva 2010/75/UE D.Lgs. 46/2014
Interoperabilità del sistema ferroviario comunitario	Direttiva 2008/57/CE D.Lgs. 191/2010
Sicurezza delle infrastrutture stradali	Direttiva 2008/96/CE D.Lgs. 35/ 2011
Sviluppo della mobilità ciclistica	L.R. 7/2009

## 2.3 | QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

I cambiamenti climatici e i relativi impatti, che si manifestano a più livelli e con diverse scale spaziali e temporali, richiedono l’azione sinergica di molteplici settori della pubblica amministrazione, che devono concorrere al processo di adattamento. E’ importante ricostruire preliminarmente il quadro pianificatorio e programmatico di riferimento, dal momento che in prospettiva l’adattamento deve diventare una priorità fondamentale dei percorsi di pianificazione e programmazione ad ogni livello di governo.

Gli strumenti di riferimento a livello regionale, provinciale/metropolitano, sovracomunale e comunale sono numerosi, sia di carattere settoriale che di carattere intersettoriale, con valenza strategico-territoriale. Nella tabella seguente si elencano i principali strumenti di riferimento per il Comune di Milano in vigore a giugno 2020, con la consapevolezza che il quadro è in continuo aggiornamento ed evoluzione. Dal momento che il processo di adattamento a livello comunale si svolge principalmente attraverso il mainstreaming di piani e programmi esistenti, può contare sul fatto che tali strumenti di livello comunale sono a loro volta coerenti con la pianificazione sovraordinata di riferimento.

LIVELLO	PIANO / PROGRAMMA	SETTORE prevalente
Piani e Programmi sovraordinati / sovracomunali	Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico	Territorio e protezione civile
	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	Territorio e protezione civile
	Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano	Territorio
	Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Nord	Territorio
	Parco Locale di Interesse Sovracomunale della Media Valle del Lambro	Territorio
	Parco Locale di Interesse Sovracomunale delle Cave Est	Territorio
	Parco Locale di Interesse Sovracomunale della Martesana	Territorio
	Piano Comprensoriale di Bonifica Est Ticino Villoresi	Acqua
Piani e Programmi di livello Regionale	Piano Territoriale Regionale	Territorio
	Piano Paesaggistico Regionale	Territorio
	Rete Ecologica Regionale	Territorio
	Piano Territoriale Regionale d’Area “Navigli Lombardi”	Acqua
	Programma Energetico Regionale	Energia

	Piano d’Azione per l’Energia	Energia
	Piano per una Lombardia sostenibile	Ambiente/Energia
	Piano Energetico Ambientale Regionale	Energia
	Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)	Infrastrutture
	Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC)	Infrastrutture
	Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell’Aria	Aria
	Piano di Tutela delle Acque e Programma di Tutela e Uso delle Acque	Acqua
	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche 2014-2020	Rifiuti e bonifiche
	Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 (PSR) [57.1.B.7]	Agricoltura
	Programma Operativo Regionale Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014 – 2020 (POR FESR) [57.1.B.7]	-
	Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi (PRIM) [57.1.B.7]	Territorio e protezione civile
Piani e Programmi a Livello Provinciale / Metropolitan	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Territorio e protezione civile
	Piano Strategico Territoriale Metropolitan	Territorio e protezione civile
	Piano di Indirizzo Forestale	Territorio e protezione civile
	Piano Strategico della Mobilità Ciclistica “MI-Bici”	Infrastrutture
	Programma di Previsione e Prevenzione dei Rischi	Territorio e protezione civile
Piani e Programmi di Livello Comunale	Piano Generale di Sviluppo del Comune di Milano	-
	Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)	Infrastrutture
	Piano Generale del Traffico Urbano	Infrastrutture
	Programma Urbano dei Parcheggi	Infrastrutture
	Piano di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES)	Energia
	Piano d’Ambito dell’ATO Città di Milano	Acqua
	Classificazione Acustica del Territorio del Comune di Milano	Territorio
	Piano di Protezione Civile Comunale	Infrastrutture
	Piano Territoriale degli Orari (P.T.O)	Territorio
	Piano di Governo del Territorio (PGT)	Infrastrutture

## 2.4 | RESILIENZA IN TERMINI DI GOVERNANCE

Governare il processo di adattamento alla crisi climatica della città di Milano è una sfida che si deve necessariamente affrontare a tutti i livelli. A partire dalla scala globale, che diventa sempre più luogo di confronto e dialogo sui grandi temi grazie alla partecipazione attiva di Milano a numerose reti internazionali, a quella locale, che consente di integrare priorità e obiettivi di adattamento nei programmi, piani e strumenti esistenti, attraverso un **processo di mainstreaming orizzontale**. Per essere in grado di fronteggiare la sfida dell’adattamento è altresì necessario farsi trovare preparati come pubblica amministrazione, da un lato gestendo adeguatamente la **formazione e l’apprendimento continuo delle risorse umane** e, dall’altro, incrementando il quadro analitico e conoscitivo di base a disposizione, in modo che il processo di adattamento possa fondarsi ed essere monitorato su dati aggiornati e attualizzati.

Di fondamentale importanza per sperimentare e raggiungere obiettivi in termini di resilienza e di governance è la partecipazione a progetti di livello europeo e locale, che a vario titolo risultano essere sinergici per il processo di adattamento che le presenti linee guida intendono avviare, guidare ed implementare.

#### 2.4.1 | MAINSTREAMING DELL'ADATTAMENTO

Ricostruito il quadro pianificatorio e programmatorio sovraordinato, il passo successivo è di collocare le linee guida nell'ambito dell'azione che il Comune di Milano è in grado di intraprendere al proprio livello di competenza.

Non si tratta di dotarsi di un ulteriore strumento di programmazione e pianificazione appositamente dedicato al processo di adattamento, ma di far emergere e coordinare gli elementi adattivi già presenti negli strumenti esistenti, coordinandone gli intenti ed accelerandone l'attuazione.

A tale scopo, di seguito si sono individuati tutti i contenuti e le previsioni collegabili al processo di adattamento all'interno dei diversi piani, programmi e strumenti di governo vigenti, innanzi tutto per facilitare il superamento delle barriere al processo di integrazione degli obiettivi di adattamento all'interno della pianificazione corrente e, in seguito, per porre una base di *mainstreaming* da cui partire per la definizione degli obiettivi da perseguire e delle azioni da realizzare.

Nell'ambito del Piano Aria Clima è innanzitutto fondamentale definire l'orizzonte di riferimento interno all'Amministrazione comunale stessa che nei vari settori di competenza ha recentemente intrapreso percorsi di programmazione, pianificazione e progettazione strategica che si pongono come base fondamentale per intraprendere azioni di adattamento volte ad accelerare o reindirizzare processi di transizione ambientale già avviati, in una logica di *mainstreaming* orizzontale.

#### Il PGT - Piano di Governo del Territorio

Il Piano di Governo del Territorio (PGT 2030) del Comune di Milano - approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 34 del 14/10/2019 e divenuto efficace a decorrere dalla pubblicazione sul Bollettino Ufficiale Regionale Lombardia (BURL), dell'avviso di approvazione definitivo n. 6 del 05/02/2020 - intende accompagnare la città verso il 2030, proponendosi di ridurre gli squilibri economici e sociali, di estendere lo sviluppo a tutti i quartieri della città, integrandolo a quello della più vasta regione urbana, di coniugare la crescita con il miglioramento delle condizioni ambientali e della qualità della vita dei suoi cittadini e dei city user. In questo senso si è posto 5 macro-obiettivi:

1. Una città connessa, metropolitana e globale,
2. Una città di opportunità, attrattiva e inclusiva,
3. Una città green, vivibile e resiliente,
4. Una città, 88 quartieri da chiamare per nome
5. Una città che si rigenera.

L'obiettivo più aderente ai propositi delle linee guida di adattamento è **“Una città green, vivibile e resiliente”**. Verde e sostenibilità sono al centro del PGT 2030, che prevede la riduzione del consumo di suolo del 4% rispetto al Piano pre-vigente, ridimensionando le previsioni insediative. Il Piano incentiva inoltre la realizzazione del grande **Parco Metropolitano**, rendendo in prospettiva possibile il ricongiungimento tra il Parco Nord Milano e il Parco Agricolo Sud, attraverso gli **“Ambiti di Rigenerazione Ambientale”**: spazi pubblici e privati degradati o frammentati, da trasformare in corridoi ecologici in grado di connettere e consolidare i parchi esistenti; in particolare il PGT formula proposte in ampliamento del Parco Agricolo Sud Milano per un'area pari a 1.515.045 m<sup>2</sup>. Il PGT prevede inoltre la realizzazione di 20 nuovi parchi ed il miglioramento delle prestazioni energetiche, la realizzazione di nuove aree permeabili, anche attraverso “tetti verdi”, e la certificazione della riduzione di CO<sub>2</sub>. Si tratta di previsioni che concorrono al raggiungimento di obiettivi di adattamento, sia in termini di raffrescamento del sistema urbano che di deimpermeabilizzazione e gestione sostenibile del drenaggio urbano, aspetti cruciali nelle misure di adattamento proposte dalle presenti linee guida.

Le strategie di riferimento per il processo di adattamento all'interno del PGT 2030 sono.

- Strategia 5 “Fare spazio all'ambiente. progetti per suolo e acque”
- Strategia 6 “Progettare una nuova ecologia. gli standard di sostenibilità”.

Tra i dispositivi del Piano delle Regole, riveste particolare rilevanza ai fini del contrasto ai cambiamenti climatici, sia in termini di adattamento che di mitigazione, il contenuto dell'**art 10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole**". La qualità del comfort di una città e la sua impronta ecologica sono spesso espressione della qualità tecnologica del suo tessuto costruito, che costituisce in molte occasioni fonte di emissione inquinante e termica. Allo scopo di rendere il patrimonio edilizio partecipe della nuova visione sostenibile della città, e alla luce degli obiettivi prefissati dal comune nel Piano di Governo del Territorio (PGT) 2030 per una *Città più Green, Vivibile e Resiliente*, la Direzione Città Resilienti, la Direzione Urbanistica e AMAT hanno sviluppato l'articolo 10, che definisce nuovi standard di sostenibilità, sia per gli interventi di nuova costruzione sia per quelli di rigenerazione del patrimonio esistente.

Il dispositivo prevede che tutti gli interventi dovranno agire, da un lato, in termini di riduzione e minimizzazione delle emissioni di carbonio; dall'altro in termini di miglioramento del drenaggio e del microclima urbano, di mitigazione delle isole di calore e di innalzamento degli standard abitativi grazie all'aumento della presenza di verde e di superfici permeabili attraverso l'introduzione di un **indice di riduzione impatto climatico – RIC**, inteso come rapporto tra superfici verdi e superficie territoriale dell'intervento, diversificato a seconda della tipologia di aree su cui si interviene. A corredo dell'articolo, è stato predisposto il Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art. 10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole del PGT, contenente la metodologia di calcolo per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'Indice di riduzione di impatto climatico "RIC", ispirato all'indice BAF - Biotope Area Factor. L'articolo prevede che, qualora tali parametri non siano raggiungibili, sia possibile procedere attraverso la monetizzazione degli interventi, in favore di interventi di depavimentazione e forestazione e a beneficio della realizzazione del parco metropolitano.

Un ulteriore elemento di fondamentale importanza per il processo di adattamento ai cambiamenti climatici è offerto dalla disciplina del Piano dei Servizi, che introduce il concetto di produzione di servizi ecosistemici e individua e disciplina le infrastrutture verdi e blu e la Rete ecologica comunale.

Nella sezione dedicata all'**Individuazione e disciplina dei servizi localizzati esistenti e di nuova previsione" delle Norme d'attuazione del Piano dei Servizi** viene introdotto il concetto di produzione di servizi ecosistemici, come forma di dotazione territoriale utile a ridurre le emissioni di gas serra e di carbonio e a mitigare gli eventi estremi (isole di calore, picchi di inquinamento atmosferico, piogge torrenziali). Il PGT ammette la possibilità di computare tra le dotazioni territoriali i servizi eco-sistemici prodotti in relazione a interventi di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio, in virtù dei benefici per l'ambiente e per la collettività, nonché in relazione alla loro funzione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. In tal senso, sono da considerarsi servizi eco-sistemici: la riduzione delle emissioni clima alteranti, il presidio e miglioramento della permeabilità dei suoli e delle capacità di adattamento, la promozione e il rafforzamento della biodiversità, la forestazione urbana, la rinaturalizzazione e il ripristino di corsi d'acqua tombinati. Si tratta evidentemente di elementi fondamentali su cui basare le azioni di adattamento, che verranno considerati sia in riferimento alle misure di raffrescamento del sistema urbano e gestione sostenibile del drenaggio urbano.

**L'articolo dedicato all'"Individuazione e disciplina delle Infrastrutture verdi e blu e della Rete Ecologica Comunale" delle Norme d'attuazione del Piano dei Servizi**, al fine di accrescere la qualità ambientale ed ecologica nonché di ottenere effetti mitigativi dei cambiamenti climatici e dell'inquinamento atmosferico e acustico, individua una rete di Infrastrutture verdi e blu. L'obiettivo è quello di pianificare e gestire una rete multifunzionale di aree naturali e seminaturali, che fornisca una serie di servizi ecosistemici, assolva anche le funzioni di Rete Ecologica Comunale e si connetta alla rete ecologica dei comuni contermini e di area vasta (Rete Ecologica Regionale e Rete Ecologica Provinciale). Gli elementi che concorrono a definire la dotazione di infrastrutture verdi e blu sono rappresentati in una apposita tavola, intitolata "Infrastrutture verdi e blu e rete ecologica comunale", che costituisce un riferimento di partenza fondamentale per l'implementazione delle azioni di raffrescamento tramite forestazione urbana e di drenaggio urbano sostenibile descritte nel capitolo 6.

### PUMS - Piano Urbano Mobilità Sostenibile

Il PUMS, approvato con deliberazione n. 38 del 12 novembre 2018, mira a guidare la città verso lo sviluppo di una mobilità a bassa impronta ecologica. Il piano individua 4 macro-categorie suddivise a loro volta in obiettivi specifici: (1) Mobilità sostenibile, (2) Equità, sicurezza e inclusione sociale, (3) Qualità ambientale e (4) Innovazione ed efficienza economica.

In particolare, gli obiettivi 1 e 3 sono quelli che presentano maggiormente punti di contatto con il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Per quanto riguarda il primo - **mobilità sostenibile** - la priorità è quella di soddisfare le esigenze di cittadini e imprese attraverso un sistema di mobilità con un basso impatto ambientale. Questa tematica viene declinata in ulteriori sotto-obiettivi quali:

garantire elevata accessibilità alla città, ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato a favore di modi di trasporto a minore impatto, riequilibrare e recuperare quote di rete stradale e spazi pubblici per favorire la mobilità attiva e incentivare i comportamenti 'corretti' di mobilità e fruizione della strada.

Il terzo obiettivo mira alla promozione di **un sistema di mobilità rispettoso dell'ambiente**. Le soluzioni mirano a ridurre le emissioni atmosferiche inquinanti, ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti, prevenire e contenere l'inquinamento acustico e migliorare la qualità del paesaggio urbano, contenendo il consumo di suolo e la sua impermeabilizzazione. Le azioni che in questo ambito il PUMS prevede di attivare riguardano in prima linea tutti gli interventi di "Città 30", con l'adozione diffusa del limite di velocità a 30 km/h a tutte le strade che non svolgono un ruolo strategico nell'organizzazione generale della circolazione e del trasporto pubblico e gli interventi di "Zona30" che riguardano le strade con funzione prevalentemente residenziale, a favore della riduzione del traffico, della riduzione delle velocità e da interventi di riuso e funzionalizzazione degli spazi a favore dell'uso pedonale e ciclistico.

Inoltre, il PUMS punta a favorire i modi di trasporto sostenibili attraverso il potenziamento delle reti per la mobilità ciclistica, dell'utilizzo di mobilità elettrica nei diversi settori (aziendale, taxi e parco veicolare del trasporto pubblico locale, logistica urbana delle merci...), e di tutte le tipologie di Sharing di auto, scooter e biciclette.

Le azioni riferite alla mobilità del Piano Aria Clima sono ricomprese nell'ambito prioritario "Milano connessa e accessibile", che rappresenta l'ambito di massima integrazione e interazione tra le tre componenti di adattamento, mitigazione e qualità dell'aria. Alcune delle misure del PUMS nella primavera del 2020 sono state oggetto di una imprevedibile accelerazione in nome delle azioni ricomprese nella Strategia di adattamento post Covid 19 "Milano 2020", sia in riferimento alla dotazione di piste ciclabili che alla sperimentazione di Zone 30. Tali azioni, dettate dall'emergenza sanitaria, possono contribuire a cambiare le abitudini dei milanesi in modo permanente, verso una città più verde e a misura d'uomo, come quella che la sfida del processo di adattamento per Milano immagina. Per favorire l'adattamento urbano è cruciale garantire l'applicazione delle disposizioni del PUMS, con la conseguente demotorizzazione della città, così da aprire ad un nuovo approccio al progetto e al disegno delle infrastrutture viarie, dove a fianco della mobilità lenta e attiva trova spazio la commistione tra verde e misure di adattamento puntuali e lineari.

### PUP - Programma Urbano dei Parcheggi

Con deliberazione della Giunta Comunale n° 567 del 27 marzo 2013 sono state approvate le linee di indirizzo per l'avvio del procedimento di aggiornamento del Programma Urbano dei Parcheggi (PUP), redatto ai sensi della legge 122/89 nel corso del 2003, e per l'avvio del relativo procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Il PUP rappresenta lo strumento di pianificazione fondamentale per il soddisfacimento dei fabbisogni di sosta in città; la strategia fondamentale dello strumento consiste nell'eliminazione del maggior numero possibile di autoveicoli dalle sedi stradali e dai marciapiedi, recuperando spazi per il trasporto pubblico, la circolazione veicolare, la mobilità ciclistica e pedonale. Gli obiettivi pratici sono: indicare le localizzazioni ed i dimensionamenti dei parcheggi, le priorità di intervento e i tempi di attuazione, e indicare le disposizioni per la regolamentazione della circolazione e dello stazionamento dei veicoli nelle aree urbane. Se gli obiettivi del PUP sono potenzialmente coerenti e sinergici con la sfida delle presenti linee guida che si propongono di lavorare per una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti, certamente è indispensabile una revisione dello strumento di regolamentazione della sosta che è piuttosto datato e necessita di essere adeguato al mutato contesto post pandemico e alle nuove esigenze di Milano, dal punto di vista della mobilità e della transizione ambientale in corso. Tra le misure di raffrescamento descritte nel capitolo 6 due sono volte a contribuire all'aggiornamento della disciplina della sosta a Milano, attraverso la riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare e la valorizzazione dei parcheggi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima.

### PTO – Piano territoriale degli orari

Il Piano Territoriale degli Orari è strumento unitario per finalità ed indirizzi, articolato in progetti, anche sperimentali, relativi al funzionamento dei diversi sistemi orari dei servizi urbani e alla loro armonizzazione e coordinamento. Con la Deliberazione Comunale n.1323 del 5 luglio 2013 è stato approvato il percorso di lavoro e avvio della Cabina di Regia e del Tavolo Tecnico.

Cogliendo i mutamenti delle città contemporanee, in cui le attività della popolazione ha ritmi sempre più serrati e, spesso, desincronizzati ed estesi all'arco delle 24 ore, il P.T.O. mira al coordinamento e amministrazione dei tempi e degli orari della città, con la finalità di migliorare la qualità della vita di tutti coloro che vivono e lavorano in città.

Il PTO ha una strutturazione tematica organizzata in 4 Politiche: Conciliazione vita lavoro, Milano accogliente, Multifunzionalità di luoghi e servizi accessibili e fruibili e Tempi nuovi della mobilità sostenibile.

In merito a quest'ultima politica le azioni riguardano tematiche dalla desincronizzazione degli orari delle scuole al potenziamento del trasporto scolastico e dei trasporti pubblici notturni, dai percorsi casa-scuola, alla mobilità delle merci in città. Degli esempi di progetti attivati si può citare la segnaletica di percorrenza WalkMi oppure le diverse iniziative di PediBus e BiciBus per i percorsi casa-scuola, con l'obiettivo di facilitare la mobilità pedonale.

Si tratta di un strumento fondamentale per il suo contributo potenziale nella gestione dei processi di adattamento del sistema urbano, divenuto di importanza strategica alla luce dell'emergenza legata alla pandemia Covid 19, in particolare in riferimento agli accorgimenti da attuare per la fase 2, come di vedrà nel paragrafo 6.2.2.

## Piano Acque

Il Piano di gestione sostenibile della risorsa idrica e di resilienza idraulica, in fase di redazione nel 2020, si pone come visione al 2050 quella di rendere Milano una città più verde, fresca e vivibile, carbon free che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti, con mobilità sostenibile, anche navigabile, e a forte vocazione turistica nel rispetto della tradizione agricola. Gli obiettivi al 2030 riguardano:

- (1) la salvaguardia delle infrastrutture dalla risalita della falda
- (2) la salvaguardia del territorio dal rischio alluvioni
- (3) il miglioramento della qualità delle acque
- (4) il ruolo dell'acqua come risorsa multifunzionale.

Le azioni che rispondono al primo obiettivo sono innanzitutto la definizione della falda di «progetto» per poi operare una ricostruzione 3D del sottosuolo con interconnessione della falda con le infrastrutture presenti.

Per quanto riguarda la salvaguardia del territorio dal rischio alluvione il Piano Acque identificherà una serie di linee guida per l'adozione dei Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS) quali interventi volti a ridurre gli effetti idrologici-idraulici dell'impermeabilizzazione, a migliorare la qualità delle acque provenienti dal dilavamento delle strade e dall'inquinamento organico delle fognature e volti a migliorare il paesaggio urbano e il microclima. Inoltre, è prevista una mappatura delle aree ove prevedere interventi di deimpermeabilizzazione, interventi di riconnessione e riattivazione reticolo minore e sistemi di infiltrazione delle acque meteoriche.

Per salvaguardare il territorio dal rischio alluvioni, sono previsti anche interventi sulla rete fognaria attraverso un progressivo adeguamento della rete esistente al principio dell'invarianza idraulica e idrologica relativamente all'urbanizzato esistente e una progressiva eliminazione delle acque parassite (scarichi degli impianti geotermici, acque meteoriche provenienti dalle nuove urbanizzazioni, deviazione del torrente Garbogera).

Al fine di migliorare la qualità delle acque il Piano prende in considerazione le acque di tutti i corpi idrici (Raggiungimento dello Stato di qualità buono entro il 2027 come previsto dal DQA D.Lgs.152/06) e prevede l'attivazione di Contratti di fiume. Altra azione è la valorizzazione della vocazione paesaggistico-ambientale, attraverso la riconnessione del reticolo idrico minore, la riqualificazione con ingegneria naturalistica, la realizzazione di fasce tampone e percorsi ciclo-pedonali e la mappatura degli interventi.

Per l'obiettivo di rendere l'acqua una risorsa multifunzionale si tiene conto dell'acqua come risorsa energetica, attivando reti fognarie come scambiatori di calore (sperimentazione al Depuratore di Nosedo e in Via Meda negli uffici di MM) e di acqua per agricoltura, per cui si pensa al riutilizzo delle acque in uscita dai Depuratori di Nosedo e San Rocco a scopo agricolo per oltre 100 kmq, e, attraverso l'utilizzo di colture a basso consumo d'acqua (Urban Innovative Actions-Progetto OpenAgri 2016/2020) come l'agricoltura Sintropica, vengono autoprodotti fertilizzanti organici direttamente dagli scarti delle potature.

Per lo stesso obiettivo di rendere l'acqua una risorsa multifunzionale sono previsti due progetti strategici quali la riconnessione del Canale Villoresi con il Naviglio Grande, la Riapertura dei Navigli e riconnessione idraulica del Naviglio Martesana e la Darsena.

Il Piano Acque, in fase di redazione nel 2020, si pone dunque come strumento chiave e fortemente sinergico in termini di adattamento della città agli impatti che i cambiamenti climatici hanno sulla gestione della componente idrica. Favorire il drenaggio negli spazi pubblici della città e sul costruito attraverso soluzioni naturalistiche e innovative rappresenta un orizzonte di riferimento comune e le sinergie attivabili con le misure di adattamento volte a trasformare Milano in "città spugna" sono numerose, come si vedrà nel capitolo 6.

### Piano di Protezione Civile Comunale

L'istituzione comunale rientra tra i soggetti che fanno parte del Sistema Nazionale di Protezione Civile per la gestione delle emergenze e la tutela della cittadinanza a livello locale. Il sistema nazionale di protezione civile, attraverso la struttura modulare che lo caratterizza, conferisce alle autorità municipali responsabilità, linee guida e strumenti per la corretta gestione delle emergenze che possono colpire la popolazione.

Il Comune di Milano, tramite la Deliberazione di giunta n.3055/2007, ha approvato l'istituzione dell'Unità di Crisi Locale e la creazione del Centro Operativo Comunale (COC) per eventi di Protezione Civile, dotandosi di un fondamentale strumento di coordinamento territoriale preposto alla previsione, prevenzione, pianificazione, gestione e superamento dell'emergenza.

La deliberazione di Giunta Comunale n.555/2009 pone un tassello ulteriore alla strutturazione del sistema comunale di protezione civile istituendo il "Sistema Milano", quale centro permanente di coordinamento locale. Nell'adempimento dell'attività di protezione prevista dall'ordinamento nazionale, il Piano di Protezione Civile Comunale riveste un importante ruolo dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare con riferimento alle misure adattive contro il rischio idro-geologico. Tale è il senso della Determina Dirigenziale n.30/2017 "Approvazione dell'accordo per la gestione e l'utilizzo operativo del sistema di supporto alle decisioni (SSD) per il rischio idraulico sull'area metropolitana milanese".

Nello svolgimento dell'azione di previsione e gestione delle emergenze, la Protezione Civile a livello comunale diventa un ambito che lavora in sinergia con le misure di adattamento ai cambiamenti climatici in termini di prevenzione e comunicazione dei rischi, rientranti a pieno titolo nella mission di tutela e protezione dei cittadini e costruzione di un sistema urbano resiliente.

Il Piano di protezione civile del Comune di Milano nel 2020 è in avanzata fase di elaborazione, e l'emergenza pandemica ha determinato da un lato un prolungarsi dei tempi di redazione e adozione, ma dall'altro l'occasione per un aggiornamento in senso resiliente dello strumento. Come si vedrà nel capitolo 6 le presenti linee guida prevedono una misura espressamente dedicata ad integrare il Piano di Protezione civile comunale in termini di governance, prevenzione e di comunicazione resiliente delle emergenze.

### PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

Con Delibera di Giunta n. 43 del 13 dicembre 2018, il Comune ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia sostenibile" (PAES). L'obiettivo del PAES è la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) di almeno il 20% al 2020 rispetto all'anno di riferimento 2005.

Il PAES, per raggiungere l'obiettivo fissato, agisce sui 5 grandi temi di seguito elencati:

1. Edifici: attraverso la riqualificazione energetica, la riduzione dei consumi elettrici e delle emissioni, nelle costruzioni del patrimonio pubblico ed in quelle del patrimonio residenziale privato, individuando misure regolamentari, incentivanti e di formazione della cittadinanza

2. Settore Terziario e Servizi: individuando misure regolamentari, incentivanti di formazione, al fine di attivare azioni per la riqualificazione energetica e la riduzione dei consumi elettrici e delle emissioni nel settore delle imprese
3. Mobilità e Trasporti: potenziando e rendendo maggiormente efficienti i servizi di trasporto pubblico e favorendo la mobilità sostenibile (ciclabile, elettrica, car sharing...)
4. Produzione di Energia da Fonti Rinnovabili: promuovendo ed incentivando l'uso del solare termico, del fotovoltaico e delle pompe di calore geotermiche
5. Rifiuti: aumentando la frazione di rifiuti differenziata e rendendo più efficiente il recupero energetico della frazione residua.

Il PAES costituisce il precedente diretto del Piano Aria Clima, sulla base del quale è stata elaborata la componente di mitigazione. Per contenere l'aumento medio globale delle temperature al di sotto dei 2 gradi, come previsto dall'Accordo di Parigi, è fondamentale integrare le politiche e le misure di mitigazione con quelle di adattamento, valorizzando le sinergie positive. Il riferimento principale è alle misure per aumentare la produzione e l'impiego di fonti rinnovabili di energia, per il risparmio energetico negli edifici, pubblici e privati, da coniugare con una mobilità sostenibile e un'economia circolare.

### Regolamento del verde

Il Regolamento del Verde, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 37 dell'11 dicembre 2017, nasce con l'obiettivo di difendere e tutelare dal degrado il patrimonio verde di Milano, identificato come un "bene comune" della città. In particolare, disciplina l'attività diretta alla salvaguardia, all'uso, alla progettazione, alla realizzazione, alla fruizione e alla corretta gestione del verde del Comune di Milano, promuovendo a tal fine, la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni.

Il regolamento contiene numerosi elementi innovativi per la tutela del verde pubblico e privato, e deriva dal lungo e proficuo confronto svoltosi durante le precedenti legislature con Municipi, settori dell'Amministrazione comunale, associazioni, ordini professionali ed enti competenti in materia.

Il testo si compone di 60 articoli, suddivisi in 7 aree di intervento. Dopo una prima parte sulle norme generali, il primo tema affrontato dal documento è il coinvolgimento del cittadino nella gestione del verde pubblico e delle aree private. Seguono diverse norme per la tutela delle aree verdi e degli alberi di pregio storico, architettonico e ambientale, la disciplina delle possibili attività che si possono condurre al loro interno e la progettazione in aree verdi pubbliche e private.

Il Regolamento del Verde costituisce un riferimento fondamentale e uno strumento essenziale per l'attuazione delle misure di raffrescamento attraverso forestazione urbana, depavimentazione e drenaggio sostenibile, sia valorizzando la cultura del verde quale bene comune, sia disciplinandone una corretta progettazione volta a facilitarne la tutela e la salvaguardia.

### 2.4.2 | FORESTAMI: VERSO IL PARCO METROPOLITANO

Il processo attraverso il quale si è arrivati alla decisione di elaborare un programma di forestazione unitario per l'area metropolitana milanese è per molti versi esemplare dal punto di vista della **governance** e di come un **approccio resiliente** possa giovare nel rendere possibili e praticabili azioni molto complesse e multiscalarari per livelli istituzionali, attori, settori coinvolti e modalità di programmazione, pianificazione e finanziamento.

Per quanto riguarda i livelli istituzionali coinvolti, il processo si è innestato in un complesso intreccio istituzionale, che si era determinato inizialmente su impulso della legge regionale 17 novembre 2016, n. 28 «Riorganizzazione del sistema lombardo di gestione e tutela delle aree regionali protette e delle altre forme di tutela presenti sul territorio». Ai sensi dell'art. 3, comma 2 di tale legge entro il 18 aprile 2017, gli enti gestori dei Parchi regionali hanno trasmesso alla Giunta regionale una proposta di ambiti territoriali ecosistemici ed una proposta in ordine ai parametri gestionali per la prestazione ambientale dei singoli ambiti volta a conseguire la riorganizzazione auspicata dal provvedimento stesso.

La Città Metropolitana di Milano con i parchi regionali Parco Agricolo Sud Milano e Parco Nord Milano, oltre ai PLIS ricadenti nel territorio di riferimento, di concerto avevano proposto unitariamente l'individuazione di un Ambito Territoriale Ecosistemico unico all'interno della Macroarea 8 individuata dalla legge regionale 28/2016, come ratificato dal Consiglio Metropolitan, con Delibera Rep.

N.20/2017 del 5 aprile 2017; tale proposta era stata trasmessa in Regione per l'approvazione finale come previsto dalla legge medesima.

La Regione Lombardia con la d.g.r. 28 dicembre 2018 -n. XI/1124, "Individuazione degli ambiti territoriali ecosistemici e dei parametri gestionali", ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge regionale 17 novembre 2016, considerato che il Parco Nord Milano è gestito da un Ente di diritto pubblico, ai sensi dell'art.22 della l.r. 86/83, mentre il Parco Agricolo Sud Milano ha una gestione speciale, ai sensi dell'art. 3 della l.r. 12/2011, affidata alla Città Metropolitana di Milano, ha ritenuto di rinviare a successiva determinazione la configurazione dell'area del Parco Agricolo Sud Milano e del Parco Nord Milano, in quanto, presentando diverse modalità gestionali ed un diverso coinvolgimento dei Comuni, risulta necessario attivare un tavolo tecnico-politico per la definizione del modello di governance più adeguato alle specificità del territorio, rimandando a successiva determinazione della Giunta Regionale la configurazione dell'ambito territoriale ecosistemico riguardante l'area interessata dal Parco Agricolo Sud Milano e dal Parco Nord Milano.

Negli stessi mesi in cui veniva congelato da Regione Lombardia il riconoscimento di un unico ambito territoriale ecosistemico proprio per problemi di governance, si era avviato a livello locale un processo volto a costruire un percorso condiviso verso la creazione del Parco Metropolitano e definire un **programma di forestazione urbana di livello metropolitano**.

L'avvio di un gruppo di lavoro interistituzionale promosso dal Comune di Milano è stato ratificato dalla deliberazione di Giunta Comunale n.1360 del 2 agosto 2018: "Approvazione delle linee di indirizzo per la stipulazione del Protocollo di Intesa tra Comune di Milano, Città Metropolitana di Milano, Parco Nord Milano, Parco Agricolo Sud Milano avente ad oggetto "La strategia per la costruzione della rete verde metropolitana verso l'istituzione del Parco metropolitano". Il protocollo di Intesa è stato sottoscritto ufficialmente il 21 gennaio 2019.

La task force interistituzionale delineata dal protocollo d'intesa si è avvalsa fin dall'autunno 2018 del supporto scientifico del Politecnico di Milano, guidato dall'arch. Stefano Boeri, con l'intento di costruire una visione strategica per la realizzazione di un Grande Parco Metropolitano per Milano 2030.

Il programma di forestazione urbana, denominato ForestaMI rappresenta una risposta concreta che nel lungo termine – al 2030 – si propone di piantumare tre milioni di alberi equivalenti nell'area metropolitana, ponendo il tema della forestazione in cima all'agenda delle diverse amministrazioni che agiscono sul territorio. Il programma si propone di coinvolgere nelle fasi di progetto e realizzazione stakeholder pubblici e privati, cittadini e istituti scolastici, al fine di costruire partnership pubblico-private solide e costruttive.

L'ambizioso obiettivo di piantumare l'equivalente di 3.000.000 si tradurrà nell'aumento dell'8% della *tree canopy cover* (copertura vegetale) della Città Metropolitana, che porterà Milano ad essere una delle città più verdi e vivibili al mondo, migliorandone la qualità e l'accessibilità dello spazio pubblico, nonché la salute degli abitanti.

Gli **obiettivi del Programma ForestaMI** sono:

- Mitigare ondate di calore e allagamenti, e offrire alla città nuovi servizi ecosistemici di resilienza, al fine di ridurre l'effetto "isola di calore".
- Ridurre l'inquinamento atmosferico (30 µg/m<sup>3</sup> di Pm 2.5 particolato, 3 volte il livello di sicurezza WHO)
- Ridurre i consumi energetici dettati dal condizionamento dell'aria, ponendosi come obiettivo una riduzione del 80% delle emissioni di gas serra entro il 2050 (Net-zero emissions 2050, C40 Cities).
- Garantire l'inclusione e la coesione sociale attraverso progetti comunitari di riqualificazione vegetale delle periferie.
- Incrementare le infrastrutture verdi e blu e le connessioni ecologiche.
- Aumentare sensibilmente il numero e la biodiversità delle specie viventi vegetali e faunistiche.

Dal punto di vista finanziario ForestaMI si propone, da un lato, di valorizzare in modo integrato le possibilità di finanziamento offerta dai fondi europei, nazionali e regionali ma anche di incentivare e gestire sponsorizzazioni e finanziamenti da parte di soggetti privati. In questo senso, il lancio nel novembre 2019 del fondo ForestaMI, grazie alla collaborazione con Fondazione di Comunità, risponde all'esigenza di disporre di uno strumento attuativo per raccogliere contributi economici da sponsor, aziende, singoli cittadini o associazioni e contribuire a velocizzare l'implementazione del programma.

Il complesso processo di programmazione e governo degli interventi di forestazione è in corso ed ha un orizzonte temporale al 2030; la sua implementazione in termini di adattamento alla crisi climatica per quanto riguarda il territorio comunale di Milano è descritta nel successivo paragrafo 6.2.1.

### 2.4.3 FORMAZIONE E APPRENDIMENTO CONTINUO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Diventare resiliente per una pubblica amministrazione significa mettere in discussione modalità di gestione e di lavoro consolidate e, al tempo stesso, fornire occasioni di riflessione e apprendimento al personale per consentire di rivedere la propria attività corrente in una nuova prospettiva. La nuova prospettiva in cui questo processo di apprendimento si colloca è quella del paradigma della complessità e dell'agire sistemico, con particolare attenzione per i contenuti che rendono possibile la transizione ambientale e l'adattamento ai cambiamenti climatici. L'obiettivo principale di un simile processo di apprendimento è soprattutto passare da un'azione organizzata esclusivamente per settori ad un'azione che procede prevalentemente per progetti integrati. La direzione di Progetto Città Resilienti ha in questo **atteggiamento trasversale e collaborativo** la sua principale ragion d'essere e fin dalla sua creazione a dicembre 2018 ha adottato la modalità di lavoro per gruppi di lavoro interdirezionali tematici e workshop di approfondimento e co-creazione come nuovo standard operativo.

Un elemento da considerare, più volte emerso tra le politiche della pubblica amministrazione al fine di garantire competenza e professionalità dei suoi dipendenti, in ogni attività perseguita, è rappresentato dall'apprendimento di conoscenze nonché dalla somministrazione continua di informazioni.

Emerge quindi in maniera assolutamente prioritaria la necessità di affrontare il tema della formazione e dell'apprendimento all'interno dell'Amministrazione. La Municipalità deve dotarsi di una proposta il più possibile varia e trasversale, in grado di coprire la molteplicità delle tematiche che l'amministrazione quotidianamente affronta, e al contempo adeguata ai diversi profili impiegati all'interno della macchina comunale, garantendo un appropriato e mirato livello di conoscenze.

La formazione non può limitarsi ad essere spot e discontinua, ma dovrebbe garantire ai dipendenti un supporto e un affiancamento il più possibile continuativo e aggiornato. Le modalità possono essere varie, da quelle più tradizionali quali cicli di incontri frontali, workshop e seminari che consentano scambio e interazione, a forme di apprendimento digitale fino ad ora meno esplorate, come corsi online.

Le modalità di lavoro agile attivate nel periodo di emergenza e post-emergenza COVID-19 hanno infatti permesso all'Amministrazione di scoprire e appropriarsi di tutti quegli strumenti digitali di formazione a distanza. Piattaforme web, corsi online e webinar, facilmente accessibili, consentono di raggiungere in maniera capillare un numero potenzialmente molto ampio di dipendenti e collaboratori, ottimizzando i tempi e facilitando la partecipazione.

Nella pluralità delle aree tematiche che richiedono un costante e strutturato percorso di aggiornamento e accompagnamento, vi è certamente il tema dei cambiamenti climatici, sia rispetto alla conoscenza di cause, entità ed effetti a livello urbano e sociale, sia rispetto al ruolo che un'amministrazione può e deve avere nell'affrontarli.

Il tema dei cambiamenti climatici è trasversale e non riguarda un'area specifica di intervento, appare quindi funzionale ad essere affrontato in vari settori anche molto diversi tra loro: a partire dall'urbanistica e dal governo del territorio al bilancio e alla gestione delle risorse umane, dalle attività produttive ai lavori pubblici, fino alla gestione dei servizi. Coinvolge l'amministrazione nella sua interezza, dai ruoli dirigenziali a quelli amministrativi fino, naturalmente, a quelli più tecnici.

La Direzione Città Resilienti, fin dal suo insediamento, ha sempre cercato di intravedere nelle iniziative proposte da enti privati opportunità di crescita e di formazione per i dipendenti della pubblica amministrazione, nonché occasione per rafforzare partnership pubblico - private.

La condivisione del sapere e della conoscenza tra settore pubblico e privato, in sede di organizzazione resiliente del sistema urbano, gioca un ruolo determinante, consente di avere accesso a canali formativi aggiornati e scientifici e crea i presupposti per ampliare la condivisione di buone pratiche e modelli virtuosi.

Sulla base di questa sinergia tra settore pubblico e privato si rinalda il comune principio di responsabilità rispetto alla tematica ambientale e all'impegno che l'intera società civile deve avere nel porre in essere comportamenti resilienti e adattivi.

La buona riuscita di politiche adattive agli effetti dei cambiamenti climatici richiede l'alleanza tra pubblica amministrazione, società private e cittadini verso obiettivi comuni. In questo senso la Pubblica Amministrazione può svolgere il ruolo determinante di facilitatore di tale rinnovata sensibilità aprendosi al dialogo con soggetti e attori diversi.

Di seguito alcuni esempi di workshop e corsi sul tema dell'adattamento, rivelatisi importanti occasioni di crescita formativa

#### Workshop e corsi sul tema dell'adattamento

- Marzo - luglio 2018 - Identificazione shock e stress, in collaborazione con ARUP;
- Novembre 2018 - Implementazione di Nature Based Solutions, soluzioni "verdi" per la pianificazione urbana, in collaborazione con 100RC;
- Dicembre 2018 - Le soluzioni progettuali per le isole di calore, in collaborazione con Bloomberg Associates;
- Marzo 2019 - Il raffrescamento e il drenaggio urbano, in collaborazione con Veolia;
- Giugno 2019 - Il potenziale dei tetti, in collaborazione con ARUP e il Festival dell'Energia;
- Giugno 2019 - Valutazione degli effetti a cascata dei rischi ambientali e climatici, in collaborazione con Deltares;
- Luglio 2019 - Valutazione economica dei rischi ambientali, in collaborazione con SwissRe;
- Ottobre 2019 - Metabolismo urbano, cibo e moda nell'ambito dell'economia circolare, in collaborazione con Ellen MacArthur Foundation;
- Aprile 2020 - Milan urban greening/cooling challenge con il supporto di City Solutions Platform - C40;
- Dicembre 2019 - Workshop del progetto Veg-gap
- Aprile 2020 - Seminario formativo on line del progetto ClimaMi
- Aprile 2020 - Seminario formativo on line del progetto Clever Cities

#### 2.4.4 | RETI INTERNAZIONALI

La città di Milano, negli ultimi anni, si è sempre più impegnata nell'ambito di reti e organizzazioni di livello internazionale, a vario titolo legate ai temi della sostenibilità e dei cambiamenti climatici. Questo ha permesso a Milano di accreditarsi come punto di riferimento in diversi ambiti e, allo stesso tempo, l'accesso a tali strumenti costituisce un patrimonio di conoscenza e di contatti in continua evoluzione di fondamentale importanza per alimentare il processo locale di adattamento attraverso la condivisione di visioni strategiche, buone pratiche e progettazione europea.

Di seguito si passano in rassegna le reti internazionali a cui Milano aderisce, evidenziandone l'importanza in rapporto al processo di adattamento alla crisi climatica.

##### Il Patto Dei Sindaci

Il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia dell'UE, nato nel 2015, è il più grande movimento, su scala mondiale, delle città per le azioni a favore del clima e l'energia. Riunisce migliaia di governi locali impegnati, su base volontaria, a implementare gli obiettivi comunitari su clima ed energia. Il primo Patto dei Sindaci era stato lanciato nel 2008 con l'ambizione di riunire i governi locali impegnati a raggiungere e superare gli obiettivi comunitari per la riduzione delle emissioni di gas-serra e l'aumento dell'efficienza delle industrie energetiche e dei consumi. L'iniziativa ha non solo introdotto per la prima volta un approccio di tipo *bottom-up* per fronteggiare l'azione climatica ed energetica, ma ha raccolto al 2019 l'adesione di oltre 7.000 enti locali e regionali in 59 Paesi, valorizzando i punti di forza di un movimento mondiale multi-stakeholder e il supporto tecnico e metodologico offerto da uffici dedicati.

Il Comune di Milano ha aderito al "Patto dei Sindaci" nel 2009 con l'impegno di predisporre un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), atto a individuare le azioni necessarie per ridurre la CO2 del 20% entro il 2020 (anno di riferimento 2005), adottato successivamente con Delibera di CC n. 25 del 7 giugno 2018. Con lo stesso atto è stata approvata anche l'adesione del Comune di Milano al nuovo *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* (Covenant of Mayors for Climate and Energy), che comporta l'adozione dell'obiettivo di riduzione al 2030 delle emissioni di gas serra del 40% (rispetto all'anno di riferimento 2005) e prevede la predisposizione di un nuovo piano con orizzonte temporale al 2030 (*Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima PAESC*) che definisca le misure di mitigazione e delinea una strategia per l'adattamento ai cambiamenti climatici. La predisposizione delle presenti linee guida per l'adattamento climatico della città di Milano è la risposta all'impegno preso aderendo al nuovo Patto dei Sindaci.

Nel 2015 il Comune ha aderito al Compact of Mayors, iniziativa volontaria analoga al Patto dei Sindaci, ma lanciata a scala mondiale, nell'ambito della quale gli enti si impegnano a fissare e conseguire un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra sul territorio comunale. Dall'unione del Compact e del Covenant è stata avviata nel giugno 2016 una nuova iniziativa a livello europeo, denominata Global Covenant of Mayors for Climate and Energy.

## C40

*C40 Cities Climate Leadership Group*, è una rete globale lanciata nel 2005 e costituita dai Sindaci delle maggiori città del mondo impegnate a ridurre le proprie emissioni di gas serra attraverso la messa in opera di politiche e programmi relativi al clima che siano significativi, misurabili, replicabili e sostenibili.

In tutto il mondo, C40 Cities connette 94 delle più grandi città per intraprendere azioni sul clima, aprendo la strada a un futuro più equo e sostenibile. Rappresentando oltre 700 milioni di cittadini e un quarto dell'economia globale, i sindaci delle città C40 sono impegnati a raggiungere gli obiettivi più ambiziosi dell'accordo di Parigi a livello locale.

In questo senso, C40 lavora a livello globale in stretta collaborazione con le città con lo scopo di promuovere la condivisione delle buone pratiche, fornire risorse (know-how e competenze) per aiutare le amministrazioni locali a superare le sfide legate ai temi ambientali, facilitare lo scambio alla pari, la conoscenza, la comunicazione e il supporto diretto tra le città.

Milano si è unita al C40 nel settembre del 2009 in qualità di "città affiliata," oggi riclassificata come "Megacity", con l'obiettivo di accrescere la consapevolezza della città stessa e implementare le azioni nei settori delle energie rinnovabili, dell'efficienza energetica e dei mutamenti climatici.

La prima dichiarazione firmata dalla città di Milano all'interno del network C40 è la *Deadline 2020* un impegno nel sviluppare e iniziare ad attuare piani d'azione inclusivi per il clima entro la fine del 2020, al fine di realizzare gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

In seguito Milano ha sottoscritto alcune dichiarazioni di impegno sul contrasto al cambiamento climatico attraverso l'azione sui sistemi alimentari: *Advancing towards Zero Waste Declaration* (Dichiarazione Zero Rifiuti - lanciata nel 2018 per ridurre la quantità di rifiuti generati dalle città entro il 2030) e *Good Food Cities Declaration* (Dichiarazione Città del Cibo Buono, lanciata nel 2019 per promuovere le diete sane e sostenibili).

Nell'ambito delle iniziative promosse dal network C40 nel settembre 2018 la città di Milano ha aderito alla *Equity Pledge* (Impegno Equità), con l'impegno di sviluppare azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici nel rispetto dei principi di inclusione ed equità, ponendo particolare attenzione alle comunità più vulnerabili e a basso reddito.

Riguardo il tema della riduzione di combustibili fossili nelle strade, la città di Milano ha firmato, nell'ottobre del 2017, la dichiarazione *Green and Healthy Street / Fossil-Fuel-Free Streets Declaration* finalizzata all'utilizzo di autobus a zero emissioni dal 2025 e garantire che le aree principali della città siano a zero emissioni entro il 2030.

Insieme alle altre città del network C40 firmatarie della dichiarazione *Clear Air Cities* (ottobre 2019) Milano si impegna entro due anni a fissare obiettivi ambiziosi di riduzione degli inquinanti atmosferici che soddisfino o superino gli impegni nazionali, prima del 2025 si impegna ad attuare nuove politiche e programmi per l'aria pulita all'interno della città e a riferire ogni anno pubblicamente i progressi conseguiti.

Per quanto riguarda il tema della rigenerazione urbana C40 Cities ha lanciato un **bando Reinventing Cities** (Reinventare le città) con il quale si intende avviare un processo di rigenerazione urbana resiliente e a zero emissioni. Milano figura tra le città coinvolte, attraverso due iniziative lanciate rispettivamente nel 2017 e nel 2019, che si configurano come importanti sperimentazioni anche in termini di attivazione di processi di adattamento ai cambiamenti climatici alla scala di quartiere o complesso edilizio.

La prima call, aperta a novembre 2017 rivolta ad architetti, pianificatori urbani, designer, sviluppatori, imprenditori, esperti ambientali, startupper, associazioni di vicinato, innovatori e artisti, ha previsto l'individuazione di siti inutilizzati o in stato di degrado da destinare a progetti di rigenerazione ambientale e urbana, nel rispetto dei principi di sostenibilità e resilienza, con l'obiettivo di dimostrare che uno sviluppo urbano sano, verde ed economicamente sostenibile è possibile. Il Comune di Milano ha partecipato proponendo in concessione cinque aree dismesse di proprietà comunale o di RFI (Rete Ferroviaria Italiana): le Scuderie de Montel, porzioni di via Serio e via Doria, lo scalo dismesso di Greco Breda e il mercato di Gorla (non assegnato in quanto non sono pervenute offerte economiche). I progetti vincitori sono stati selezionati non solo in funzione della migliore offerta economica, ma prendendo in prevalente considerazione gli aspetti ambientali legati all'efficienza energetica, l'offerta di mobilità sostenibile, l'attenzione al verde e all'agricoltura, e più in generale i benefici per la comunità, puntando al mix funzionale e sociale. Un secondo bando, lanciato nell'autunno del 2019,

mette in concessione altre sette aree da riqualificare: Crescenzago, le aree dell'ex Macello, le Palazzine Liberty, lo Scalo di Lambrate, il nodo Bovisa, l'area di Monti Sabini ed infine Scalo Loreto. L'intenzione di questo secondo bando, in chiusura a maggio 2020, è quella di replicare in altri importanti luoghi strategici della città, le opportunità di rigenerazione resiliente generate dal successo della prima edizione.

### Programma 100 Resilient Cities - Resilient Cities Network

Il Comune di Milano dal 2015 fa parte del *Network 100 Resilient Cities* (100 Città Resilienti - 100RC). Si tratta di un programma promosso da Fondazione Rockefeller nell'anno del suo centenario, il 2013. La fondazione, nata negli Stati Uniti ma operante in tutto il mondo, da oltre 100 anni promuove iniziative di carattere benefico allo scopo di consolidare modelli economici e sociali sostenibili.

Nell'ambito di questo impegno, la città di Milano ha ricevuto supporto tecnico e risorse per assumere un *Chief Resilience Officer* e un suo vice, con il compito di coordinare le varie attività nell'ambito del progetto volto a sviluppare e implementare la Strategia di Resilienza per Milano, potendo contare su una piattaforma di strumenti e servizi offerti da partner del settore privato, pubblico, accademico e ONG per sostenere l'implementazione di iniziative integrate e innovative.

Il programma 100 Resilient Cities è stato pensato con l'obiettivo di dare supporto alle città partecipanti per fronteggiare i cambiamenti climatici e per rafforzare la resilienza dei contesti urbani, ovvero la capacità di affrontare le principali sfide ambientali, sociali ed economiche del XXI secolo, sviluppando strategie urbane dedicate.

Fino al 2019 il progetto è stato sostenuto finanziariamente dalla stessa Fondazione e sponsorizzato da *Rockefeller Philanthropy Advisors* (RPA), organizzazione no-profit che offre governance e infrastruttura operativa ai progetti sponsorizzati. La Fondazione Rockefeller, nel corso del 2020, ha preso la decisione di portare avanti il suo impegno su questi temi attraverso la creazione di un nuovo ufficio di resilienza all'interno della Fondazione stessa - che sarà incaricato di onorare gli impegni esistenti nei confronti delle città membri - e attraverso il trasferimento di parte dei suoi fondi per la resilienza all'Adrienne Arsht Center for Resilience dell'Atlantic Council, un centro a scala globale incentrato sui cambiamenti climatici.

Simultaneamente il Network 100 Resilient Cities ha cominciato a lavorare per valorizzare quanto fatto dalle diverse città nel corso degli anni di attività, dotandosi conseguentemente di una nuova struttura e una nuova modalità di finanziamento. Nel corso del 2020, con 75 strategie pubblicate e 83 Chief Resilience Officer attivi, il programma 100 Resilient Cities si è ufficialmente concluso ed è stato creato il Resilient Cities Network.

Facendo affidamento su un nuovo tipo di supporto da parte di Fondazione Rockefeller, il nuovo network si è dato l'obiettivo di creare un movimento a partire dalla capacità delle città di dimostrare il valore olistico della resilienza a scala urbana e di attrarre investimenti e finanziamenti che possano contribuire a migliorare la qualità della vita delle popolazioni e delle comunità più vulnerabili. La città di Milano intende continuare ad avere un ruolo fondamentale anche all'interno di questo nuovo network internazionale e l'Amministrazione Comunale prosegue nella direzione dell'integrazione di un approccio resiliente nelle politiche e nelle azioni in corso, come evidenziato nella Strategia di resilienza (si veda il capitolo 1), di cui le presenti linee guida rappresentano l'implementazione in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

### Eurocities

L'organizzazione Eurocities, fondata nel 1986 dai Sindaci di sei grandi città europee (Barcellona, Birmingham, Francoforte, Lione, Milano, Rotterdam), conta oggi più di 140 città europee. I membri sono i governi locali e municipali eletti delle principali città europee. L'obiettivo è quello di rafforzare l'importante ruolo che i governi locali devono svolgere in una struttura di governance multilivello, nonché di portare all'attenzione dell'Unione Europea le criticità che le città contemporanee incontrano nel gestire le sfide economiche, sociali e culturali.

Il quadro strategico 2014-2020 identifica alcune delle sfide e delle opportunità che sono strettamente collegate agli sviluppi a livello di UE. Stabilisce cinque aree di interesse: Le città come creatori di nuovi posti di lavoro di qualità e crescita sostenibile; Città inclusive, diverse e creative; Città verdi, libere e in salute; Città più intelligenti; Innovazione e governance urbana nelle città. L'organizzazione lavora sulla base di *Working Group tematici*, tra i quali è presente il *Working Group Food* presieduto da Milano e attivo per la diffusione delle food policy, la creazione di progetti europei e l'advocacy presso la Commissione Europea.

## L'iniziativa CLIMATE - KIC

Climate KiC, Knowledge Innovation Community, fondata dall'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT) nel 2010, è un'iniziativa europea nata per favorire lo sviluppo di società a basse emissioni di carbonio, e che aggrega importanti imprese, università, enti di ricerca, amministrazioni pubbliche, organizzazioni del Terzo Settore e altre organizzazioni impegnate a livello europeo nella lotta ai cambiamenti climatici e nella transizione verso città sostenibili e a zero emissioni.

L'idea fondante dell'organizzazione consiste nel promuovere community capaci di innovazioni sistemiche, in grado di produrre effetti nel lungo periodo, rispondendo ai problemi dei singoli contesti con un portafoglio di soluzioni che mettono al centro la partecipazione.

Lo scopo è quello di riunire tutte le organizzazioni che rispondono alla sfida dei cambiamenti climatici attraverso la creatività e l'ingegno. Per lavorare su temi quali adattamento e mitigazione, sono state riunite aziende grandi e piccole, istituti di ricerca e università, enti pubblici e ONG, startup, studenti e ricercatori: oltre 350 partner provenienti da 25 nazioni, inclusi Stati Uniti e Australia.

Il Comune di Milano, con l'adesione nel giugno 2019, ha voluto confermare ed implementare, anche sul piano internazionale, i diversi impegni già assunti in tema di sviluppo di politiche che perseguano e garantiscano il processo di decarbonizzazione e di resilienza per una città più ecologica, inclusiva, sicura e smart, e partecipare ai relativi bandi con accesso ai finanziamenti europei. Alcuni progetti in corso, a cui il Comune di Milano partecipa direttamente o come città pilota, dimostrano la rilevanza di questa rete nel perseguimento degli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici. In particolare si tratta del progetto *Deep Demonstration of Healthy and Clean Cities* (Dimostrazione profonda per città sane e pulite), volto all'accelerazione del processo di decarbonizzazione della città, anticipando al 2030 il conseguimento di una serie di obiettivi di transizione ambientale proprio attraverso il Piano Aria Clima (si veda il paragrafo successivo per i dettagli del progetto).

## 2.4.5 | SINERGIE CON ALTRI PROGETTI

### 2.4.5.1 | Progetti Europei

L'adesione del Comune di Milano a call e programmi di finanziamento europei sta fornendo, e continuerà a fornire in futuro, l'occasione per approfondire progetti e sperimentare processi direttamente o indirettamente collegabili al tema della resilienza e dell'adattamento. Si tratta di opportunità che consentono di creare un terreno di confronto con altre realtà, di condividere e facilitare lo scambio di best practice, di approfondire e acquisire conoscenze e di sviluppare azioni e strategie mirate.

L'elaborazione di proposte progettuali da candidare ai diversi programmi di finanziamento europei costituisce un ottimo esercizio metodologico per identificare punti comuni d'integrazione, di sinergia e di complementarità, tra il tema della resilienza e altre tematiche. Si tratta quindi di occasioni che da una parte consentono di rafforzare la collaborazione tra le diverse direzioni dell'amministrazione, che, di volta in volta, contribuiscono alla proposta, e dall'altra creare nuove partnership tra settore pubblico e privato, creando sinergie sia a livello locale che nazionale.

La dimensione, per sua stessa natura sovranazionale dei progetti europei, consente di rafforzare la relazione tra stati e mettere a disposizione delle varie città, materiali e informazioni, creando e valorizzando le attività di networking.

Infine, da un punto di vista più operativo e orientato all'implementazione, l'adesione a programmi di finanziamento europeo consente di accedere a risorse aggiuntive rispetto a quelle ordinarie dell'Amministrazione, garantendo un futuro più solido alle diverse azioni intraprese.

Grazie al supporto dei finanziamenti europei, l'amministrazione sta lavorando all'elaborazione di numerose proposte progettuali su diverse aree che in maniera più o meno diretta intercettano la tematica dell'adattamento: *Nature Based Solutions*, agricoltura periurbana, ruolo della vegetazione, invarianza idraulica, energia e sicurezza delle infrastrutture, resilienza in ambito urbano ed educativo, etc.

Di seguito vengono riportate le sintesi dei principali progetti che presentano punti di contatto con il tema dell'adattamento e che svolgono un ruolo spesso determinante per l'implementazione delle azioni di adattamento contenute all'interno di questo documento.

## Il progetto DDMI - Deep Demonstrations of Healthy and Clean Cities - Milan

<b>Soggetti coinvolti</b>	Comune di Milano con Politecnico di Milano, AMAT SRL, Bankers without Boundaries, Material Economics Sverige, Dark Matter Laboratories, The Democratic Society <a href="https://www.climate-kic.org/programmes/deep-demonstrations/healthy-clean-cities/publications/">https://www.climate-kic.org/programmes/deep-demonstrations/healthy-clean-cities/publications/</a>
<b>Timeline</b>	1 gennaio 2020 – 31 dicembre 2020; possibile prolungamento

Il Comune di Milano ha aderito all'iniziativa Healthy and Clean Cities di Climate-KIC, rivolta a una rete di città europee impegnate nelle politiche e nelle azioni per la transizione ambientale, e ha presentato e avviato il progetto Deep Demonstration Milano, volto all'accelerazione del processo di decarbonizzazione della città, che possa anticipare al 2030 il conseguimento di una serie di obiettivi di transizione ambientale attraverso il Piano Aria Clima. In particolare il progetto punta a lavorare su alcuni filoni tematici, che consentiranno al processo di elaborazione, approvazione e attuazione del Piano Aria Clima di ottenere risultati più incisivi e innovativi, in riferimento all'ingaggio degli stakeholder/cambiamenti comportamentali, all'analisi costi/benefici delle azioni, agli strumenti finanziari e all'analisi delle politiche e governance.

Il progetto *Deep Demonstration of Healthy and Clean Cities* invita le diverse città che hanno aderito a focalizzarsi sulle componenti chiave che consentano l'accelerazione dei loro piani climatici (economici, sociali e ambientali) e a individuare i progetti e i programmi che devono essere portati avanti per raggiungere la neutralità carbonica (per esempio su generazione e stoccaggio di elettricità, oppure retrofit del patrimonio edilizio, NBS, etc.). Inoltre le città devono anche essere in grado di coinvolgere anche parti locali interessate a collaborare per favorire l'accelerazione dei piani di azione per il clima, che si tratti di organizzazioni private, pubbliche, di ricerca o guidate dalla comunità.

La *Deep Demonstration* della città di Milano, iniziata nel 2019 con i primi lavori di co-progettazione, prosegue nel 2020 con una serie di iniziative pilota basate sugli avanzamenti del primo anno di progetto. Il lavoro è guidato dal Comune di Milano, con il supporto di EIT Climate-KIC e vede la collaborazione di una rete di esperti consulenti / partner che contribuiscono nei diversi ambiti di lavoro.

Il percorso che il progetto segue durante il 2020 è suddiviso in sei ambiti di lavoro, cui corrispondono altrettanti output finali:

- Output 1: una città coesa e ben organizzata nell'affrontare il cambiamento climatico, includendo i diversi sistemi cittadini e gli accordi di governance (internamente e con le parti interessate esterne). Lead Partner: Comune di Milano
- Output 2: rete attiva di cittadini, imprese e altre parti interessate a sostenere e contribuire alle azioni per il clima delle città. Lead Partner: AMAT
- Output 3: fornire alla città una solida conoscenza economica per accelerare l'azione verso la neutralità carbonica, compresi gli impatti economici diretti e i benefici reciproci tra cui salute e benessere. Lead Partner: Politecnico di Milano
- Output 4: delinea di un piano finanziario, che delinea le esigenze di capitale operativo e di progetto, e un portfolio di progetti su cui investire. Lead Partner: Bankers without Boundaries
- Output 5: inquadramento strategico di nuove possibili innovazioni ed esperimenti, che comprende progetti, programmi e politiche. Lead Partner: Politecnico di Milano

Il progetto mira a supportare il Piano Aria e Clima nell'innovazione delle soluzioni utilizzate tramite lo sviluppo degli aspetti economico-finanziari e sociali: questo obiettivo viene perseguito tramite l'individuazione di diverse azioni chiave che toccano i diversi punti di interesse del piano. E' prevista la possibilità di un prolungamento del progetto attraverso il finanziamento di avanzamenti sperimentali tematici, che verranno di volta in volta individuati ed implementati.

## Il progetto LIFE "VEG-GAP"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Comune di Milano con ENEA, capofila, ARIANET s.r.l, CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), Ayuntamiento de
---------------------------	---

	Madrid, Città metropolitana di Bologna, MEEO S.r.l. (Meteorological Environmental Earth Observation-Italia), Universidad Politécnica de Madrid <a href="https://www.lifeveggap.eu/it/">https://www.lifeveggap.eu/it/</a>
<b>Timeline</b>	Dicembre 2018 – Dicembre 2021
<b>Budget</b>	Intero progetto: 1.673.668 euro Comune di Milano: 170.408 euro

Il progetto VEG-GAP, finanziato dal programma LIFE, di cui Milano è partner, nasce in risposta alla Direttiva Europea del 2008, che sancisce la necessità di ridurre l’inquinamento a livelli tali che limitino al minimo gli effetti nocivi per la salute umana, con particolare riferimento alle popolazioni sensibili, e per l’ambiente nel suo complesso, di migliorare le attività di monitoraggio e valutazione della qualità dell’aria, compresa la deposizione degli inquinanti, e di informare il pubblico.

Nei processi di rigenerazione urbana di oggi, ci si propone sempre più di intervenire con l’obiettivo di dotare gli spazi pubblici di elementi che favoriscano l’ombreggiamento e la socialità, scegliendo materiali più appropriati per rendere più confortevole la fruizione di strade e piazze. In questo scenario, un ruolo fondamentale è quindi rappresentato dalla vegetazione, in grado di generare benessere, favorire l’esercizio fisico, migliorare la qualità dell’aria, la mitigazione delle temperature e ridurre l’effetto runoff, elemento essenziale anche sotto il profilo dell’adattamento.

La vegetazione in questo scenario può avere un duplice effetto, da una parte appare necessaria e da incrementare al fine di ridurre le temperature e contribuire al raffrescamento, dall’altra però può influire negativamente in differenti modi sulla qualità dell’aria. Direttamente, attraverso le sue emissioni biogeniche gassose (VOC, composti organici volatili), e indirettamente, cambiando la temperatura dell’aria che, a sua volta, modifica i processi atmosferici attraverso i quali si formano inquinanti secondari come l’ozono (O<sub>3</sub>) e una parte del particolato atmosferico (PM).

VEG-GAP rappresenta quindi un importante strumento nelle politiche di adattamento e un supporto alla pianificazione di interventi di piantumazione: da una parte consente di valutare a seconda dell’area urbana, quale specie risulta migliore in considerazione delle sue emissioni e dall’altra, potrà fornire indicazioni circa le aree in cui privilegiare interventi di piantumazione massicci.

Nell’ambito del progetto, dunque, si intende analizzare l’effetto delle emissioni biogeniche del verde urbano sull’inquinamento atmosferico per le tre città partner del progetto (Bologna, Milano e Madrid), attraverso un approccio integrato che considera la diffusione e la tipologia di vegetazione esistente, il trasporto e la formazione degli inquinanti in atmosfera, con l’obiettivo di stimare gli impatti sulla qualità dell’aria, sulle temperature e sulla salute umana.

Il progetto ambisce, pertanto, ad elaborare una metodologia e degli strumenti di supporto alle tre città coinvolte nel progetto, per progettare l’implementazione di interventi di forestazione e infrastrutture verdi (boschi, filari alberati, prati, tetti e facciate verdi...), evitando scelte che possano creare ulteriori rischi per la salute umana e massimizzando i possibili benefici della vegetazione. Si tratta dunque di uno strumento che nel processo di adattamento consentirà di guidare e orientare le scelte di piantumazione in relazione alle azioni volte alla forestazione urbana e al progressivo incremento delle aree verdi in città.

### Il progetto H2020 “CLEVER CITIES”

<b>Soggetti coinvolti</b>	Città Capofila Amburgo, città front runner Milano e Londra, altre città partecipanti: Belgrado, Larissa, Madrid, Malmo, Quito e Sfântu Gheorghe <a href="https://clevercities.eu/">https://clevercities.eu/</a> I Partner attivi su Milano sono: Comune di Milano, AMAT, Ambiente Italia, Eliante, Fondazione Politecnico e Politecnico, RFI e Italferr, WWF. <a href="https://milanoclever.net/">https://milanoclever.net/</a>
<b>Timeline</b>	2018 - 2023
<b>Budget</b>	Intero progetto: 14.624.613 euro Comune di Milano: 1.056.354 euro

Il progetto *Clever Cities*, finanziato dal programma europeo Horizon 2020, del quale il Comune di Milano è partner, si occupa principalmente della diffusione in città di *Nature Based Solutions*.

Si tratta di soluzioni rivolte alle sfide urbane e sociali ispirate e supportate dalla natura, quali ad esempio, tetti e mura verdi, boschi urbani, sistemi di gestione alternative delle acque piovane, agricoltura urbana, ecc. Sono soluzioni che portano molti benefici di tipo ambientale, sociale ed economico, oltre ad aiutare ad aumentare la resilienza. Sono inoltre una delle soluzioni più adatte a rispondere alla implementazione della resilienza ambientale e per accrescere l'adattamento ai cambiamenti climatici da parte dei sistemi urbani.

Il progetto si pone i seguenti obiettivi:

- Sviluppare un approccio innovativo di co-creazione ed implementazione per promuovere una rigenerazione urbana sostenibile e socialmente inclusiva;
- Inserire le *nature-based solutions* come strumento nei processi di pianificazione urbana;
- Attivare dei laboratori all'interno dei quali realizzare *nature-based solutions* grazie ad un procedimento di co-creazione;
- Monitorare i risultati delle azioni realizzate nell'ottica di una valutazione dei risultati e della replicabilità dell'intervento e delle ricadute ambientali e sociali.

A Milano, città *front runner* insieme ad Amburgo e Londra, verranno realizzati interventi pilota sperimentali e innovativi di NBS, con l'ambizione di promuovere l'integrazione del verde in città attraverso una campagna partecipativa promozionale che spinga la ri-naturalizzazione.

In particolare, il progetto prevede:

- una campagna tesa a diffondere in città tetti e pareti verdi, denominata "Rinverdiamo Milano", che comporterà anche la realizzazione di alcuni tetti verdi multifunzionali dimostrativi;
- la realizzazione di un giardino condiviso nel quartiere Giambellino;
- la riqualificazione della stazione ferroviaria RFI Tibaldi, in cui saranno inserite alcune *nature-based solutions*, quali barriere antirumore, verde verticale e interventi di mitigazione naturalistica.

Il progetto *Clever Cities* risponde perfettamente alle politiche nazionali sullo sviluppo degli spazi verdi come stabilito dalla Legge 10/2013, che prevede di potenziare i servizi ecosistemici di regolazione dei cicli naturali, di stoccaggio della CO<sub>2</sub>, ma anche quelli sociali e fruitivi. La norma nazionale, in maniera coerente con le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, chiede a Regioni, Province e Comuni, di promuovere l'incremento di spazi verdi urbani. In particolare agisce sulle coperture a verde, quali strutture dell'involucro edilizio atte a produrre risparmio energetico, favorendo la trasformazione dei lastrici solari in giardini pensili e il rinverdimento delle pareti degli edifici.

Il Progetto *Clever*, aderendo alle disposizioni normative, punta principalmente sulle infrastrutture verdi e le soluzioni naturalistiche innovative quali principali strumenti per l'adattamento ai cambiamenti climatici, primi fra tutti le ondate e isole di calore, così come le precipitazioni intense. In linea con questo obiettivo sono stati messi a disposizione della cittadinanza dei fondi, attraverso il Bando BE2 2019 in cui sono stati inclusi € 70.000 provenienti da fondi del progetto *Clever*, per la realizzazione di tetti e/o pareti verdi per aree condominiali o edifici adibiti ad uffici ed edifici commerciali. Gli interventi previsti potranno essere in tutto 10 e riguarderanno l'area Sud di Milano. I beneficiari dei contributi dovranno effettuare un monitoraggio dei benefici ambientali dell'intervento e utilizzare specie vegetali che abbiano capacità di catturare inquinanti atmosferici e che garantiscano biodiversità e valore ecologico.

Gli esiti del progetto e del suo monitoraggio costituiscono un contributo importante alla creazione di una base di conoscenza sugli effetti tangibili delle soluzioni verdi integrate rispetto al microclima, e rappresentano per la città di Milano un supporto metodologico e operativo alla progettazione delle infrastrutture verdi urbane adattive, punto chiave del presente documento. Inoltre la campagna del progetto *Clever Cities* "Rinverdiamo Milano" è ricompresa nella misura 4.2 "Diffusione di tetti e pareti verdi" e costituisce lo strumento fondamentale di comunicazione e diffusione del verde tecnico in ambiente costruito, in particolare in riferimento agli edifici privati.

## Il progetto Climate- KIC “SAFER PLACES”

<b>Soggetti coinvolti</b>	Funder: Climate-KIC Project Coordinator: GECO Sistema Centri di ricerca: GFZ, CMCC Università: Università di Bologna, Universidad Politecnica de Madrid Aziende: MEE0, IBH Assicurazioni: UnipolSai, Axa, Leitha Amministrazioni locali: Comune di Rimini, Comune di Milano, Comune di Bologna, Comune di Pesaro Multi-utilities: Gruppo Hera Emergenza: 510 Global, Direccion General de Proteccion Civil y Emergencias <a href="https://saferplaces.co/">https://saferplaces.co/</a>
<b>Timeline</b>	16/07/2018 - 14/07/2021
<b>Budget</b>	Intero progetto: 1.799.953 euro Comune di Milano: -

Il Comune di Milano, in veste di utente finale del progetto, supporta formalmente, da aprile 2019, il progetto SaferPlaces nella condivisione e sviluppo di un caso di studio mediante partecipazione ad incontri tecnici, eventi di disseminazione e scambio dei dati necessari per le valutazioni modellistiche. Secondo i dati raccolti da SaferPlaces attualmente gli allagamenti sono responsabili per il 40% delle perdite economiche causate complessivamente da tutti i fenomeni climatici. Con il passare del tempo e l'aggravarsi dei cambiamenti climatici, tali fenomeni sono destinati ad aumentare con il volume e la frequenza di precipitazioni estreme e i rischi di alluvione in molte zone italiane ed europee. Ricerche condotte sulle città di Rotterdam e Leicester mostrano come un evento meteorologico da 60mm/h produrrebbe, in entrambi i casi, un danno da 10 milioni di euro.

Safer Places si inserisce in questo quadro in maniera innovativa, utilizzando tecniche di studio climatico, idrologico e idraulico, topografico ed economico, con l'obiettivo di calcolare le perdite economiche associate al rischio idraulico in ambienti urbani.

Il progetto è stato ideato infatti sia con l'obiettivo di affiancare gli esperti nell'identificazione e nella progettazione di misure volte a contenere il rischio da allagamento, sia per informare i cittadini delle possibili strategie di adattamento al clima e di riduzione del rischio, in modo da innescare un processo di collaborazione per lo sviluppo della resilienza urbana.

In questo quadro l'opportunità per Milano è quella di utilizzare i dati dalle simulazioni sui modelli SaferPlaces al fine di individuare le aree urbane maggiormente a rischio, e di certificare la sicurezza di aree urbane strategiche (per esempio, in riferimento ai siti delle Olimpiadi di Milano-Cortina 2026). Una volta individuate le aree a rischio, attraverso il servizio sarà possibile individuare e progettare soluzioni per prevenire danni e perdite economiche. A questo scopo, lo sviluppo di un'interfaccia user-friendly permetterà di generare consapevolezza nella cittadinanza sul tema del rischio da allagamento. Il progetto risulta anche particolarmente importante per l'efficientamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche, in quanto, individuando quegli ambiti più adatti al convogliamento dei deflussi superficiali, può essere utilizzato per implementare nel modo più efficace possibile eventuali interventi per lo stoccaggio e/o il drenaggio dell'acqua piovana.

Nello specifico il progetto intende:

- applicare metodi di caratterizzazione del rischio di alluvione innovativi, efficienti dal punto di vista computazionale e scalabili, basati su modelli climatici e idrologici all'avanguardia e algoritmi di routing flood basati su GIS;
- stimare le perdite finanziarie ed economiche causate dalle alluvioni, sulla base dell'esposizione ad alta risoluzione e di modelli di danno e perdita empiricamente aggiornati e testati, compresi i modelli di equilibrio generale bayesiano e computazionale,
- sviluppare una piattaforma web di facile utilizzo per accedere ai set di dati sulle alluvioni disponibili, fungendo da mercato che collega i clienti e gli analisti dei rischi, riducendo quindi i costi di transazione,
- facilitare l'identificazione dei vantaggi economici e degli incentivi finanziari per ridurre il rischio di alluvione nelle città, negli hub industriali (come i porti) e in altri luoghi.

Il progetto nel suo complesso contribuisce a rendere Milano “città spugna”, ovvero accresce la capacità della città a ridurre il rischio idraulico e diminuire l’afflusso d’acqua alla rete fognaria attraverso interventi diffusi di ritenzione, accumulo e drenaggio naturale dell’acqua.

### Il progetto H2020 “NGR2PEERS”

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Huygen Installatie Adviseurs Utrecht - Paesi Bassi, Partners: Paesi Bassi: Spectral Enterprise, Schoonschip Pioneer Vessel, Dune Works, Geckotech, Slovenia: Institute for Innovation and Development University of Ljubljana , Spagna: Valencia Institute of Building, Alginet Distribucion Energia Electrica, Sociedad Limitada Italia: Comune di Milano, Politecnico di Milano, Università di Perugia, Elettrica Valeri S.r.l.,Belgio: International Union of Property Owners, Housing Europe, i.LECO
<b>Timeline</b>	2020 - 2023
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 1.998.438 Budget Comune di Milano: € 149.750

In adesione al bando indetto dalla Direzione Generale Ricerca della Commissione Europea “Horizon 2020: Building a Low-Carbon, Climate Resilient Future: Secure, Clean and Efficient Energy”, il Comune di Milano partecipa in qualità di partner al progetto dal titolo “*NRG2peers - Towards a New Generation of EU Peer-To-Peer Energy Communities Facilitated by a Gamified Platform and Empowered by User-Centred Energy Trading Mechanisms and Business Models*” .

Questo bando fa parte del pacchetto “*Energia pulita per tutti gli europei*” e pone i consumatori al centro della transizione energetica. Il settore energetico rappresenta infatti, un esempio di settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici: da un lato, la produzione e il consumo di energia sono particolarmente sensibili rispetto all’andamento delle temperature e ai fenomeni estremi e, dall’altro, i servizi energetici devono rispondere a criteri molto severi, in termini quantitativi e qualitativi, soprattutto per quanto riguarda la loro continuità.

La produzione e l’offerta di energia saranno influenzate dai cambiamenti climatici: a) qualora gli eventi meteorologici estremi diventino più intensi, b) nel caso in cui si debba fare fronte a riduzioni nella disponibilità delle risorse idriche per la produzione idroelettrica o per il raffreddamento delle centrali termo-elettriche c) laddove il cambiamento delle condizioni climatiche influenzi le decisioni sulla localizzazione degli impianti e d) laddove il cambiamento delle condizioni climatiche influenzi (positivamente o negativamente) la produzione di energia eolica, solare e da biomassa.

In questo scenario la domanda di energia per il raffreddamento aumenterà più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento, e anche l’incremento dei costi per il raffreddamento supererà di gran lunga i risparmi relativi al riscaldamento. La transizione energetica rappresenta quindi una necessità rispetto alla quale, occorre che i consumatori modifichino il loro comportamento in termini di consumo di energia e al contempo bisogna che aumentino la diffusione di diverse forme di soluzioni e servizi a domanda attiva, comprese le azioni collettive.

A tal fine, dovranno essere affrontate le barriere normative e di mercato ancora esistenti. La fattibilità normativa, finanziaria e legislativa delle comunità energetiche a livello nazionale è stata declinata dalla recente approvazione, all’interno del decreto Milleproroghe, dell’emendamento che istituisce le “comunità energetiche di auto-consumo collettivo” in piena ricezione della normativa europea 2018/2001 sulla promozione di fonti di energia rinnovabili.

Il progetto NRG2peers ha come obiettivo principale sostenere l’adozione di una prossima generazione di comunità energetiche *peer-to-peer* europee. Esso darà vita a una piattaforma su tre livelli, che supporterà le comunità energetiche residenziali per aumentare l’efficienza energetica e integrare una quota maggiore di energia rinnovabile.

Livello 1: raccolta di esperienze da comunità energetiche *peer-to-peer* operative, i cui schemi di valutazione sono già conformi con le legislazioni nazionali e dell’UE, in modo da fornire indicatori quadro a livello organizzativo, istituzionale, di mercato, tecnologico, sociale che aiuti a valutare la capacità di una comunità a diventare un mercato *peer-to-peer*, *peer-to-community* e *peer-to-market* (P2P, P2C, P2M).

Livello 2: fornire meccanismi intelligenti di risposta alla domanda di energia per ottimizzarne il consumo e la richiesta in fase di picco a livello di comunità. La piattaforma NRG2peers adotterà meccanismi di apprendimento sensibili alla privacy peer-to-peer per garantire l'ottimizzazione energetica, per cui sono tre gli obiettivi principali:

- 1) Risparmio finanziario per i clienti residenziali a livello di comunità;
- 2) Risparmio di CO2 e ambientale a livello di comunità;
- 3) autosufficienza locale in termini di energia.

Livello 3: Adozione di meccanismi correttivi basati sulla comunità per la transazione peer-to-peer di energia rinnovabile. La piattaforma NRG2peers determinerà l'implementazione della produzione e del consumo di energia rinnovabile (locale).

La Città di Milano sarà coinvolta tramite il progetto pilota di via San Bernardino, che si riferisce ad edifici di edilizia residenziale pubblica, dotati di alcune delle tecnologie utili per consentire la creazione di una comunità energetica.

Gli interventi spaziano dalla tracciatura delle attrezzature mancanti e le barriere tecniche ancora esistenti negli edifici ammodernati, alla definizione e identificazione di tutte le barriere normative e legislative, costituite anche da fattori sociali e umani.

Un approccio di simulazione basato sui dati di monitoraggio verrà utilizzato per valutare i potenziali benefici e opportunità derivanti dall'adozione di una comunità energetica, anche rispetto al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

### Il progetto H2020 Safety4Rails

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FHG) Partners: International Union of Railways (UIC), Metro di Madrid S.A., General Directorate of EGO, Trafikverket Agenzia dei trasporti Svedese, Rete Ferroviaria Italiana (RFI), Leonardo S.p.A. (LDO), CEIS Sprl, Stam S.r.l., IC information company AG, Royal Melbourne Institute of Technology Spain SL, Università di Reading, ETRA Investigación y Desarrollo S.A. , Ricerca e Sviluppo (ETRA), RINA Consulting S.p.A., Centro nazionale per la ricerca scientifica “Demokritos” (NCSR), 6WINGS ICT Solutions, Università di Newcastle Upon Tyne (UNEW), Organizzazione europea per la sicurezza (EOS) <a href="https://cordis.europa.eu/project/id/883532/it">https://cordis.europa.eu/project/id/883532/it</a>
<b>Timeline</b>	Ottobre 2020 – ottobre 2022
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 9.641.366 Budget Comune di Milano: € 152.500

Il Comune di Milano partecipa in qualità di partner al progetto dal titolo “SAFETY4RAILS - *Data-based analysis for safety and security protection for detection, prevention, mitigation and response in trans-modal metro and railway networks*”. Il progetto affronta le questioni connesse al possibile mancato funzionamento delle infrastrutture del trasporto pubblico, per far sì che la sicurezza e la resilienza delle infrastrutture più critiche vengano garantite affinché eventuali interruzioni nel loro funzionamento non creino il collasso di ampi settori di altre attività, non limitino le libertà di cittadini e non mettano a rischio il funzionamento delle nostre società e delle loro economie.

Interruzioni e turbamenti delle infrastrutture del trasporto pubblico possono derivare da varie cause e da molteplici pericoli: cambiamenti climatici, i cui impatti provocano allagamenti e ondate di calore, attacchi fisici e informatici agli impianti e ai sistemi esistenti o futuri, pubblici o privati o a sistemi interconnessi.

Si pone, così, la necessità di studiare nuove soluzioni di sicurezza che siano il più possibile accurate, efficienti e convenienti sotto il profilo dei costi e possibilmente più automatizzate.

SAFETY4RAILS analizza le vulnerabilità delle infrastrutture ferroviarie e metropolitane con le loro interdipendenze (fisiche, informatiche, linguistiche, geografiche) in modo da limitare l'impatto delle perturbazioni ferroviarie. Tale analisi valuterà le vulnerabilità (combinata) cyber-fisiche e le conseguenze, in termini di criticità aziendale, in modo da supportare la definizione di strategie di mitigazione.

Le strategie di mitigazione possono essere proattive, qualora si intenda costruire infrastrutture ferroviarie più solide e intenzionate a prevedere gli eventi; oppure reattive, qualora si intenda informare contemporaneamente sia le agenzie incaricate di affrontare l'evento pericoloso e le sue conseguenze (ad esempio, operatori della metropolitana e della ferrovia, parti interessate al trasporto, assistenza medica, allarmi antincendio, ecc.) che le agenzie che si occupano dell'organizzazione di attività di trasporto.

A tal fine, SAFETY4RAILS implementerà il SAFETY4RAILS Information System (S4RIS) che analizza l'impatto delle strategie di mitigazione sia nella fase di prevenzione che in quella di risposta. Il S4RIS intende combinare capacità di simulazione e monitoraggio e una funzione di visualizzazione per prevenire, rilevare, rispondere e mitigare l'impatto delle minacce fisiche e informatiche in un approccio olistico alla sicurezza.

In questo scenario, l'individuazione delle anomalie consentirà di individuare i punti vulnerabili e di proporre misure (innovative) a breve, medio e lungo termine per prevenire e rendere il sistema esistente più solido e resistente alle conseguenze connesse ai cambiamenti climatici (caldo estremo, esondazioni) e a futuri attacchi (cibernetici e fisici).

Nel caso di una situazione di crisi, un rapporto affidabile e costantemente aggiornato è essenziale per prendere decisioni efficaci, assistere la gestione della sicurezza, mitigare l'impatto dei costi dell'interruzione dell'attività e, successivamente, rafforzare la gestione della continuità operativa. Pertanto, il S4RIS conterrà anche un sistema di visualizzazione, che supporterà il team di gestione della crisi nella fase di presa in carico della situazione di crisi e ridurrà i tempi di risposta.

La città di Milano sarà coinvolta nella condivisione di possibili scenari di eventi estremi (es. ondate di calore, allagamenti improvvise, blackout energetico) durante il periodo estivo o eventualmente durante alcuni dei principali eventi pubblici che si svolgono in città, con base annuale come la Design Week e la Fashion Week. L'evento dei Giochi Olimpici Invernali del 2026 sarà un'ulteriore occasione in cui valutare l'impatto potenziale di eventi meteorologici estremi. I risultati del progetto potranno contribuire all'azione 1.6.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze.

### Il progetto LIFE integrato "PrepAIR"

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Regione Emilia Romagna, Partners: Regione Veneto, Regione Lombardia, Regione Piemonte, Regione Friuli Venezia Giulia, Provincia autonoma di Trento, ARPA Emilia Romagna, ARPA Veneto, ARPA Lombardia, ARPA Piemonte, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Valle d'Aosta, Agenzia per l'ambiente della Slovenia - Ministero dell'Ambiente della Slovenia, Comune di Milano, Comune di Bologna, Comune di Torino, ART-ER Attrattività Ricerca Territorio dell'Emilia-Romagna, Fondazione Lombardia per l'Ambiente. <a href="https://www.lifeprepar.eu/">https://www.lifeprepar.eu/</a>
<b>Timeline</b>	1° febbraio 2017 - 31 gennaio 2024
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 16.629.702,00 Budget Comune di Milano: € 493.961,00 Contributo dell'Unione Europea a favore del Comune: € 296.377,00

Il progetto LIFE PrepAIR prevede la realizzazione di azioni nei territori della Valle del Po e della Slovenia per migliorare la qualità dell'aria, in accordo con la Direttiva Europea 2008/50/EC e la strategia europea "Aria pulita per l'Europa". Il progetto estende infatti le misure già presenti nei piani della qualità dell'aria a livello regionale su una scala più ampia, rafforzando l'integrazione verticale tra i diversi livelli di governance e realizzando quella orizzontale tra i settori più importanti che hanno impatto sulla qualità dell'aria.

Obiettivi del progetto sono:

- Supportare la piena implementazione dei Piani di qualità dell'aria (AQPs) e delle misure dell'Accordo di Bacino Padano su una scala territoriale più ampia
- Stabilire una infrastruttura permanente di condivisione dei dati per il monitoraggio e la valutazione della qualità dell'aria e l'implementazione delle misure nell'area di progetto
- Stabilire una piattaforma permanente di governance composta dalle amministrazioni che gestiscono la qualità dell'aria, le Agenzie ambientali, le Autorità di gestione dei fondi complementari e gli stakeholder

- Creare una comunità che riconosca i rischi per la salute umana e per l'ambiente causati dall'inquinamento atmosferico
- Istituire un network permanente di governi nazionali, regionali e locali, attori socioeconomici, centri di ricerca e altre parti interessate

Le azioni realizzate dal Comune di Milano sono complementari alle attività condotte nell’ambito di un precedente progetto europeo “STARS - *Accreditamento e Riconoscimento del Trasporto Sostenibile per le Scuole*”, volto ad aumentare il numero di studenti che vanno e tornano da scuola in bicicletta, e sono coerenti con quanto indicato nel “Piano Urbano della Mobilità Sostenibile”, che ha inserito la mobilità ciclistica tra le priorità della politica dei trasporti e la sostiene anche attraverso azioni di promozione e di formazione.

Azioni a carico del Comune di Milano:

- organizzazione di seminari nelle scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado per sensibilizzare gli studenti sull’importanza di utilizzare la bicicletta per gli spostamenti casa-scuola;
- redazione di un toolkit per aiutare gli studenti negli spostamenti contenente una mappa dei percorsi;
- formazione all’uso della bicicletta;
- organizzazione di workshop e incontri con stakeholder locali (es. polizia locale, forze di polizia, gruppi di giovani);
- utilizzo della *peer education* per formare gruppi di ambasciatori della bicicletta nelle scuole superiori attraverso l’intervento di esperti nominati dal Comune di Milano;
- organizzazione di laboratori di ciclofficina nelle scuole;
- incontri di formazione con i genitori condotti da pediatri e psicologi per sensibilizzare le famiglie a lasciare che i propri figli vadano a scuola con la bicicletta;

Il progetto contribuisce alla realizzazione di nuove piste ciclabili nell’area Sempione, Piazza Napoli-Giambellino, Lavater-Bacone e in prossimità di alcune scuole primarie.

Questo progetto supporta le attività di adattamento alla crisi climatica in quanto le sue azioni sono volte al miglioramento della qualità dell’aria andando a implementare e sensibilizzare gli utenti delle scuole primarie verso forme di mobilità sostenibile. In particolare l'attenzione riservata ai contesti scolastici va ad integrare la misura di adattamento dedicata al raffrescamento degli edifici scolastici, di cui al paragrafo 6.1.4.

### Il progetto UIA “Open Agri”

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Comune di Milano Partners: Camera di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato - Chamber of commerce, Fondazione Politecnico di Milano - Research Center, Fondazione Parco Tecnologico Padano - Incubator dedicated to technological companies and startups, Università degli studi di Milano - University Politecnico di Milano - University Avanzi - Think Thank, Cineca - Reaserch Center, FUTURE FOOD INSTITUTE Trust (FFI) - Research Center ImpattoZero Srl - Private Company La Strada Società Cooperativa Sociale - NGO Sunugal - NGO Poliedra - Centro di servizio e consulenza del Politecnico di Milano - Research Center IFOA – Istituto Formazione Operatori Aziendali - Training Center Mare s.r.l. impresa sociale - NGO FOOD PARTNERS SRL - Private Company <a href="https://open-agri.it/openagri/">https://open-agri.it/openagri/</a>
<b>Timeline</b>	1° novembre 2016 - 31 ottobre 2019
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 6.245.931,9 Budget Comune di Milano: € 3.040.000,00

Il Comune di Milano ha partecipato in qualità di capofila - al progetto "OpenAgri: New Skills for new Jobs in Periurban Agriculture" - insieme a Camera di Commercio, Industria e Artigianato di Milano, Parco Tecnologico Padano e Fondazione Politecnico di Milano quali partner principali. Il progetto nasce nell’ambito del primo bando dell’iniziativa europea “Urban Innovative Actions”, ai sensi dell’art. 8 del FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - Regolamento UE n.1303/2013), volta a individuare e a testare nuove soluzioni per affrontare i problemi relativi allo sviluppo urbano sostenibile e che siano rilevanti a livello europeo. L’area di progetto è quella di Porto di Mare - Parco della Vettabbia.

Milano attraverso il progetto ha dato avvio alla realizzazione di un polo agricolo d'eccellenza all'interno dell'area di Porto di mare, tra città e campagna, in grado di coniugare nuova imprenditoria giovanile, miglioramento del sistema alimentare e cura e tutela del paesaggio.

Cuore del progetto è la riqualificazione della Cascina Nosedo, nuovo centro per l'innovazione aperta nell'ambito dell'agricoltura periurbana.

Questo progetto risulta importante ai fini dell'adattamento alla crisi climatica per il suo contributo alla costruzione di una catena alimentare più integrata dalla produzione al consumo, fino alla riduzione dello scarto, investendo in infrastrutture più efficienti e promuovendo processi di produzione più sostenibili e inclusivi.

### Il progetto H2020 “Sharing Cities”

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila: Municipalità di Londra Partners: Municipalità di Lisbona, con i relativi partner, Eurocities ASBL (Belgio), Comune di Milano, con i seguenti partner: Fondazione Politecnico di Milano, AMAT, ATM, Politecnico di Milano, Poliedra, Cefriel, Teicos UE Srl, Future Energy, Kiunsys Srl, NHP Srl, Legambiente onlus, Ricerca Sistema Energetico (RSE Spa), A2A Spa, A2A Reti Elettriche, Selene e Siemens Spa. <a href="http://www.sharingcities.eu/">http://www.sharingcities.eu/</a>
<b>Timeline</b>	1° gennaio 2016 - 31 dicembre 2020
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto: € 24.000.000,00 Budget Comune di Milano: € 2.127.585,94 Contributo dell'Unione Europea:

Il progetto Sharing Cities è stato attivato dal Comune di Milano nell'ambito del bando SCC-01-2015 “Smart Cities and Communities solutions integrating energy, transport, ICT sectors through lighthouse projects” - inserito nel quadro del programma "Horizon 2020" (programma quadro di ricerca e innovazione - 2014/2020) e si propone la realizzazione di un distretto smart a energia quasi zero.

Gli obiettivi principali del progetto sono volti a:

- coinvolgere maggiormente i cittadini,
- aumentare l'efficienza energetica degli edifici,
- migliorare la qualità della gestione delle energie rinnovabili,
- condividere maggiormente la cultura della mobilità elettrica (bike sharing elettrico, car sharing elettrico, stalli di parcheggio intelligenti, colonnine di ricarica elettriche, veicoli elettrici trasporto merci),
- installare lampioni intelligenti,
- creare una piattaforma di condivisione urbana.

La città di Milano ha l'importante ruolo di coordinare 17 partner locali provenienti dal mondo delle istituzioni, dell'università e ricerca, delle imprese private e dell'associazionismo, impegnate negli sfidanti obiettivi di:

- implementare le soluzioni previste dal progetto
- attrarre nuovi investimenti per favorire l'innovazione a livello locale
- definire modelli di business replicabili in altri territori

L'area della città interessata dagli interventi è quella di *Porta Romana/ Chiaravalle*, situata nel comparto sud-est di Milano, area già oggetto di altri importanti progetti di trasformazione urbana sia pubblici (es. il progetto “OpenAgri” citato prima, il progetto “EU-GUGLE” finanziato sempre dalla Commissione Europea con il 7FP, il PON Metro), che privati. L'attuazione dell'approccio “Smart-city” a questo ambito urbano, avrà importanti effetti anche in relazione alle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici. Le smart city hanno lo scopo di favorire un'urbanizzazione sostenibile, attraverso le opportunità fornite dall'innovazione dalle tecnologie. L'utilizzo di energie rinnovabili, la diffusione e l'implementazione della mobilità sostenibile e l'aumento del verde urbano sono alla base delle città del futuro, nonché alcuni degli strumenti che si stanno mettendo in atto a livello urbano per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici.

I risultati che il progetto intende raggiungere entro la fine del 2020 sono:

- la partecipazione attiva dei cittadini e condivisione dello strato della piattaforma urbana; sviluppo di un sistema premiante per incentivare a cambiare il comportamento;
- la riqualificazione energetica di 4.633 mq (2 edifici pubblici multi-piano) e 20.000 mq (edifici a proprietà mista);
- la creazione di una rete di informazione e distribuzione elettrica intelligente in grado di ottimizzare in tempo reale la domanda e l’offerta energetica; messa a disposizione di 62 veicoli elettrici, 150 bici elettriche, 76 punti di ricarica, 11 veicoli elettrici condivisi per la distribuzione merci; realizzazione di 300 lampioni wi-fi con sensori di vario tipo e sviluppo di una piattaforma urbana condivisa che utilizzi uno standard comune da replicare su altre città.

Il progetto a Milano ha visto l’attuazione di misure di efficientamento energetico per alcuni edifici lo sviluppo di sistemi di gestione energetica integrata e l’installazione di 300 lampioni intelligenti wi-fi dotati di tecnologia multisensoriale. Sotto l’aspetto della mobilità sostenibile in ottica smart sono stati infine implementati i servizi di sharing mobility (car-sharing e bike-sharing) e fornite nuove opportunità di mobilità elettrica.

Il progetto risulta rilevante per il Piano Aria Clima nel suo complesso, sia in termini di mitigazione che di adattamento alla crisi climatica che di miglioramento della qualità dell’aria grazie all’incentivazione della mobilità attiva e all’efficientamento energetico.

#### 2.4.5.2 | Progetti a livello Locale

##### “Verso paesaggi dell’abitare e del lavorare a prova di clima”

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila Città Metropolitana di Milano, partner Comune di Milano Politecnico di Milano, IUAV di Venezia Finanziamento: Fondazione Cariplo, extrabando “Progetti territoriali della Città di Milano e provincia” 2018 (Rif. 2018-2411)
<b>Timeline</b>	Aprile 2019 – ottobre 2020
<b>Budget</b>	Budget complessivo 152.987 euro

Milano partecipa come partner al progetto *Verso paesaggi dell’abitare e del lavorare a prova di clima, Adattamento ai cambiamenti climatici e miglioramento del comfort degli spazi pubblici e delle aree produttive nel territorio peri-urbano milanese*. Il progetto, cofinanziato da Fondazione Cariplo, coordinato da Città Metropolitana di Milano e supportato scientificamente dal Politecnico di Milano e dall’Università IUAV di Venezia, propone un’analisi dei principali fattori di shock e stress dell’area comunale milanese e di alcuni comuni della cintura periurbana metropolitana. In particolare, lo studio della vulnerabilità rispetto all’effetto “isola di calore” e del rischio di *run-off* punta ad indirizzare le politiche e le azioni di adattamento.

Questo progetto si basa sull’esperienza del Progetto Cariplo *“Cambiamenti climatici e territorio. Linee guida e proposte operative della Città Metropolitana di Milano: Azioni pilota su quattro Zone Omogenee”*, che, conclusosi a Novembre 2018, ha approfondito i seguenti temi:

- Fornire una ricognizione circa lo stato dell’arte di strategie ed azioni di mitigazione e adattamento in essere nell’ambito territoriale della CMM;
- Sondare il livello di conoscenza di tecnici ed amministrazioni coinvolte nel progetto;
- Costruire conoscenza mediante nuove mappature ambientali e climatiche;
- Sovrapporre le mappe di criticità al territorio per migliorare la comprensione spaziale del fenomeno in analisi;
- Sensibilizzare e formare, a livello locale, in tema di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il progetto era stato, inoltre, sviluppato per fornire alle diverse amministrazioni che hanno aderito una base conoscitiva per lo sviluppo del PAESC (Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima).

La suddetta esperienza passata ha fornito a questa nuova edizione del progetto Cariplo una base di partenza, sia metodologica che di dati, permettendo il raggiungimento di un maggiore livello di dettaglio del lavoro ed evidenziando l’importanza della continuità e della comunicazione tra i diversi progetti che coinvolgono la pubblica amministrazione.

Il progetto supporta le azioni di adattamento al cambiamento climatico in quanto analizza le principali implicazioni sociali, economiche ed ambientali dovute ai cambiamenti climatici e come queste debbano essere (ri)considerate nell'ottica di una progettazione urbana "adattativa". Fornisce misure di adattamento site-specific per migliorare il comfort urbano e la resilienza.

Obiettivi generali del progetto sono il miglioramento del microclima urbano attraverso l'identificazione di *hotspots* di criticità nei paesaggi dell'abitare e del lavorare nel territorio milanese e la proposta di azioni urbanistiche specifiche e concrete messe in atto attraverso progetti pilota di co-design, che coinvolgono attivamente cittadini ed attori locali.

Obiettivi specifici sono:

- Mappare e incrociare vulnerabilità climatica ed esposizione socio-economica nei territori peri-urbani, per una analisi climatica utile ad incrementare consapevolezza e sensibilità circa contesti particolarmente critici. Questo comporta anzitutto un'approfondita analisi spaziale dei fenomeni fisici e sociali dei luoghi e come questi fattori si sovrappongono ad aspetti di natura climatica e ambientale;
- Proporre azioni partecipative e di ingaggio sul territorio mediante co-design di azioni (*Green & blue site-specific*) di adattamento ai cambiamenti climatici;
- Proporre azioni progettuali pilota, coniugando approcci bottom-up di co-design e approcci top-down di mappatura e pianificazione climatica, con il fine di migliorare al contempo adattamento, comfort urbano e benessere;
- Alimentare il dibattito locale sui cambiamenti climatici e delineare a una proposta operativa di nuove forme aggregate di governo della pianificazione climatica a livello metropolitano al fine di ottenere una risposta più efficace e limitare la dispersione di risorse economiche e umane;
- Promuovere il tema dell'adattamento a livello territoriale, mediante attività di sensibilizzazione ai cittadini e formazione tecnica ai professionisti e ai dipendenti comunali

Il Comune di Milano ha individuato come area pilota uno dei progetti che hanno risposto all'avviso pubblico "Piazze aperte in ogni quartiere", scelta per sperimentare concretamente come co-progettare un luogo dell'abitare a prova di clima: piazza Fabio Chiesa nel Municipio 5, che nel settembre 2020 sarà interessata da un intervento di urbanistica tattica, volto alla riqualificazione dello spazio pubblico e al suo raffrescamento.

### Il progetto ClimaMi -Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel milanese

<b>Soggetti coinvolti</b>	Partner: FOMD (Fondazione Osservatorio Milano Duomo) FLA (Fondazione Lombardia per l'ambiente) FOIM (Fondazione Ordine Ingegneri Milano) FOAM (Fondazione Ordine Architetti Milano) Finanziamento: Fondazione Cariplo
<b>Timeline</b>	2019 – 2020
<b>Budget</b>	Il Comune di Milano prende parte ad alcune sperimentazioni del progetto in qualità di stakeholder

Il progetto ClimaMI - Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel milanese - si pone l'obiettivo di affrontare il problema della scarsità di informazioni sul clima e la conseguente mancanza di consapevolezza sia tra i professionisti del settore progettuale (architetti e ingegneri) sia all'interno della pubblica amministrazione, nella comunità scientifica e tra i cittadini. L'output consiste nella messa a punto di una climatologia operativa, mettendo a frutto i dati raccolti dalle stazioni meteo della Fondazione OMD (Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo) con particolare attenzione ai fattori spaziali e temporali.

Il progetto intende implementare e fornire una base operativa, solida, organizzata e aggiornata di dati uniformi e diffusi, di indicatori climatologici necessari come punto di riferimento per l'integrazione di azioni di adattamento climatico, per poi diffondere la conoscenza acquisita tramite sito web, incontri, seminari e corsi di formazione aperti alle professionalità che operano nella gestione e programmazione del territorio.

Il Comune di Milano, pur non figurando tra i partner, supporta il progetto ClimaMI e collabora ad alcune attività del progetto, ponendosi in particolare come riferimento per lo sviluppo di progetti pilota e destinatario dei percorsi di formazione.

Il progetto e i percorsi di formazione si articolano su un periodo pluriennale. Nel 2019, primo anno di progetto, si è proceduto nella costruzione dello Strumento Informativo Climatologico Urbano e delle Linee Guida operative, mentre nel 2020 si prevede l’individuazione di un’area pilota su cui effettuare un intervento esemplificativo di progettazione e rigenerazione a livello di spazio urbano.

Il 7 novembre 2019 si è dato inizio ad una serie di incontri di formazione professionale, presentando ai tecnici milanesi le diverse sfide poste dal cambiamento climatico e le modalità con cui approcciarle pragmaticamente nell’attività progettuale e amministrativa quotidiana. Il 20 aprile 2020 150 dipendenti del Comune di Milano hanno partecipato ad una giornata formativa a distanza sui risultati della prima annualità del progetto. Nel 2020 è previsto l’avvio di una sperimentazione per approfondire il problema climatico locale. L’obiettivo della sperimentazione è dimostrare il valore aggiunto di un approccio adattivo e *climate proof* alla progettazione dello spazio pubblico.

### Progetto B Free–Plastic Challenge

<b>Soggetti coinvolti</b>	Capofila InVento Innovation Lab Impresa Sociale srl partner: Comune di Milano, Comune di Melegnano, Shareradio associazione di promozione sociale, Istituto Istruzione Superiore “Vincenzo Benini” Melegnano, SISS “Don Lorenzo Milani” Tradate (VA) Finanziamento: Fondazione Cariplo
<b>Timeline</b>	Gennaio 2020 – marzo 2022
<b>Budget</b>	Budget complessivo del progetto 75.000,00 euro

“B Free – Plastic Challenge” è un progetto finanziato da Fondazione Cariplo al quale il Comune di Milano ha aderito insieme all’impresa sociale InVento Innovation Lab. Il progetto intende convertire le modalità di consumo all’interno delle scuole e andare incontro alle esigenze della società attuale per ridurre, in maniera drastica, il consumo di plastica monouso e la produzione di rifiuti. Il progetto appare perfettamente in linea con le politiche del Comune di Milano che ormai da febbraio 2019 ha lanciato la campagna MilanoPlasticFree in collaborazione con Legambiente, per promuovere gli esercizi commerciali milanesi che volontariamente decidono di ridurre l’uso degli imballaggi e della plastica usa e getta.

Il progetto “B Free – Plastic Challenge” propone un percorso che coinvolge studenti, docenti, personale ATA e dirigenza della scuola nella progettazione e attuazione di strategie finalizzate a trasformare la scuola, in un ambiente plastic free. La scuola, insieme a tutti coloro che la vivono, è luogo di costruzione, non solo dei saperi e delle competenze degli studenti, ma anche della società che questi contribuiranno a sviluppare nel prossimo futuro. Il progetto è finalizzato alla diffusione e implementazione di contenuti e metodologie innovative per formare i change maker del futuro e creare un impatto positivo sulla società e la biosfera. L’obiettivo del progetto è duplice:

- aumentare la conoscenza e la consapevolezza di studenti, docenti, personale della scuola, aziende e società civile in merito al valore ambientale delle risorse e dell’importanza di mettere in atto strategie condivise di riduzione della plastica e nuovi stili di vita più sostenibili in ottica Zero Waste e Economia Circolare;
- approfondire il tema del Plastic Free, stimolando i beneficiari a costruire ed applicare strategie e attivare azioni concrete.

Il progetto è sinergico sia con le azioni del Piano Aria Clima relative all’economia circolare che con l’ambito 5 Cittadini consapevoli, in quanto intende sensibilizzare e rendere consapevoli gli studenti delle scuole rispetto a cambiamenti climatici e sostenibilità, inducendoli a modificare abitudini e comportamenti quotidiani.

### 3 | PROFILO CLIMATICO LOCALE: QUADRO ANALITICO E SCENARI EVOLUTIVI

Nel quadro generale dei cambiamenti climatici in atto, che come detto rappresentano un pericolo costante e manifesto non solo per gli ecosistemi, ma anche per l'uomo, la sua salute e le attività economiche e produttive, si rivela fondamentale avere una profonda conoscenza di come il clima stia cambiando, dei suoi effetti ed impatti, di quali siano le motivazioni e le cause di tali cambiamenti. Solo con una conoscenza accurata e una comprensione di quali attività influiscono sui suddetti cambiamenti e di quali aree sono maggiormente colpite è possibile definire delle strategie per affrontarli, come si vedrà nel successivo capitolo dedicato all'analisi del rischio climatico e della vulnerabilità del sistema urbano di Milano. Grazie al grado di conoscenza raggiunto sarà possibile definire soluzioni adattive più adeguate ed efficaci.

Uno dei problemi principali nell'analisi del clima sta nel fatto che questo non cambia uniformemente su scala globale, ma si evolve diversamente tra le diverse regioni climatiche.<sup>22</sup> Il quinto report del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) definisce, infatti, ben 18 regioni climatiche in cui vengono effettuate delle proiezioni climatiche al 2100.

Per analizzare e comprendere il clima locale in modo da poter indirizzare efficientemente le risorse dell'amministrazione, il Comune di Milano nel 2018 ha commissionato all'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna (Arpae)<sup>23</sup> e all'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Lombardia (Arpa Lombardia[2]) l'elaborazione di un **Profilo Climatico Locale per la città di Milano**. Il documento si compone di:

- un'analisi climatica del periodo compreso tra il 1961 e il 2016/17 (Fase A), dedicata a studiare la variabilità climatica della città di Milano
- una proiezione dei dati climatici al 2050, (Fase B) che ipotizza delle proiezioni dei cambiamenti climatici nel periodo 2020-2050 rispetto al periodo 1970-2000, basate sullo scenario emissivo RCP4.5, nomenclatura che fa riferimento al Percorso Rappresentativo di Concentrazione (Representative Concentration Pathway, RCP) per il quale nel 2100 il forzante radiativo (radiative forcing) equivarrà a 4.5 W/m<sup>2</sup>. Il forzante radiativo è a sua volta definito come la differenza tra l'energia immessa dalla radiazione solare nell'atmosfera e l'energia irradiata dalla Terra verso l'esterno.

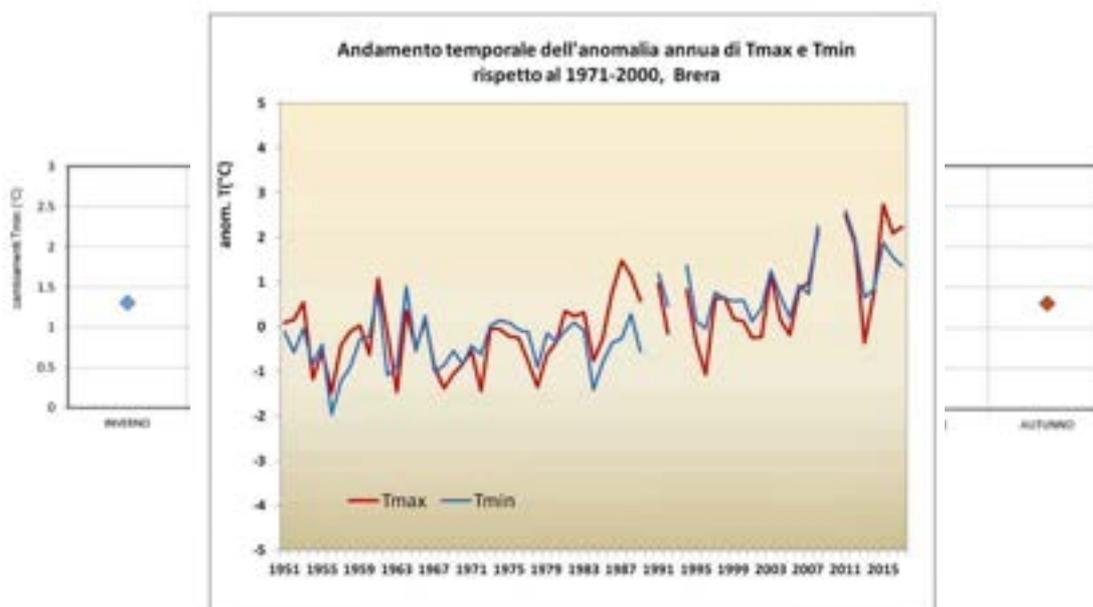


Figura 4: Proiezione di cambiamento climatico della temperatura minima (sinistra) e massima (destra) stagionale (Ensemble Mean) per l'area di Milano: 2021-2050 rispetto a 1971-2000, scenario RCP4.5

Figura 5: Andamento temporale dell'anomalia annua di temperature massime (rosso) e minime (blu) rispetto al 1971-2000, Milano;

L'analisi della variabilità climatica individua diverse tendenze significative, specialmente per quanto riguarda l'aumento di 0,2-0,5°C/decade delle temperature minime medie e massime stagionali,

<sup>22</sup> [https://www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=2593&idlivello=1505](https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2593&idlivello=1505)

<sup>23</sup> <https://www.arpalombardia.it/Pages/Chi-Siamo.aspx>

comportando un aumento di circa 2°C nella temperatura media annuale: questo aspetto si verifica da una parte attraverso temperature invernali meno rigide e una diminuzione del numero annuale di giorni con gelo, e, dall'altra parte valori massimi estivi maggiori. L'aumento di temperature risulta anche dall'analisi di numero e durata media delle ondate di calore annuali e delle notti tropicali, le quali sono quasi raddoppiate in numero nell'ultimo trentennio (1991-2017) rispetto al primo periodo di riferimento (1961-1990). Questi cambiamenti costituiscono un potenziale fattore di stress sia per gli ecosistemi naturali, abituati a temperature più basse, sia per il livello di comfort termo-igrometrico, entrambi problemi che comportano una serie di effetti collaterali che verranno affrontati nelle sezioni successive. Per quanto riguarda le precipitazioni, si notano delle variazioni statisticamente non rilevanti che potrebbero suggerire una diminuzione del valore cumulato annuale e un aumento del numero di eventi estremi (eventi con intensità che ricade nel 90° percentile, come da definizione del glossario dell'IPCC<sup>24</sup>). Si nota inoltre un trend che suggerisce un aumento di giorni consecutivi senza precipitazioni durante la stagione estiva: questo dato, se confrontato con l'analisi delle temperature, mostra come l'aumento della siccità abbia probabilmente contribuito all'aumento delle temperature, fatto dovuto alla riduzione del livello di umidità del terreno e, quindi, alla mancata sottrazione di energia termica dall'ambiente tramite evaporazione.

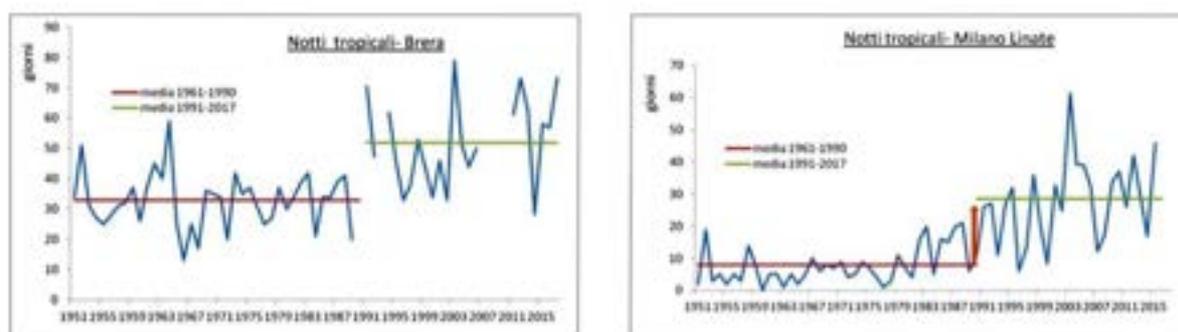


Figura 6: Notti tropicali estive: Brera (sinistra) e Linate (destra)

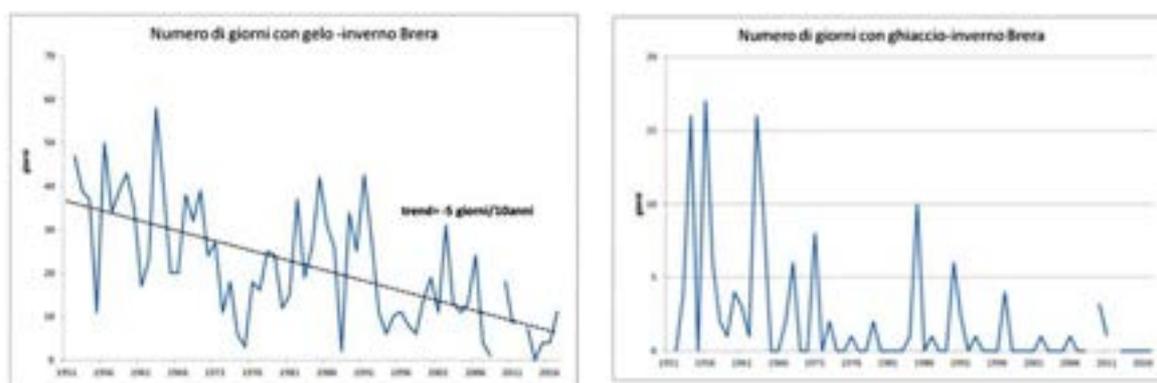


Figura 7: Andamento temporale del numero di giorni con gelo (sinistra) e ghiaccio (destra) a Brera sul periodo 1951-2017

La Fase B invece, tramite l'utilizzo dei dati ottenuti durante la Fase A, elabora uno **scenario al 2050** in cui vengono ipotizzati i cambiamenti che avverranno nel trentennio che inizia nel 2020. Nello scenario elaborato i cambiamenti principali consistono nell'innalzamento delle temperature minime e massime stagionali compreso tra 1 e 2,3°C e in un aumento di numero e durata delle ondate di calore e delle notti tropicali. Per quanto riguarda le precipitazioni si prevede invece un peggioramento dei fenomeni

<sup>24</sup> IPCC, 2013, "Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

siccitosi, e quindi una diminuzione del valore cumulato estivo e un aumento dei giorni consecutivi senza precipitazioni, con un conseguente peggioramento del livello di comfort termo-igrometrico.

Figura 8: Scenari climatici del numero di notti tropicali estive (a sinistra) e durata delle onde di calore estive (a destra) per l’area di Milano: 2021-2050 rispetto a 1971-2000. Downscaling statistico applicato a vari GCMs (CMCC, MPI, CNRM) e l’Ensemble Mean, scenario RCP4.5

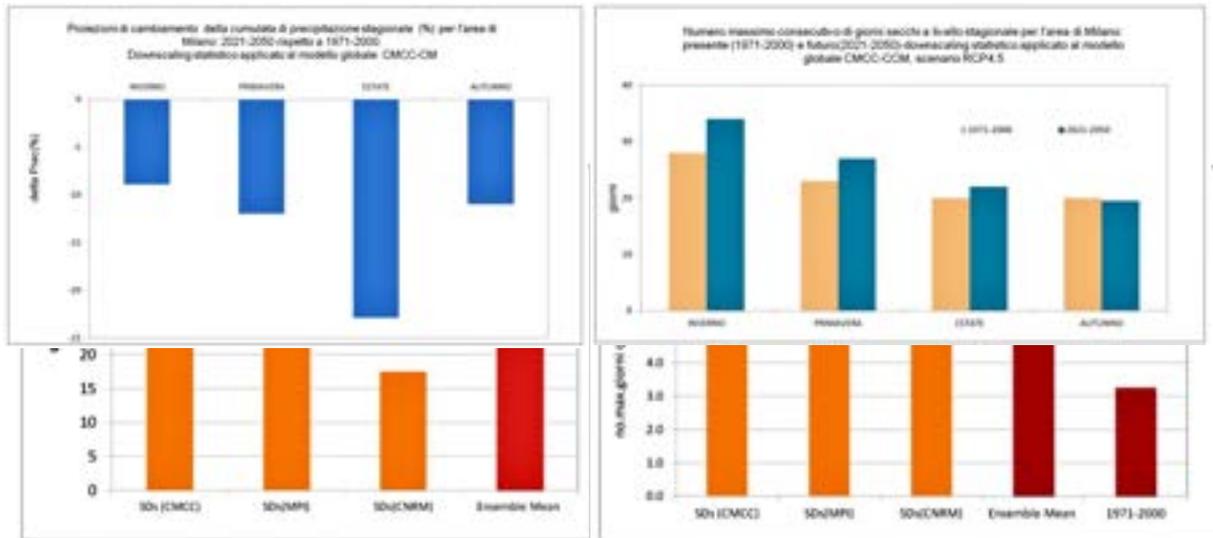


Figura 9: Proiezioni di cambiamento della cumulata di precipitazione stagionale (sinistra) e Numero massimo consecutivo di giorni secchi a livello stagionale (destra) per l’area di Milano. Downscaling statistico applicato al modello globale CMCC-CCM, scenario RCP4

Il Profilo Climatico Locale mostra, dunque, come il clima si sia evoluto – e si evolverà - diventando più caldo e secco rispetto al secolo scorso comportando, da una parte, una riduzione dei consumi invernali per il riscaldamento e, dall’altra, un aumento consistente dei consumi di energia elettrica per il raffrescamento, sia per un aumento della domanda, sia per la maggiore energia richiesta dalle macchine termiche per il raffrescamento dell’aria.

Questo documento, inizialmente commissionato come base analitica delle presenti linee guida per l’adattamento ai cambiamenti climatici, è divenuto strumento di lavoro anche per le componenti del Piano Aria Clima relative alla qualità dell’aria e alla mitigazione. Per la sua importanza riconosciuta dall’intero gruppo di lavoro, si è deciso di farne un allegato a sé stante a servizio dell’intero piano e di prevederne l’aggiornamento periodico, come strumento di supporto e riferimento per il monitoraggio del Piano Aria Clima (si veda in proposito il paragrafo 6.1.1).

## 4 | ANALISI DEL RISCHIO CLIMATICO E DELLA VULNERABILITÀ DEL SISTEMA URBANO DI MILANO RISPETTO AGLI IMPATTI LEGATI ALLE ONDATE DI CALORE E AGLI EVENTI METEORICI ESTREMI

In questo capitolo si presenta l'analisi del rischio climatico e della vulnerabilità relativi ai possibili impatti legati alle ondate di calore e agli eventi meteorici estremi del sistema urbano della città di Milano. Preliminarmente è necessario fornire alcune definizioni dei concetti e delle variabili che sono state prese in considerazione.

Il **rischio climatico** (risk) è ciò che risulta dalla sovrapposizione tra le probabilità che un determinato pericolo climatico si manifesti e gli impatti che questo può avere su un determinato sistema: esso risulta dall'interazione tra vulnerabilità (vulnerability), esposizione (exposition) e pericolo (hazard). Ognuna di queste diciture riporta a specifiche definizioni, tutte particolarmente importanti per capire come sviluppare un'analisi adeguata ed efficace. Ogni valutazione del rischio si riferisce ad uno specifico impatto climatico.

L'**impatto climatico** è inteso come l'effetto su sistemi naturali e antropici di eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici. Gli impatti in generale fanno riferimento agli effetti su vite, mezzi di sussistenza, salute, ecosistemi, economie, società, culture, servizi e infrastrutture che, a causa dell'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si verificano in un periodo di tempo specifico, aumentano la vulnerabilità di una società o di un sistema esposti.

Il **pericolo climatico** è il potenziale accadimento di un fenomeno o di un trend, cui fa seguito un danno che può essere inteso come un danno fisico, una perdita economica, o in generale un impatto negativo. Questa componente dell'analisi del rischio è affrontata all'interno del Profilo Climatico Locale che, come descritto nel precedente capitolo, analizza la componente strettamente climatica e l'evoluzione dei diversi indicatori.

L'**esposizione**, invece, è definita come la presenza di elementi che possono essere danneggiati da determinati eventi avversi. Questa componente può essere identificata anche in modo empirico nel caso degli eventi alluvionali, per i quali si possono individuare sia l'area effettivamente colpita, sia gli elementi al suo interno.

Al contrario, la questione del caldo estremo risulta decisamente più complessa da circoscrivere all'interno di un'area. In questo senso sarà necessario, individuare le categorie effettivamente colpite da questo pericolo all'interno dell'intera area di studio come persone, ambiente costruito etc.

La **vulnerabilità** è, come il rischio, un concetto composto che indica generalmente la predisposizione ad essere affetti negativamente da un certo tipo di fenomeno. Tale caratteristica è individuata dall'interazione tra sensibilità (sensitivity/susceptibility) e mancanza di capacità di adattamento (coping capacity), concetti tra loro opposti e complementari.

La **sensibilità** indica la misura in cui un sistema tende a essere influenzato positivamente o negativamente da un cambiamento, in questo caso individuato nelle condizioni climatiche. Al contrario, la capacità di adattamento è la capacità di un sistema, sia esso economico, amministrativo, sociale o ambientale, di utilizzare al meglio le proprie risorse, capacità e conoscenze per far fronte ad una situazione avversa.

Ricostruito il quadro delle variabili di riferimento, nei paragrafi seguenti i concetti presentati verranno applicati all'analisi del rischio climatico del territorio del Comune di Milano.

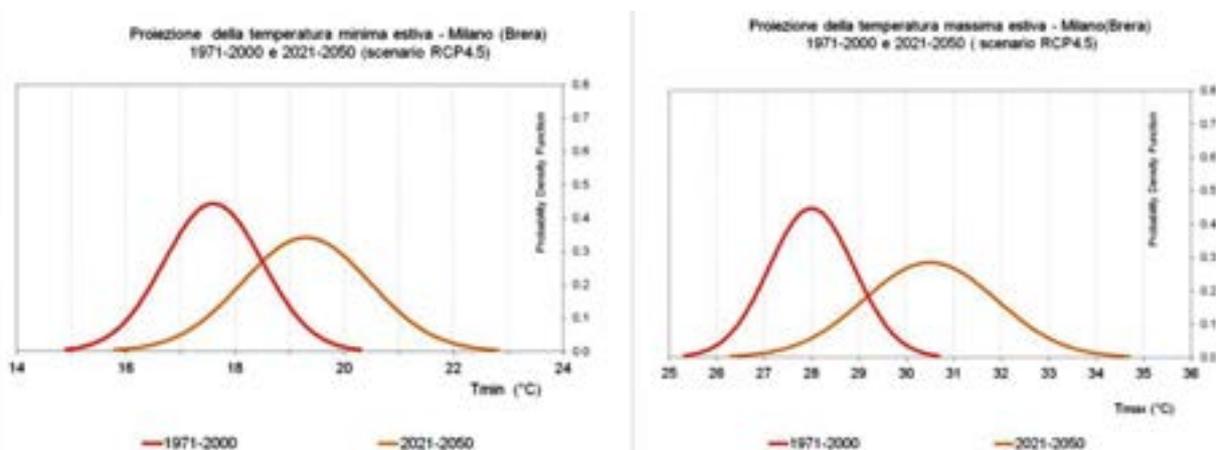
### 4.1 | AUMENTO DELLE TEMPERATURE E CALDO ESTREMO

Come visto nel precedente capitolo, l'analisi dei trend sulle temperature in città è stata eseguita nel Profilo Climatico Locale attraverso l'elaborazione e l'aggregazione dei dati storici in diversi indicatori.

La prima coppia di indicatori è costituita dai **valori minimi e massimi delle temperature rilevate, sia stagionali che annuali**. Grazie alla visualizzazione grafica dei dati (Figura 10), si nota come negli anni questi valori siano aumentati in modo più o meno costante, comportando una traslazione positiva della curva normale delle temperature annuali (aumento delle temperature minime, medie e massime). Questo cambiamento ha comportato, da una parte, una diminuzione del numero di eventi di freddo estremo, e, dall'altra, un aumento degli eventi di caldo estremo. Questo cambiamento comporta sia una serie di shock sia uno stress per un sistema urbano che si è sviluppato avendo come riferimento un clima contraddistinto da temperature più basse. Come accade negli ecosistemi naturali, dove specie abituate a vivere in climi freddi non sono in grado di prosperare in un clima divenuto tropicale, così anche il patrimonio edilizio, sviluppato per fornire un buon livello di comfort nei periodi più freddi, risulta poco adatto in termini di performance alle sempre più frequenti e prolungate ondate di calore. Basti pensare che quasi il 50%<sup>25</sup> del patrimonio edilizio milanese è stato edificato tra il secondo dopoguerra e gli anni '70, ovvero durante il boom edilizio. Nella stagione estiva edifici di questo tipo per garantire un raffrescamento adeguato si rivelano decisamente energivori. A titolo esemplificativo, si riporta uno degli *shock* più considerevoli dal punto di vista delle ondate di calore, ovvero quello risalente al luglio 2015, quando la domanda di potenza energetica di Milano ha toccato il suo massimo storico (1.625 MW) comportando una serie di guasti diffusi sulla rete e, di conseguenza, l'interruzione di circa 5.000 utenze.

Figura 10: Proiezione della temperatura minima (sinistra) e massima (destra) estiva; Milano (Brera) 1971-2000 e 2021-2050 (scenario emissivo RCP4.5);

L'analisi del Profilo Climatico Locale evidenzia un altro degli stress a cui è sottoposta la città per quanto riguarda il numero annuale di **notti tropicali** (giorni in cui la Temperatura Minima supera i 20°C): si



evidenzia una differenza sostanziale tra i valori ottenuti nella stazione urbana (Brera) e in quella periurbana (Linate); nonostante il numero di notti tropicali sia aumentato proporzionalmente in entrambe le stazioni, in numero assoluto restano nettamente superiori in ambito urbano (circa il doppio). Questo aspetto dimostra un aumento globale delle temperature e un effetto amplificante della morfologia urbana nei confronti delle alte temperature (figura n. 6).

Pertanto, l'analisi condotta attraverso il Profilo Climatico Locale ha fornito i dati necessari per capire l'entità del pericolo climatico, che è stata poi confrontata con i dati sulla vulnerabilità e l'esposizione, per andare ad individuare il rischio climatico.

Per quanto riguarda la **vulnerabilità**, ci sono due fattori principali nell'analisi del calore sul territorio: **temperatura dell'aria** e **temperatura superficiale**, i quali si influenzano a vicenda e sono a loro volta determinati da altri fattori.

La **temperatura dell'aria** è influenzata principalmente dalla possibilità di ventilazione di uno spazio, la quale può essere descritta dalla porzione di cielo visibile da un punto di osservazione, ovvero lo **sky view factor (SVF)**: più alto è lo SVF e maggiore è la perdita di calore in atmosfera.

La temperatura superficiale è invece influenzata da diversi fattori: uno dei principali è la **radiazione solare**, per la quale non bisogna solo tenere conto della variabile climatica dell'energia radiante del sole misurata come potenza su una superficie (W/m<sup>2</sup>), ma è necessario considerare su quali superfici arrivi questa energia, per cui risulta fondamentale considerare l'ombreggiamento. Un altro indicatore per quanto riguarda l'analisi delle temperature superficiali è l'**albedo**, ovvero la capacità di una certa superficie di riflettere la radiazione solare incidente verso tutte le direzioni, che incide su quanta

<sup>25</sup> ISTAT, 2011, "15° Censimento della popolazione e delle abitazioni", 9 Ottobre 2011.

energia, e quindi calore, sarà assorbito dalla superficie stessa. Un elemento che gioca un ruolo fondamentale nella regolazione della temperatura superficiale è la presenza di **superfici evapotraspiranti**: l'importanza di questo fattore è data dal bisogno di energia termica per consentire l'evaporazione dell'acqua, fenomeno impedito esclusivamente dal raggiungimento della saturazione dell'aria.

Per quanto riguarda le **temperature superficiali**, gioca un ruolo fondamentale anche la variabile tempo, ovvero la velocità con cui un materiale assorbe e disperde calore: uno dei possibili svantaggi è un alto livello di **conduttività** di un materiale esposto a radiazione solare, ad esempio per gli oggetti metallici, fatto che determina un quasi immediato assorbimento della radiazione solare e il rilascio di questa energia termica nell'aria. Il secondo fattore che gioca un ruolo fondamentale da questo punto di vista è l'**inerzia termica**, un indicatore che descrive la capacità di un materiale di variare più o meno velocemente la sua temperatura in seguito a una variazione di temperatura esterna. L'inerzia termica da un lato può favorire la capacità del sistema urbano di resistere al caldo estremo, per esempio sfruttando questa caratteristica nell'edilizia in favore di quei materiali che rallentano il passaggio del calore verso l'interno degli edifici, per il rispetto degli standard sullo sfasamento. D'altro canto è proprio l'inerzia termica a causare il mantenimento di alte temperature durante la notte, in quanto asfalto, cemento e pietra continuano a rilasciare il calore assorbito durante il giorno nelle ore notturne, fatto che chiaramente contribuisce a rendere il sistema urbano soggetto al fenomeno dell'isola di calore urbano e a favorire l'aumento del numero di notti tropicali.

Ci sono poi fattori come l'**umidità relativa** che concorrono invece a determinare il **livello di comfort termo-igrometrico**, particolarmente importante a Milano in quanto si tratta del fattore che più influenza il comportamento degli utenti della città (*city users*) in termini di uso dello spazio pubblico, mobilità e utilizzo di impianti di condizionamento dell'aria: un'umidità relativa troppo elevata rende l'aria satura, impedendo l'evaporazione dell'acqua e quindi la diminuzione della temperatura per evaporazione ed evapotraspirazione. Altri fattori importanti, che sono tuttavia personali, sono l'abbigliamento, il metabolismo e le condizioni mediche di un soggetto.

Inoltre, è utile fare un approfondimento sui **fenomeni ventosi** in ambito urbano, i quali sono influenzati da una serie di fattori; **la morfologia urbana**, in particolare, può incidere sulle condizioni climatiche locali per quanto riguarda direzione, durata e intensità dei fenomeni ventosi, oltre che su temperatura, qualità dell'aria e irraggiamento. Da questo punto di vista particolarmente rilevante è il fenomeno dei cosiddetti canyon urbani, che oltre ad ostacolare l'asportazione del calore per convezione, diminuiscono l'albedo effettiva a causa delle riflessioni multiple e intrappolano la radiazione infrarossa impedendo il raffreddamento notturno.

La **presenza di infrastrutture verdi**, se implementate in modo diffuso nel sistema urbano, può portare ad un abbassamento localizzato della temperatura dell'aria, generando brezze urbane: l'effetto generale derivante dagli scambi energetici è costituito dalla moderazione del microclima grazie alla formazione di venti termici generati dalla presenza diffusa di vegetazione. Questo fenomeno è dovuto alla differenza di densità delle masse di aria calda e fredda, che genera dei moti convettivi e, quindi, degli spostamenti d'aria. Per fare un esempio concreto, l'aria raffrescata dalla vegetazione del Parco Sempione, uno dei pochi parchi di grandi dimensioni in centro città, risulterà più densa e quindi più pesante dell'aria riscaldata dal tessuto denso e impermeabile di Brera, di conseguenza la prima tenderà ad abbassarsi e spostare la seconda, creando delle correnti d'aria.

### Analisi delle temperature superficiali

Per quanto riguarda le temperature superficiali, sono state effettuate due analisi principali. La prima, eseguita da Bloomberg Associates e dall'Osservatorio Nazionale di Atene (National Observatory of Athens, NOA), ha analizzato le **temperature medie superficiali** diurne misurate durante la stagione estiva di 4 anni consecutivi (2014-2017, Giugno-Luglio-Agosto), mettendo in luce le differenze di temperatura tra i diversi tipi di tessuto urbano. I risultati di questa analisi sono stati rappresentati in una mappa, che mostra la distribuzione in città delle classi di temperatura registrate.

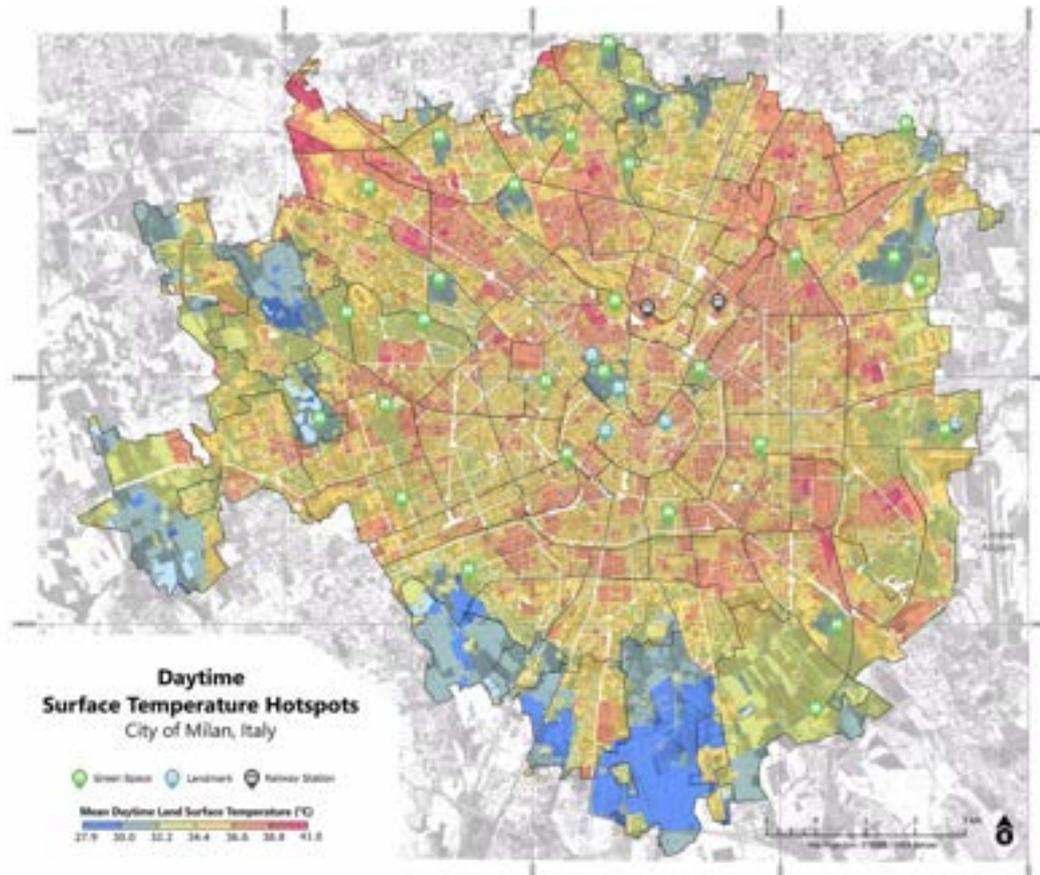


Figura 11: Temperature medie superficiali durante il giorno (Bloomberg Associates e Osservatorio Nazionale di Atene-NOA)

Tale mappa è frutto di un rilevamento satellitare (Landsat-8), e conseguentemente non tiene conto nello specifico dei parametri sopra citati (albedo, radiazione solare e presenza di superfici evapotraspiranti), ma ne rileva in forma aggregata e sintetica gli effetti. Si può notare come le temperature superficiali si abbassino notevolmente nei pressi delle grandi aree verdi urbane e di quelle agricole periurbane, mentre raggiungono i valori massimi nelle aree particolarmente dense e con un basso indice di permeabilità. La mappa è stata pubblicata sul Geoportale del Comune di Milano sia in formato vettoriale che in formato raster, per permetterne la diffusione e l'utilizzo, come base conoscitiva fondamentale in ambito climatico.

La seconda analisi è stata eseguita nell'ambito di due progetti finanziati dalla Fondazione Cariplo, dai partner scientifici Politecnico di Milano e dall'Università Iuav di Venezia, che oltre all'individuazione della temperatura dell'aria in prossimità delle superfici (air temperature near surface), ha consentito di analizzare la vulnerabilità sociale e la sensibilità del territorio, qui intesa in termini di vulnerabilità. Il livello di vulnerabilità di un territorio (sia naturale che antropico) può essere quindi rappresentato come la predisposizione di un territorio ad accumulare gli effetti ambientali generati dall'impatto considerato. Questa analisi, e alcuni testi presenti nei seguenti paragrafi, sono tra i risultati del progetto "Paesaggi del lavorare e dell'abitare a prova di clima", il quale a sua volta fa riferimento ai risultati del progetto "Cambiamenti climatici e territorio - Linee guida e proposte operative della Città Metropolitana di Milano".

Il Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (Dastu) del Politecnico di Milano ha identificato il rischio da ondate di calore con l'intervallo di Temperature dell'Aria (TA) massimo di un'ora (°C) e definito le corrispondenti categorie di rischio, in base alla fascia di età e situazione medica regolare. L'analisi effettuata ha definito le **temperature dell'aria in prossimità del suolo** (Near Surface Air Temperature, NSAT) di notte (alle 21.30) e di giorno (alle 10.30) del 4 agosto 2017, che sono state rappresentate nelle mappe sottoriportate. Queste mappe differiscono da quella prodotta da Bloomberg Associates e dal NOA in quanto sono il risultato di due immagini satellitari fatte in due momenti ben precisi, invece che risultare dalla media di un monitoraggio portato avanti per diversi anni. Il risultato di queste immagini satellitari è stato inoltre confrontato con la temperatura dell'aria

in modo da ottenere due immagini ad alta definizione che rappresentano la temperatura dell'aria in prossimità della superficie.

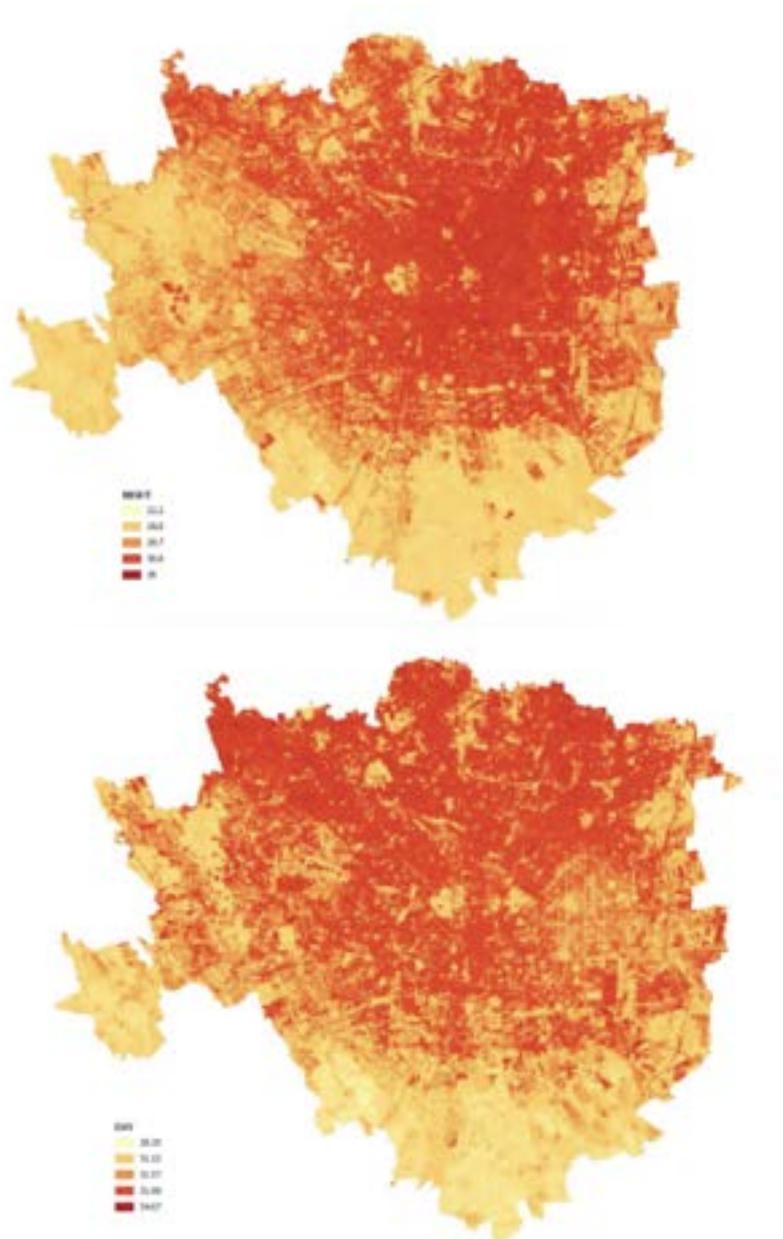


Figura 12: Near Surface Air Temperature, (NSAT) di notte (alle 21.30) e di giorno (alle 10.30) del 4 agosto 2017 - Elaborazione del Politecnico di Milano

### Analisi della vulnerabilità territoriale e socio-economica

Poiché la salute e il benessere costituiscono una forte leva per ingaggiare le comunità locali e sono fortemente legati a fattori socio-economici, il lavoro mira a individuare soluzioni tipologiche potenzialmente replicabili che soddisfino allo stesso tempo l'adattamento ai cambiamenti climatici e migliorino il livello di comfort degli spazi pubblici. Per questo, sono state analizzate le principali implicazioni sociali, (alta densità nelle abitazioni, popolazione vulnerabile, presenza di fasce di popolazione disoccupata, ecc.) economiche ed ambientali per capire in quali aree della città è maggiore l'esposizione per le fasce di popolazione sensibili e il conseguente rischio. Queste **vulnerabilità socio-economiche** si traducono in una minor capacità di risposta e adattività a shock e stress.

Per questa ragione l'analisi condotta mira ad evidenziare l'importanza di questi fattori nell'adattamento ai cambiamenti climatici, isolando i singoli indicatori che dovranno poi essere utilizzati nel processo decisionale per far fronte al rischio climatico nel modo più efficiente ed informato possibile.

I dati utilizzati sono quelli del 15° Censimento generale del 9 ottobre 2011 effettuato da ISTAT. Si sono poi utilizzate le informazioni territoriali presenti nei geoportali del Comune di Milano e della Città Metropolitana di Milano.

Si è scelto di analizzare il territorio secondo alcune caratteristiche sociali ed economiche per definire il rischio o, al contrario, la resilienza che caratterizzano determinate aree della città, nei confronti dei due impatti climatici considerati. L'impatto, infatti, ha poco significato se non è confrontato con gli abitanti, i sistemi, le connessioni presenti in quella specifica area (ad esempio, un'area agricola può essere fortemente soggetta a inondazione, ma ovviamente in quell'area il rischio per le persone è quasi nullo). Confrontare l'impatto climatico con l'esposizione di chi vive l'area, è quindi fondamentale per definire le risposte che dovrà saper dare la pianificazione e la progettazione.

Come punto di partenza si sono ripresi, innanzitutto, alcuni dei risultati del progetto CARIPLO CCT 2017 "Cambiamenti climatici e territorio. Linee guida e proposte operative della Città Metropolitana di Milano: Azioni pilota su quattro Zone Omogenee" in merito alla valutazione della vulnerabilità nella Zona Omogenea Città di Milano, che coincide con l'intero territorio del Comune di Milano.

In particolare, al fine di mappare l'esposizione alle ondate di calore l'Università Iuav di Venezia, Dipartimento di Culture del Progetto (DCP) - Planning & Climate Change LAB ha proposto una metodologia di classificazione della struttura fisico-morfologica delle aree urbane secondo le indicazioni del Rapporto dell'IPCC del 2014 che definisce la **valutazione della vulnerabilità**, avvicinandola al disaster risk reduction (DRR), come "la propensione o la predisposizione ad essere negativamente colpiti. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi tra cui la sensibilità o la suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte ed adattarsi" (IPCC, 2014).

Il progetto CARIPLO CCT 2017 ha sviluppato degli approcci orientati a definire metodologie di valutazione della vulnerabilità rispetto all'impatto delle ondate di calore.

È acclarata la sinergia tra verde e ambiente urbano che, oltre ai benefici estetico-culturali, ricreativi ed ecologici, risulta di particolare importanza per quanto riguarda i benefici dati dai servizi ecosistemici: proprio per questo il verde è stato usato come uno degli indicatori quantitativi di resilienza del tessuto urbano nei confronti delle problematiche inerenti al cambiamento climatico, come ondate di calore ed eventi meteorici estremi.

CARIPLO CCT 2017 ha dapprima prodotto un atlante delle superfici, ovvero un geo-database organizzato, contenente diverse informazioni vettoriali che classificano le superfici della città in "superfici permeabili" e "superfici non permeabili". L'analisi, resa possibile dall'applicazione di nuove strumentazioni geo-spaziali, ha permesso la creazione di diverse mappature per la valutazione della vulnerabilità degli impatti considerati, non reperibili dai giacimenti informativi esistenti.

I livelli creati sono stati:

- superficie permeabile (comprendente verde a terra e alberature)
- edifici;
- superficie impermeabile (strade, pavimentazioni pubbliche e private, parcheggi, spazi di risulta, ecc.);
- temperatura superficie (Land Surface Temperature – LST);
- Sky View Factor (SVF);

Una volta individuati i livelli informativi necessari alla valutazione della vulnerabilità e completato il processo di lavoro per la loro produzione, si è proceduto a migrare tutte le informazioni utili all'interno di una nuova banca dati geografica, appositamente creata, avente come struttura geometrica i confini censuari di Istat 2011.

Gli indici nella valutazione della vulnerabilità, rispetto al pericolo delle ondate di calore, servono per **valutare la propensione delle differenti porzioni urbane ad accumulare calore**.

La concentrazione di questi elementi, all'interno di una singola porzione urbana (in questo lavoro rappresentato dalla maglia censuaria Istat) indica la maggiore propensione di un'area ad essere vulnerabile rispetto ad un'altra. La vulnerabilità è stata così determinata:

### **Sensitivity – Adaptive Capacity = Vulnerability**

Laddove:

- **Sensitivity**, definita come il grado cui un sistema urbano è influenzato positivamente o negativamente alla variabilità climatica, tiene conto tra le componenti biofisiche: superficie impermeabili e costruite, LST, SVF, irraggiamento sugli edifici.
- **Adaptive Capacity**, in riferimento alla capacità di rispondere ad un potenziale danno, sfruttamento delle opportunità e risposta alle conseguenze per un sistema, contiene la componente biofisica data dalle superfici con presenza di vegetazione.

La **Valutazione della Vulnerabilità Urbana** (Urban Vulnerability Assessment) sintetizza le variabili ambientali in linea con l'approccio dell'IPCC del 2014, definendo il grado di vulnerabilità delle aree urbane rispetto all'impatto climatico per ciascuna sezione censuaria. Lo scopo di questa cartografia è valutare la Vulnerabilità in relazione al pericolo di ondata di calore. I valori prossimi a 1 individuano aree ad alta vulnerabilità (con vegetazione assente e alta componente biofisica), i valori intermedi individuano aree mediamente vulnerabili, mentre i valori prossimi a -1 individuano aree con bassa vulnerabilità.

Definita la vulnerabilità, questa è stata integrata con la **valutazione dell'esposizione** (exposure).

Se la mitigazione si rivolge a un contesto ampio, l'adattamento per sua natura deve necessariamente rifarsi alle esigenze localizzate nel territorio in cui i cambiamenti climatici produrranno i loro effetti.

Questo processo, appunto, è definito dall'IPCC come esposizione: la presenza di persone, mezzi di sussistenza, specie ed ecosistemi, funzioni ambientali, servizi, e risorse, infrastrutture, o beni economici, sociali, culturali in luoghi e contesti che potrebbero essere negativamente colpiti (IPCC, 2014).

A partire quindi dall'analisi di vulnerabilità precedentemente riportata, è stata svolta l'analisi dell'esposizione socio-economica, considerando: Popolazione  $\geq 65$ , Popolazione  $< 10$ , Popolazione disoccupata, Popolazione sola (nuclei familiari monocomponente), Abitazioni con nuclei familiari numerosi (4+ abitanti per abitazione), mq di verde/abitante, edifici degradati.

Utilizzando come unità geometrica le sezioni censuarie ISTAT, i dati sono stati ricavati in piattaforma GIS a partire dai campi semplici grezzi già predisposti dalla fonte, successivamente resi complessi e aggregati e infine ottimizzati con l'algoritmo di Jenks (*Jenks natural breaks method*), il metodo di classificazione delle interruzioni naturali, al fine di clusterizzare ogni informazione in 3 classi di dati, minimizzando la varianza all'interno delle classi e massimizzando la varianza tra le classi, per facilitarne la visualizzazione.

Delle 3 classi (4, nel solo caso dei mq di verde/abitante) (low, medium, high) ottenute per ciascun tema solo la classe high – ovvero quella laddove è più esposto l'attributo in oggetto – è stata tenuta in considerazione, poiché prioritario l'intervento in quel luogo.

La sovrapposizione dei livelli "high" dei 7 tematismi è servita poi per verificare quali censi siano maggiormente esposti all'impatto climatico dal punto di vista socio-economico.

Il metodo prevede la verifica, per ciascun censo, di quante categorie di esposizione si sovrappongono – da 0 a 7 –, specificando successivamente per quali campi e in che misura, in modo da avere un riscontro quantitativo oltreché qualitativo. A tutti i campi è stato assegnato lo stesso peso al fine di non privilegiare un aspetto rispetto a un altro, demandando questa opportunità alla scelta strategica in fase decisionale.

Questi livelli informativi, successivamente, sono stati sovrapposti alle rilevazioni effettuate dal Dastu del Politecnico di Milano e alla valutazione di vulnerabilità quantitativa frutto di CARIPLO CCT 2017 eseguita dall'Università Iuav di Venezia, Dipartimento di Culture del Progetto (DCP) - Planning & Climate Change LAB. Questo è servito per **incrociare l'esposizione socio-economica con le vulnerabilità fisiche**: i livelli informativi, dunque, diventano aree prioritarie dove indirizzare l'azione per rendere quelle aree più adattive in base alle esigenze del tessuto sociale, alle possibilità economiche, all'esposizione al calore, ecc.

Di seguito vengono presentate le mappe di sintesi delle analisi di esposizione socio-economica. Per ciascuna categoria vengono presentate le sotto-categorie basate sulle singole analisi condotte e, successivamente, una mappa di sintesi che contiene i livelli con più concentrazione di esposizione delle due mappe precedenti, evidenziando dove queste due si sovrappongono e danno quindi vita a una zona che subisce più di un'esposizione.

### Popolazione sensibile: età

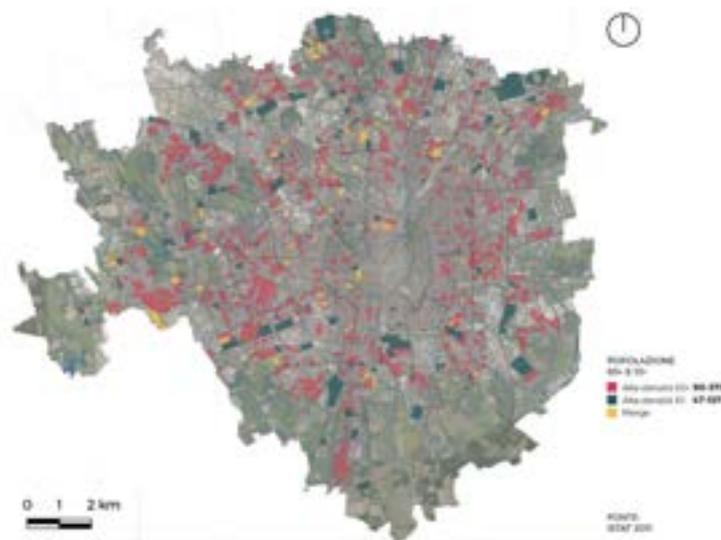


Figura 13: Sovrapposizione della concentrazione della popolazione sensibile: abitazioni con persone con più di 65 e meno di 10 anni. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

Vengono considerate in questo caso le persone con meno di 10 anni e con più di 65 anni presenti nella sezione censuaria, in quanto maggiormente esposte, per la loro più alta probabilità di essere soggetti a complicazioni e problemi di salute, inquinamento, ondate di calore, ridotta autonomia, ecc. Anche per questo è necessario, per queste tipologie di popolazione, prevedere luoghi di comfort anche al di fuori dell’abitazione privata e sistemi di avviso, coordinamento, sostegno, in caso di condizioni climatiche critiche. Si può notare come la zona centrale di Milano, per quanto risulti particolarmente calda a causa dell’alta impermeabilizzazione e densità dell’edificato, risulta poco esposta in termini di densità di popolazione.

### Popolazione sensibile: densità nelle abitazioni

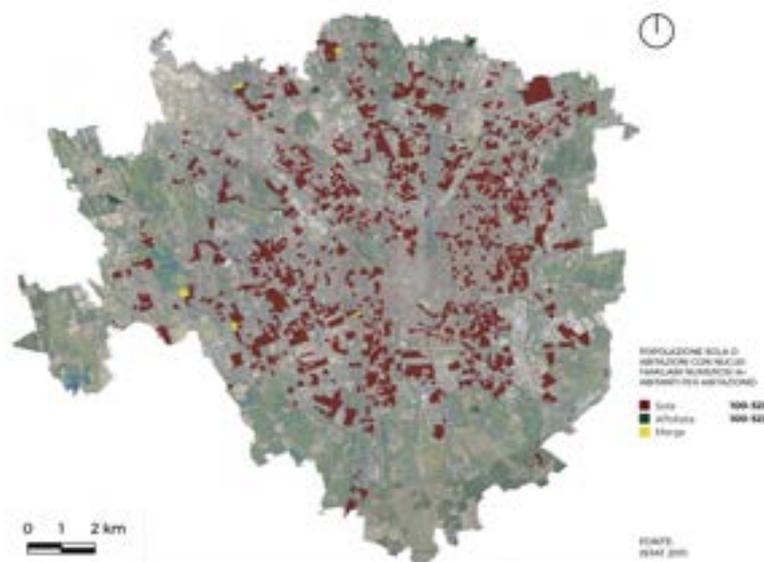


Figura 14: Sovrapposizione della concentrazione della popolazione sensibile: abitazioni con persone sole o con 4 o più membri. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

In questo caso vengono indagate le zone della Città di Milano in cui si concentrano le persone che vivono da sole, potenzialmente più vulnerabili soprattutto nei casi di shock – e le abitazioni potenzialmente sovraffollate, con più di 4 abitanti. Queste ultime, pur meno identificative, si posizionano nelle stesse aree dove la disoccupazione è più alta (si veda figura 15), il che fa intendere un ulteriore incremento dell’esposizione. Si può anche notare come il numero di persone che abitano

da sole sia di gran lunga superiore rispetto al numero di persone che abitano in nuclei numerosi, ciò suggerisce che le soluzioni da individuare dovrebbero essere indirizzate a contrastare in primo luogo gli effetti negativi della solitudine, come ad esempio la mancanza di sostegno o assistenza.

### Popolazione sensibile: situazione lavorativa

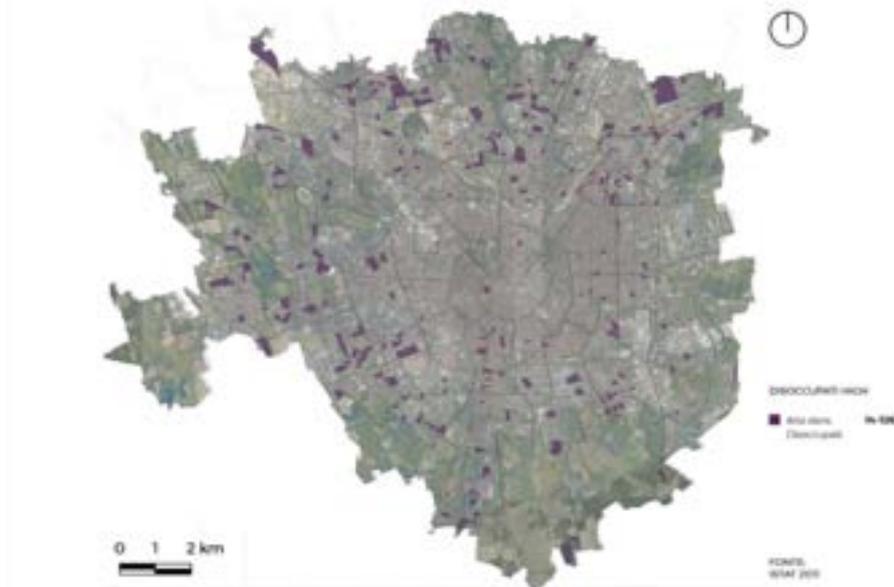


Figura 15: Concentrazione della popolazione sensibile: high, abitazioni con persone disoccupate. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

Questa analisi evidenzia gli aspetti economici legati alla disoccupazione, identificando le zone in cui più è presente questa condizione e dunque dove si presume sia più difficile che gli abitanti abbiano la possibilità di munirsi di strumenti per il raffrescamento (pompe di calore, condizionatori, deumidificatori, ecc.), l'aumento del confort abitativo, ambientale, ecc. La maggior parte delle sezioni censuarie con un'alta densità di disoccupati si trovano nei quartieri più esterni della città, fatto che evidenzia la maggiore fragilità delle periferie.

### Qualità urbana

La qualità urbana può essere un indicatore di dove è più necessario, per la vivibilità degli spazi e dei beni comuni, un intervento migliorativo. Per valutarla in questa elaborazione si sono prese in considerazione la concentrazione di edifici degradati e i mq di verde urbano diffuso per abitante. Milano sconta un'elevata densità abitativa (2.063 abitanti/km<sup>2</sup>), che abbassa la dotazione di verde pro capite, ma anche la possibilità di una sua espansione per limiti fisici. Per questo, è importante intraprendere interventi di verde pensile e verticale, come proposto anche nelle azioni successivamente.



Figura 16: Sovrapposizione di edifici degradati e m2 verde/abitante. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

In questo elaborato, per il verde urbano, sono state modulate tutte le classi in base ai valori Istat 2018, riportati nel Rapporto Ecosistema Urbano 2019, che determinano in 17.9 mq a persona il verde fruibile a Milano, contro una media nazionale di 31 mq. Il riferimento dei 401 mq deriva dalla città di medie/grandi dimensioni con il più alto rapporto mq di verde/abitante in Italia: Trento. Ciò è servito a contestualizzare il livello base di verde in base alla dotazione media degli abitanti del Comune di Milano.

In questo caso si può notare come le sezioni con una bassa quantità di aree verdi per abitante e quelle con un alto numero di edifici degradati seguono trend opposti: più si va verso il centro più il tessuto edilizio sarà denso, e quindi con meno spazi per il verde, e minore sarà il numero di edifici degradati. Questa particolare elaborazione evidenzia come, sebbene le periferie siano in generale maggiormente fragili da un punto di vista socio-economico, esse risultano anche più resilienti da un punto di vista della quantità di aree verdi o, più in generale, permeabili.

### Convergenza dei fattori socio-economici esposti nelle aree censuarie

Sono stati successivamente sovrapposti i livelli “high” delle 7 classi di esposizione: si trovano dunque evidenziati i censi che hanno 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 sovrapposizioni delle esposizioni definite in precedenza. Questa sovrapposizione è volta a definire le zone della Città in cui è più densa la presenza di esposizione socio-economica.

Le informazioni vengono unite in seguito per definire il rischio cui è esposto il territorio comunale secondo lo schema:

$$\text{Vulnerabilità} \times \text{Esposizione} = \text{Rischio}$$



Figura 17: Sovrapposizione delle vulnerabilità unione dei livelli "high" delle analisi precedenti e ortofoto. Fonte: ISTAT, elaborazione Università Iuav di Venezia

Sono state valutate, fino ad ora, la vulnerabilità fisica, la Near Surface Air Temperature (NSAT) e l'esposizione della popolazione e dei territori ai cambiamenti climatici.

Il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo; deriva dunque dall'interazione di vulnerabilità, esposizione e hazard. Nella valutazione eseguita, l'hazard non è valutato in forma quantitativa (al contrario di vulnerabilità e esposizione), in quanto non sono presenti scenari quantitativi previsionali a scala di quartiere. Si è optato quindi per considerare la variabile hazard una variabile qualitativa, probabilistica. Valutando la vulnerabilità alle ondate di calore, l'aumento di frequenza di ondate di calore è la variabile qualitativa che compone l'hazard.

Dunque, l'analisi di vulnerabilità è stata moltiplicata, per ogni censo, per l'esposizione socio-economica, definendo così il rischio di ciascun censo alle ondate di calore. Nell'elaborato del rischio si possono individuare dei cluster in cui risulta particolarmente importante intervenire tramite interventi per il raffrescamento urbano.

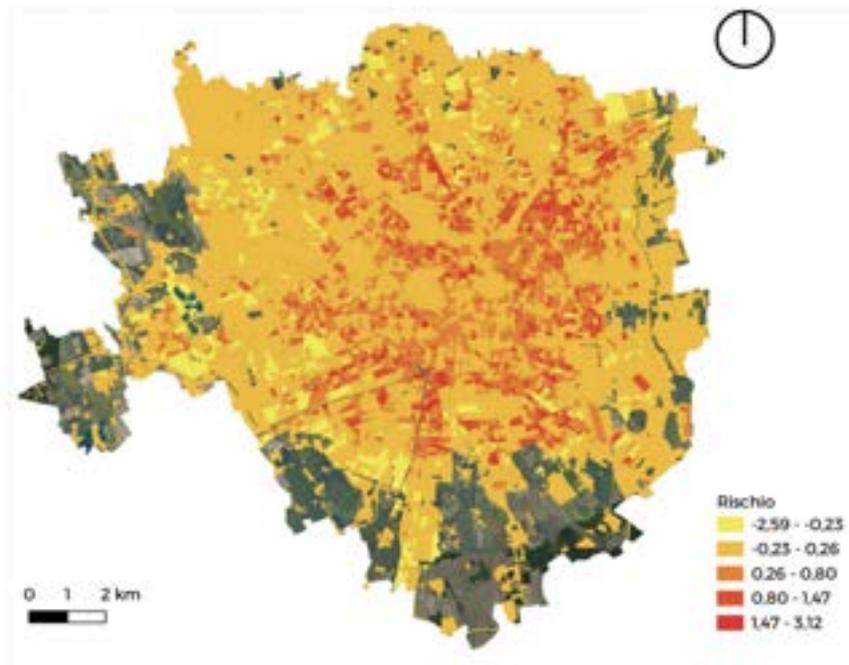


Figura 18: Mappa del rischio, elaborazione di Denis Maragno, Università Iuav di Venezia

Dalle sovrapposizioni presentate in figura 18, emerge quanto accennato nei precedenti paragrafi riguardo alla variabilità del rischio rispetto alle diverse zone della città: infatti questo risulta più basso sia al centro, dove il livello di impermeabilizzazione è alto, ma la densità abitativa e l'esposizione socio-economica sono basse, che nelle aree più esterne, dove la situazione è simile per densità abitativa ma opposta per quanto riguarda il resto. Il rischio è invece alto nelle aree dove la permeabilità e la presenza di vegetazione sono minori e, al contempo la densità abitativa e l'esposizione socio-economica sono maggiori, che, nella città di Milano, corrispondono ai quartieri semi centrali, compresi tra la seconda circonvallazione (la cerchia dei Navigli) e poco oltre la circonvallazione esterna.

## 4.2 | IL RISCHIO IDRAULICO

Il presente paragrafo evidenzia come e quanto cambiamenti climatici (CC) e processi di urbanizzazione influiscano negativamente sul sistema idraulico della Città Metropolitana di Milano (CMM) e, in particolare, del Comune di Milano.

Urbanizzazione e impermeabilizzazione dei suoli possono alterare significativamente le prestazioni idrauliche di una data geomorfologia, limitando il naturale assorbimento delle acque meteoriche da parte della vegetazione e dei suoli. Questa condizione favorisce l'incremento dei volumi idrici derivanti dal fenomeno del **run-off urbano**, aumentando la possibilità del rischio di alluvione.

Gli studi relativi al rischio alluvionale e alle esondazioni fluviali sono spesso considerati e trattati separatamente rispetto ai fenomeni di allagamento causati da pioggia intensa e da eventi meteorici estremi. Queste dinamiche raramente vengono valutate in modo sistemico all'interno degli strumenti di piano e di gestione del rischio. Appare necessaria e urgente una nuova visione intersettoriale in grado di conservare le prestazioni idrauliche dei suoli e di ponderare e stimare i tassi di infiltrazione a scala di bacino idrogeologico.

L'analisi di rischio idraulico fluviale per la città di Milano è presente all'interno del Piano di Governo del Territorio: questa individua una serie di aree a cui vengono associati diversi livelli di rischio e, in loro corrispondenza, delle prescrizioni di carattere urbanistico. Questa analisi costituisce un livello analitico di particolare importanza, in quanto individua le aree dove il **rischio di esondazione** fluviale è più alto e dove, di conseguenza, il sistema urbano risulta più esposto al deflusso superficiale: le aree maggiormente a rischio sono quelle dei fiumi **Seveso** (area nord di Milano – quartiere di Niguarda) e **Lambro** (area orientale del Comune).

La questione delle piogge intense viene, analizzata nel Profilo Climatico Locale, che riporta l'evoluzione dei giorni con pioggia estrema. Tale indicatore descrive il numero di giornate con un valore cumulato di mm di pioggia che eccede il 90° percentile, indicando quindi se e come il numero di giornate con pioggia intensa è aumentato negli anni.

L'analisi registra un aumento, il quale, però, non viene considerato statisticamente rilevante ai fini dello studio. Si rilevano, invece, delle differenze importanti negli eventi estremi a livello stagionale. Infatti, in primavera se ne manifesta il 31%, in autunno il 28%, in inverno il 22% e in estate il 24%, per cui si può dedurre che gli eventi estremi siano sempre più presenti in tutte le stagioni. Inoltre, va considerato che a livello territoriale la pioggia non cade uniformemente, ma si distribuisce in modo eterogeneo nelle diverse aree: le precipitazioni molto intense concentrate in un brevissimo intervallo di tempo costituiscono un grosso rischio per la città.

La sensibilità territoriale, per quanto riguarda gli eventi alluvionali, dipende essenzialmente dalle caratteristiche **morfologiche**, dalle caratteristiche del terreno, come granulometria e **permeabilità**, e dalle caratteristiche della rete di drenaggio. È necessario, tuttavia, specificare che il sistema fognario del Comune di Milano, trattandosi di una rete molto interconnessa, permette di smaltire velocemente grandi quantità d'acqua, a meno che questa non sia satura, fatto che rallenta lo smaltimento delle acque con conseguenti rigurgiti fognari e/o allagamenti.

L'analisi del comportamento delle acque rispetto alle caratteristiche orografiche e litologiche per il Comune di Milano si avvale di due studi pilota.

Il primo studio, sviluppato nell'ambito del Progetto EIT Climate-KIC Safer Places, effettua una analisi locale sulle prestazioni idrauliche di alcune aree comunali in cui il rischio di allagamento risulta più alto ed al contempo opportunamente misurato al corrispettivo danno economico causato da eventi di diversa intensità, i cui risultati finali saranno disponibili per il primo aggiornamento periodico del Piano Aria Clima.

Il secondo studio riprende una metodologia dell'Università Iuav di Venezia (Planning Climate Change Lab) per la stima della correlazione esistente tra run-off, impermeabilizzazioni e geomorfologie (usi, suoli, altimetrie, deflussi). Questa tipologia di approccio consente di generare nuovi scenari conoscitivi di modellizzazione, valutazione e mappatura del rischio, evidenziando le variazioni d'uso più influenti sulle performance idrauliche dei suoli. Si tratta di una modellazione idrologica che consente di stimare il flusso idrico superficiale sulla base di una procedura di parametrizzazione e calibrazione dei tassi di infiltrazione dei suoli (Curve Number – CN, SCS 1972) a scala di bacino idrogeologico.

Lo studio è testato con l'ausilio di un modello statistico per l'associazione degli usi del suolo alle caratteristiche fisiche e morfologiche del territorio<sup>26</sup>. L'indagine analizza le caratteristiche geomorfologiche dei suoli che maggiormente contribuiscono a condizionare le capacità di assorbimento delle acque di precipitazione, riconoscendo delle aree a diversa criticità idraulica.

La procedura per il riconoscimento spaziale dei diversi gradienti di criticità avviene attraverso lo sviluppo di quattro fasi di lavoro operativamente connesse, ossia:

1. Fase 1: costruzione delle funzioni di direzione e di accumulo delle acque su base DTM (Digital Terrain Model) con passo 5 m.
2. Fase 2: uso integrato di immagini satellitari e dati spaziali relativi alla copertura del suolo per la costruzione di un database geografico delle superfici.
3. Fase 3: calibrazione del valore CN sul profilo di copertura dell'Atlante delle Superfici.
4. Fase 4: stima della risposta idrodinamica dei suoli basata sullo studio della correlazione spaziale tra fattori morfologici artificiali (*sensitivity*, IPCC 2014) e naturali (*adaptive capacity*, IPCC 2014).
5. Fase 5: restituzione di scenari di deflusso superficiale misurati rispetto a tre diversi indicatori di reattività alla pioggia, basati sulla stima del volume specifico di saturazione con 50, 80 e 150 mm di pioggia <sup>27</sup>(figg. 20-22).

<sup>26</sup> Maragno D., Carlo Federio dall'Omo, Pozzer G., Bassan N., Musco F. (2020), "Land-Sea Interaction: Integrating Climate Adaptation Planning and Maritime Spatial Planning in the North Adriatic Basin", Sustainability, 12(13), 5319.

<sup>27</sup> Le elaborazioni (basate sul metodo SCS 1972) consentono di spazializzare i mm di pioggia caduti in un preciso istante: volumi di pioggia che il suolo (saturo) non riesce a trattenere, e che quindi la rete fognaria e i servizi ecosistemici dovrebbero intercettare e gestire.

Lo studio è perfezionato per l'intera Città Metropolitana di Milano (figura 19). La cartografia fissa delle soglie di criticità idraulica, calcolate e ponderate sulla morfologia del territorio e sulla risposta idraulica degli usi del suolo - Atlante delle Superfici - in termini di capacità di assorbimento delle acque meteoriche - CN -. Questo stadio di analisi non considera, per il momento, il quadro relativo all'infrastruttura di drenaggio delle acque meteoriche, né eventuali azioni gestionali di deflusso già in essere.

Entrambi gli studi (1 e 2) forniscono una base utile per testare nel continuo il monitoraggio dello stato di 'salute' del sistema idraulico della Città Metropolitana di Milano, riducendo la sensibilità del territorio e migliorando la sua capacità di adattamento.

I risultati sono in grado di orientare le politiche ed azioni di adattamento e riqualificazione, consigliano opere di mitigazione idraulica e condizionano in modo significativo procedure di sviluppo urbanistico.

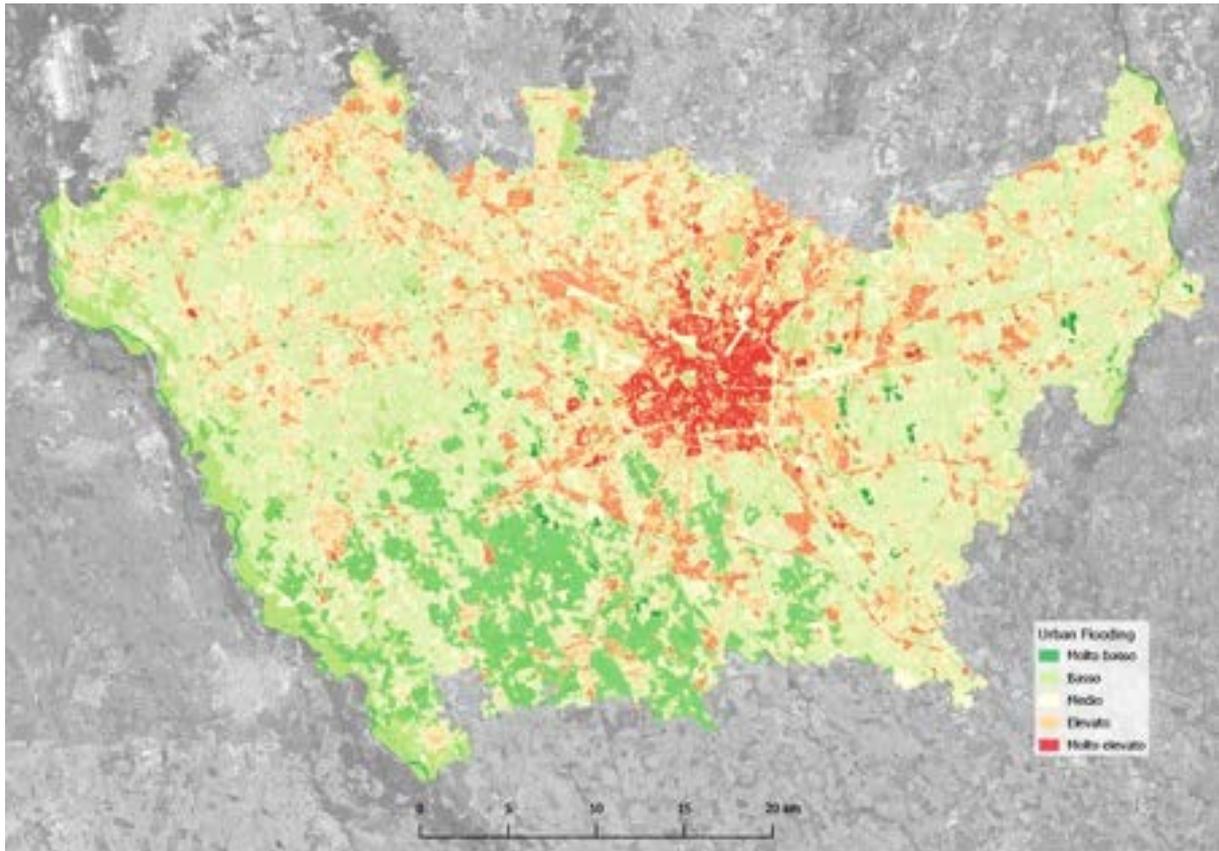


Figura 19: Città Metropolitana di Milano – Propensione all'impatto da Urban Flooding espressa in classi qualitative; elaborazione di Denis Maragno e Gianfranco Pozzer (l'Università Iuav di Venezia)

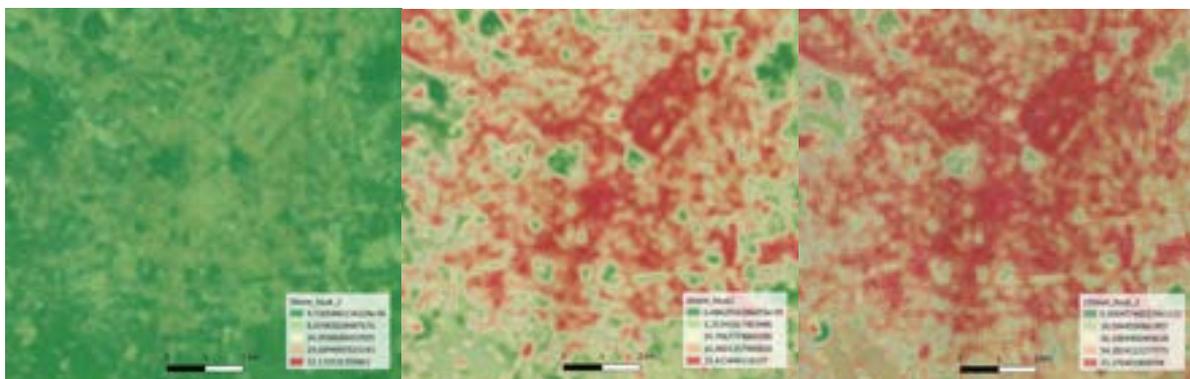


Figure 20, 21, 22: Deflusso superficiale con rispettivamente un evento meteorico di 50, 80 e 150 mm di pioggia. Indicatori di reattività o sensibilità alla pioggia. Le elaborazioni spazializzano i mm di pioggia caduti in un preciso istante: volumi di pioggia che il suolo (satturo) non riesce a trattenere, e che quindi la rete fognaria e i servizi ecosistemici dovrebbero intercettare e gestire. Elaborazione di Denis Maragno e Gianfranco Pozzer (Università Iuav di Venezia).



## 5 | OBIETTIVI DELLE LINEE GUIDA PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI DELLA CITTÀ DI MILANO

Sulla base di quanto emerso in termini di quadro analitico e di scenari futuri dal profilo climatico locale e dall'analisi del rischio climatico e della vulnerabilità del sistema urbano di Milano, sono stati messi a punto le sfide e gli obiettivi per guidare la città di Milano nel processo di adattamento alla crisi climatica presentati nel presente capitolo, da affrontare attraverso l'approccio metodologico, presentato al capitolo 1, basato su resilienza ambientale, resilienza sociale e resilienza economica, da declinare in termini di governance come illustrato nel paragrafo 2.4.

Per far sì che la componente di adattamento possa confluire nel Piano Aria Clima massimizzando le sinergie con quella di mitigazione e qualità dell'aria, le azioni di adattamento sono state integrate nel quadro complessivo delle misure del Piano, che sono organizzate in 5 ambiti prioritari, come si vedrà nel successivo capitolo 6.

### 5.1 | La sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Milano

Dall'analisi riportata nei precedenti capitoli 3 e 4 emerge che, come prevedibile, le azioni adattive che si possono intraprendere per il raffrescamento urbano e per la riduzione del rischio idraulico non incidono sulla componente meteorologica, ma sulle modalità con cui il territorio risponde a caldo estremo ed eventi meteorologici estremi.

Per questo motivo la maggior parte delle azioni volte al **contrasto del caldo estremo** mirano alla mitigazione dell'effetto "isola di calore" attraverso misure di raffrescamento urbano e alla riduzione dell'esposizione socio-economica attraverso misure in grado di aumentare la resilienza del sistema urbano.

Il caldo estremo viene infatti analizzato tramite diversi fattori. Uno di questi è costituito dalla **temperatura dell'aria**, che dipende dalla temperatura delle superfici con cui scambia calore, dalla ventilazione a cui è sottoposta, dall'intensità della radiazione solare e da quelle componenti del territorio che contribuiscono alla produzione o all'assorbimento di calore. Già in questa prima scissione possono essere individuati tre elementi facilmente isolabili: l'**intensità della radiazione solare**, che pur non essendo controllabile a monte può essere bloccata o attenuata al suolo tramite soluzioni per l'ombreggiamento; la **ventilazione**, che come affermato nell'analisi del rischio, dipende dal vento e dallo *sky view factor*, che è in gran parte determinato dalle caratteristiche dell'edificato nella città. Ci sono, poi, tutti quegli **elementi che contribuiscono direttamente all'immissione di calore nel sistema urbano**. Si tratta di tutti i procedimenti che prevedono la combustione, ad esempio automobili o caldaie, per cui si può prevedere la loro sostituzione con l'elettrico, oppure che scambiano calore con altri ambienti, ad esempio le macchine termiche come i sistemi di condizionamento, per le quali si può pensare invece al potenziamento del geotermico, in modo da evitare l'immissione di calore nelle strade. Come già accennato nell'analisi di rischio, l'evaporazione dell'acqua è invece uno di quei processi che contribuisce all'assorbimento del calore, che viene reso possibile dalla presenza di acqua e di vegetazione.

L'altro fattore principale per descrivere il caldo estremo è la **temperatura superficiale**, influenzata da albedo, per cui si può prevedere l'uso di colori più chiari in città, da conduttività termica, importante principalmente per quegli elementi esposti alla radiazione solare come le automobili e le superfici metalliche in generale, e dall'inerzia termica che, da un lato, può prevenire l'ingresso del calore negli edifici, ma, dall'altro, allo stesso tempo, immagazzina quel calore rilasciandolo durante le ore notturne e contribuendo all'aumento del numero di notti tropicali.

Dalle considerazioni fatte sopra, emerge che una delle azioni più efficaci per il raffrescamento del sistema urbano è in generale l'**aumento di superfici verdi e la piantumazione di alberi e arbusti**, in quanto questi consentono da una parte l'**evapotraspirazione**, e quindi la trasformazione del calore in calore latente di evaporazione, e l'**ombreggiamento**, il quale si rivela positivo per intercettare la radiazione solare e quindi proteggere gli ambiti più sensibili (materiali con basso albedo, alta conduttività e/o alta inerzia termica), mentre nel contempo agevolano il drenaggio e l'assorbimento dell'acqua, fatto che in un territorio affetto da siccità potrebbe risultare anche sconveniente, mentre a Milano, dove l'acquifero è in crescita, la forestazione urbana e il conseguente aumento di consumi idrici per l'irrigazione possono costituire anche un fattore di regolazione del livello dell'acqua di falda. Una maggiore presenza di vegetazione avrebbe come effetto ulteriore quello di assorbire e

immagazzinare CO<sub>2</sub> e, al contempo, consentirebbe un maggiore deposito degli inquinanti, favorendo il miglioramento della qualità dell'aria.

Un altro tema emerso è quello della preponderante presenza di auto in città, che oltre ad essere un fattore molto critico per la qualità dell'aria e per le emissioni di CO<sub>2</sub>, comporta diversi problemi per il sistema urbano, a partire dal consumo di suolo per le infrastrutture e i parcheggi, l'intensificazione dell'effetto "isola di calore" causata dall'alta conduttività del metallo di cui sono composte e la costituzione di un maggiore pericolo per altri utenti delle strade. Questi problemi sono risolvibili tramite la riduzione del numero di automobili su strada e il miglioramento degli ambiti in cui queste sono presenti, obiettivi raggiungibili non solo tramite la riduzione delle auto private, ma utilizzando sistemi più compatibili con una metropoli densa, ad esempio migliorando l'offerta del car sharing, aumentando il numero di parcheggi verticali e utilizzando alberi e/o coperture per ridurre l'esposizione dei parcheggi alla radiazione solare.

Per quanto riguarda la sfida del raffrescamento urbano, è interessante il confronto con gli obiettivi globali di **contenimento delle temperature** entro 1.5°C<sup>28</sup> rispetto alla media pre-industriale, limite che a Milano è già stato superato durante gli ultimi 50 anni, infrangendo la barriera dei 2°C: ciò evidenzia l'urgenza e l'importanza sia della decarbonizzazione sia dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre gli scenari del Profilo Climatico Locale, prodotto da ARPA Lombardia e ARPAE, prevedono un aumento delle temperature massime estive compreso tra 1 e 2,3 °C al 2050 rispetto ai livelli registrati fino al 2017.

Pertanto la **sfida** che le presenti linee guida si pongono è di **contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura entro i 2°C al 2050 tramite azioni di raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno dell'isola di calore in città.**

L'aumento della temperatura che si registra a Milano non è soltanto il risultato del surriscaldamento globale, ma anche dei processi localizzati di consumo di suolo, densificazione e impermeabilizzazione che negli ultimi decenni hanno reso la città più vulnerabile alle ondate di calore e agli eventi meteorologici estremi.

Le misure di adattamento puntano a ridurre l'effetto "isola di calore", fenomeno per il quale in città si registra una differenza tra la temperatura di un'area urbana e quella delle aree rurali circostanti. Uno studio<sup>29</sup> del DASTU del Politecnico di Milano evidenzia come a Milano l'effetto "isola di calore" causi anomalie nelle temperature urbane che si aggirano intorno ai 2°C. Questa constatazione suggerisce che la creazione di condizioni più simili a quelle dell'ambito rurale in città, e quindi una maggiore presenza di vegetazione e superfici permeabili, nonché una minore presenza di materiali sensibili alle alte temperature, può contribuire in maniera significativa al raffrescamento urbano.

Per quanto riguarda la **sfida di riduzione del rischio idraulico** è importante inquadrare le problematiche che affliggono la città di Milano nel più ampio e complesso quadro delle condizioni di criticità e di rischio del nodo idraulico di Milano, come analizzate dal Piano di Assetto Idrologico (PAI) del fiume Po.

Le **condizioni di criticità dell'intero sistema idrografico relativo all'area metropolitana di Milano** sono connesse alla ridotta capacità di deflusso degli alvei e all'insufficiente disponibilità lungo la rete di aree di esondazione e di laminazione dei deflussi di piena. I fenomeni sono da ricondurre al notevole sviluppo urbano dell'intera area che da un lato ha, con l'impermeabilizzazione delle superfici e il drenaggio delle stesse, notevolmente incrementato gli apporti idrici e dall'altro ha sensibilmente ridotto le dimensioni degli alvei e la relativa capacità di deflusso. Il sistema è inoltre fortemente artificializzato, con numerosi tratti dei corsi d'acqua tombinati, ed interconnesso; ha di conseguenza modalità di funzionamento complesse e particolarmente vulnerabili. Il sistema entra in condizioni critiche di funzionamento, variamente localizzate sulla rete idrografica a seconda della distribuzione territoriale delle piogge, già per eventi di modesta intensità, commisurabili a tempi di ritorno di pochi anni, e dà luogo a episodi di allagamento che interessano le aree urbanizzate.

L'assetto di progetto del reticolo idrografico nel suo complesso prevede di portare il sistema al conseguimento di una capacità di smaltimento degli afflussi meteorici adeguata a garantire un rischio

<sup>28</sup> IPCC, 2018, "Special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, 2018.

<sup>29</sup> Colaninno, Nicola & Morello, Eugenio, 2019, "Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data", Journal of Physics: Conference Series. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.

di allagamento sufficientemente ridotto, compatibile con l'alto livello urbanizzazione del territorio soggetto.

Come noto, il **nodo idraulico di Milano** è oggetto di un tavolo interistituzionale coordinato dall'Autorità di Bacino del fiume Po, a cui il Comune di Milano prende parte, ma rispetto al quale non ha autonomia decisionale. A livello comunale, nel quadro degli impatti che i cambiamenti climatici stanno comportando dal punto di vista degli eventi estremi, la **sfida adattiva** che il Comune di Milano intende fronteggiare è quella di **attrezzare la città ad aumentare la propria resilienza** anche a fronte di questi fenomeni, **divenendo una "città spugna"**.

Per gestire **rischio idraulico** i fattori caratterizzanti da prendere in considerazione sono molteplici. A parte i fattori meteorologici, su cui non si può avere un'influenza diretta, e i fattori fluviali, sui quali come si è visto, gran parte del processo decisionale è svolto ad un livello amministrativo sovraordinato, si può prendere in considerazione la morfologia del territorio, che può essere considerata come non modificabile, ma permette di identificare quelle che sono le aree più facilmente allagabili e di prevedere delle aree in cui dare uno sfogo ai deflussi. Questa informazione, la quale è tra i prodotti del già richiamato progetto Safer Places, è particolarmente importante per sapere dove può essere più conveniente installare sistemi per il drenaggio sostenibile o dove è prioritario procedere a diffusi interventi di rimozione di pavimentazione impermeabile. Uno dei principali indicatori da considerare nella mitigazione del rischio alluvionale è appunto la **permeabilità**, che, insieme alle caratteristiche del suolo, aiuta a capire la quantità d'acqua che può essere filtrata e smaltita per ogni unità di tempo. Tale dato non può essere considerato da solo, in quanto il livello dell'acquifero sottostante, se molto alto, può costituire un rischio per i sottoservizi. Per queste ragioni la scelta delle soluzioni da implementare per fronteggiare il rischio idraulico deve essere inserita in un processo di pianificazione e progettazione integrata in grado di ponderare in ogni singolo contesto l'adozione della soluzione più conveniente: nel caso in cui la depavimentazione risultasse controindicata, si opterà per sistemi di accumulo delle acque invece che di drenaggio. Per quanto riguarda il deflusso delle acque si può inoltre ricorrere all'utilizzo di tetti e pareti verdi, i quali, pur non drenando l'acqua piovana verso la falda, la rallentano e trattengono parzialmente, contribuendo quindi ad alleggerire il sovraccarico della rete di drenaggio: in modo affine si può anche optare per sistemi di accumulo delle acque meteoriche, come ad esempio serbatoi e barili per la pioggia (rain barrels).

## 5.2 | Gli obiettivi delle linee guida di adattamento

Dalle problematiche esposte e dalle sfide delineate, emergono una serie di obiettivi indirizzati sia alla risoluzione delle problematiche strettamente fisico-ambientali, e quindi con effetti diretti sul microclima e sul drenaggio urbano, sia al miglioramento delle condizioni socio-economiche della cittadinanza milanese.

Il primo obiettivo, **"Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città"**, affronta il tema del rapporto tra ritmi della città, spostamenti, e transizione ambientale. Tale rapporto risulta essere di tipo bidirezionale, ovvero non c'è un esclusivo ripensamento del valore dell'ambiente a cui segue una modifica delle abitudini, come ad esempio una riduzione degli spostamenti per il miglioramento della qualità dell'aria, ma c'è una presa di coscienza degli effetti dell'ambiente sulla salute e sulla qualità della vita delle persone a cui seguono delle misure cautelari volte alla riorganizzazione dei ritmi in funzione di eventi climatici estremi. Inoltre, l'obiettivo è stato rivisto e aggiornato in seguito alla situazione emergenziale dovuta alla diffusione della pandemia Covid-19, considerando l'importanza e l'urgenza di ripensare e riformulare ritmi urbani e spostamenti in relazione a questa emergenza.

Il secondo obiettivo, **"Implementare l'economia circolare"**, fa riferimento a tutte quelle misure per l'efficientamento dei processi sostenuti sul territorio: questa misura mira ad una gestione sistemica del metabolismo urbano, alla minimizzazione dell'impatto ambientale e alla valorizzazione delle risorse, tutte misure che migliorano la capacità di un territorio di rispondere ad eventuali shock o stress dati dagli effetti dei cambiamenti climatici.

Il terzo obiettivo, **"Gestione resiliente delle emergenze"**, fa riferimento all'intenzione di intervenire in modo efficace in tutte le fasi della gestione delle emergenze, dando particolare importanza alla comunicazione delle emergenze; ciò implica consentire una diffusione il più possibile capillare delle informazioni relative a eventi climatici estremi, quali alluvioni e ondate di calore per consentire alla popolazione - soprattutto quella più soggette a rischi sociali e ambientali - di agire in maniera

consapevole sia dei luoghi in cui è meglio recarsi sia dei comportamenti da adottare. Lavorare quindi in termini di prevenzione dei rischi, adottando appropriate strategie di comunicazione.

Il quarto obiettivo, **“Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale”**, mira ad approfondire e aggiornare il quadro conoscitivo del clima locale. I benefici che ne derivano sono di carattere proattivo, e quindi di riconoscimento e quantificazione dei problemi per la loro risoluzione, nonché di carattere retroattivo, in quanto di quantificazione dei benefici delle misure portate avanti sul territorio.

Il quinto obiettivo di adattamento, **“Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno isola di calore”**, è uno dei punti principali della componente di adattamento del Piano Aria e Clima. Esso mira infatti a far fronte a tutte le problematiche evidenziate nell'analisi del rischio e riprese nel paragrafo precedente. Il metro principale di questo obiettivo è la temperatura della città, in quanto fa fronte all'aumento delle temperature e alle sue conseguenze sul sistema territoriale.

Il sesto obiettivo, **“Milano "città spugna"”**, esprime l'esigenza di rendere la città più resiliente nei confronti della gestione dell'acqua, evitando per quanto possibile il convogliamento dell'acqua piovana nella rete di drenaggio. Questo obiettivo nasce dai problemi posti dall'alta densità di Milano, che chiaramente ostacola l'inserimento diffuso di aree permeabili, soprattutto nel centro, e determina lo scarico delle acque meteoriche direttamente in fognatura. Come lo stesso titolo dell'obiettivo suggerisce, le misure adottate dovranno permettere il drenaggio naturale e la ritenzione della pioggia, trattenendone il più possibile nel suolo: questo permette non solo la riduzione del rischio idraulico, ma anche la valorizzazione della risorsa acqua tramite il suo immagazzinaggio, che a sua volta comporta una riduzione dell'utilizzo delle infrastrutture per lo smaltimento delle acque reflue. Questo obiettivo non si limita a far fronte all'aumento dell'intensità delle piogge, ma contribuisce a migliorare la gestione di una risorsa particolarmente importante sia per l'uomo, che per il patrimonio vegetale urbano, destinato ad espandersi notevolmente grazie al programma di forestazione metropolitana ForestaMi.

È necessario evidenziare che le misure appartenenti ai suddetti obiettivi sono azioni sinergiche e integrate, che spesso andranno a realizzarsi contestualmente e che sono state suddivise in singole misure per poterne descrivere al meglio caratteristiche e filiere procedurali. Per esempio alcune di queste sono propedeutiche all'implementazione di altre, come gli interventi di piantumazione (obiettivo 5) che di frequente dovranno seguire una fase di depavimentazione (obiettivo 6); in secondo luogo molte azioni contribuiranno al raggiungimento di molteplici obiettivi, come ad esempio per gli interventi di forestazione urbana, azione che risponde all'obiettivo di raffrescamento urbano, ma incide in maniera rilevante anche sulla riduzione del rischio idraulico, sul miglioramento della qualità dell'aria e integra processi di rigenerazione urbana, coerentemente con la visione Milano 2030 del Documento di Piano del Piano di Governo del Territorio vigente.

## 6 | AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le azioni di adattamento integrate nel Piano Aria Clima si riferiscono principalmente all'ambito prioritario **Milano più fresca**, specificamente dedicato alle misure volte a rendere la città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti. Per questo motivo questo ambito nelle presenti linee guida viene presentato per primo.

Tuttavia, come si vedrà nei paragrafi successivi la componente di adattamento è presente e sinergica anche in tutti gli altri ambiti prioritari del Piano Aria Clima: Milano sana e inclusiva, Milano ad energia positiva, Milano connessa e accessibile e Milano consapevole.

Ogni azione di adattamento è riferita ad una specifica scheda del Piano Aria Clima, che viene richiamata a inizio paragrafo, e ne costituisce la versione narrativa.

- 

**Milano Sana e Inclusiva**  
*Visione 2050:*  
*Una città pulita, equa, aperta e solidale.*
- 

**Milano Connessa ed Altamente Accessibile**  
*Visione 2050:*  
*Una città che si muove in modo sostenibile, flessibile attivo e sicuro.*
- 

**Milano ad Energia Positiva**  
*Visione 2050:*  
*Una città che consuma meno e meglio.*
- 

**Milano Più Fresca**  
*Visione 2050:*  
*Una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti.*
- 

**Milano Consapevole**  
*Visione 2050:*  
*Una città che adotta stili di vita consapevoli.*

Figura 23: Ambiti prioritari - Piano Aria Clima

Nella seguente tabella vengono elencate tutte le azioni del Piano Aria Clima che si pongono come misure di adattamento, mettendole in relazione al loro obiettivo e all'ambito prioritario di riferimento. Nei successivi paragrafi verranno illustrate le singole misure, a partire da quelle dello specifico ambito prioritario del Piano dedicato al raffrescamento urbano, che è quello interamente dedicato a misure adattive, per poi passare alle misure attraverso le quali si dà un contributo anche agli altri ambiti prioritari.

AMBITO	OBIETTIVO	AZIONI
--------	-----------	--------

<p><b>MILANO SANA E INCLUSIVA: una città pulita, equa, aperta e solidale</b></p>	<p><b>1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città</b></p>	<p>1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19</p>
	<p><b>1.7 Promuovere l'economia circolare attraverso iniziative che agiscono sul metabolismo urbano</b></p>	<p>1.7.1 Dotare l'Amministrazione di programmi d'azione per l'economia circolare</p>
	<p><b>1.9 Gestione resiliente delle emergenze</b></p>	<p>1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze</p>
<p><b>MILANO PIU' FRESCA: una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti</b></p>	<p><b>4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici</b></p>	<p>4.1.1 Profilo Climatico Locale e suo aggiornamento periodico</p>
	<p><b>4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"</b></p>	<p>4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi</p>
		<p>4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi</p>
		<p>4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale</p>
		<p>4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare</p>
		<p>4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima</p>
	<p><b>4.3 Milano "città spugna"</b></p>	<p>4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città</p>
<p>4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria</p>		

## 6.1 | MILANO PIÙ FRESCA

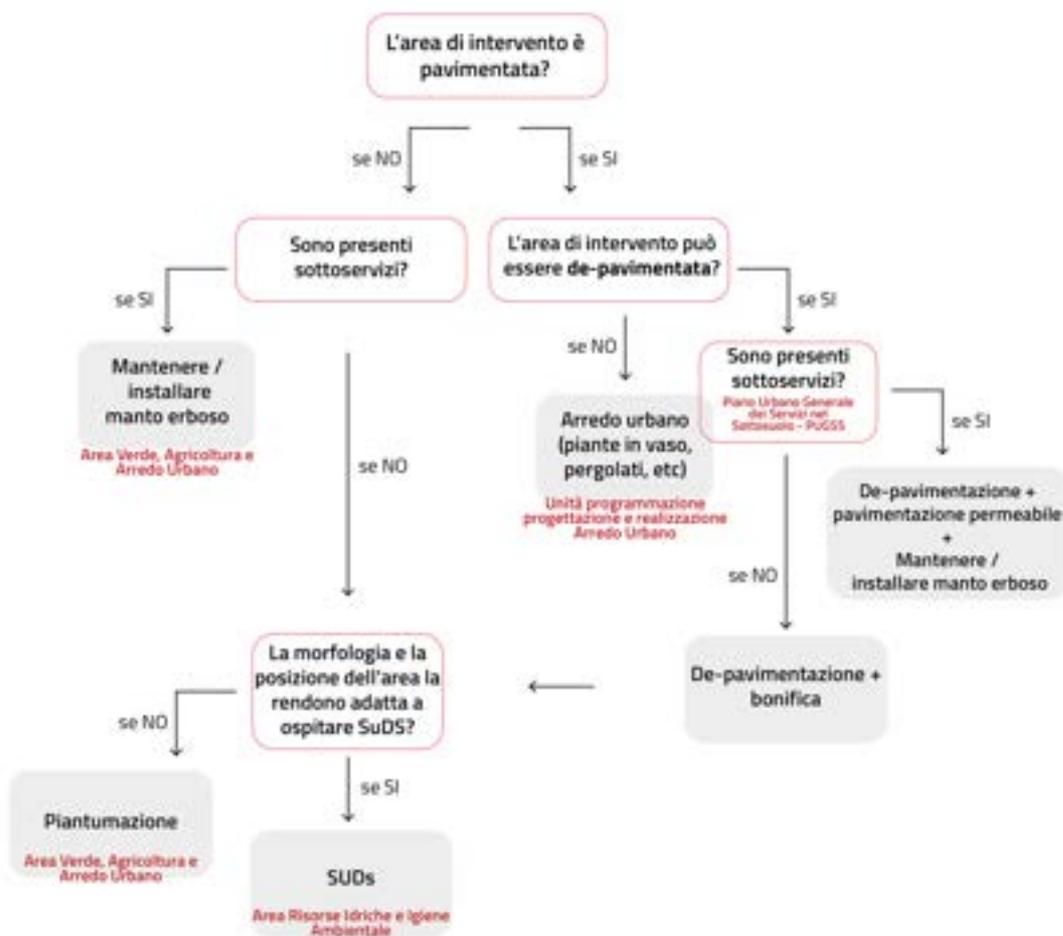
L'ambito prioritario Milano più fresca comprende tutte le misure volte al raffrescamento del sistema urbano di Milano, alla riduzione del fenomeno "isola di calore" in città e a rendere Milano una "città spugna", aumentando la superficie drenante in città e riducendo il rischio idraulico da piogge intense.

Si tratta di azioni che sono spesso profondamente integrate tra di loro, che sono state suddivise allo scopo di rendere più evidenti le filiere di riferimento e i processi di attuazione. E’ infatti evidente per esempio che gli interventi di depavimentazione sono quasi sempre premessa indispensabile per quelli di forestazione e drenaggio urbano sostenibile e che è necessario intervenire in modo integrato a tutte le scale, da quella del singolo edificio a quella dell’infrastruttura verde di livello urbano.

Dallo schema di flusso si può notare come le azioni sul territorio debbano essere pianificate per ottenere il massimo beneficio e, quindi, ottimizzare le risorse. La prima domanda che aiuta a distinguere le misure attuabili identifica le aree pavimentate e non pavimentate, fatto che porta successivamente ad individuare le azioni che possono essere intraprese in caso siano presenti sottoservizi o meno e nel caso l’area possa essere depavimentata.

Il nodo sui sottoservizi individua quindi due diramazioni: un ulteriore nodo nel caso non siano presenti sottoservizi e un’indicazione pratica nel caso ci siano effettivamente dei sottoservizi.

Questo schema di flusso riassume quindi quali sono le possibili soluzioni adattive sul suolo e quando applicarle.



I seguenti paragrafi forniscono una descrizione narrativa e circostanziata di ciascuna misura di adattamento inclusa nel Piano Aria Clima, che viene richiamata in apertura di paragrafo per poter risalire direttamente alla relativa scheda, che ne costituisce la versione tecnica e applicativa.

## 6.1.1 | CONOSCERE IL CLIMA LOCALE

Misura Piano Aria Clima	4.1.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale
Obiettivo Piano Aria Clima	4.1 Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici

Obiettivo della misura è approfondire le conoscenze sul clima locale, in modo da poter indirizzare efficientemente le risorse dell'amministrazione sulla risoluzione delle problematiche principali. Il profilo climatico locale costituirà la base analitica di riferimento per monitorare l'evoluzione del clima su base locale, consentendo di monitorare e reindirizzare l'attuazione del Piano Aria Clima anche in riferimento agli obiettivi trasversali di equità e salute pubblica. Il documento, una volta reso pubblico, non sarà solo uno strumento analitico della pubblica amministrazione, ma potrà essere consultato anche dai cittadini, diventando quindi uno strumento di informazione scientifica, comunicazione e sensibilizzazione.

Per quanto la letteratura scientifica sui cambiamenti climatici sia abbondante, il territorio è talmente eterogeneo e il clima cambia con una tale velocità<sup>30</sup>, che per il supporto alle decisioni (*decision making*) è necessario avere a disposizione delle analisi più specifiche con un focus sulla città. Per questa ragione nel 2018 l'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia Romagna, insieme all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, hanno prodotto il **Profilo Climatico Locale** per la città di Milano.

Questo documento, utilizzato come base conoscitiva per la redazione del presente Piano, fornisce:

- un'analisi climatica del periodo compreso tra il 1961 e il 2016/17
- una proiezione al 2050 dei dati climatici, descrivendo e quantificando le principali variazioni in termini di temperature e precipitazioni sulla base dello scenario emissivo RCP4.5<sup>31</sup> (*Representative Concentration Pathway*), ovvero lo scenario in cui la concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera raggiungerà e supererà le 450 parti per milione (ppm).

La necessità di costante aggiornamento del PCL nasce essenzialmente da tre bisogni: il primo, come già evidenziato inizialmente, è dato dal cambiamento sempre più rapido del clima locale, che rende opportuno un costante monitoraggio e aggiornamento della base conoscitiva; il secondo consiste nella possibilità di dare conferma o meno ai trend individuati; la terza necessità è quella di avere a disposizione uno strumento flessibile che si adatti alle esigenze della pianificazione e che possa quindi fornire nuovi indicatori e nuovi metodi di rappresentazione dei dati.

In particolare l'aggiornamento triennale del Profilo Climatico locale renderà disponibile una base conoscitiva costantemente aggiornata su base locale per monitorare l'attuazione del Piano Aria Clima. La presente misura si attua tramite:

- una **fase di feedback** in seguito all'utilizzo della prima versione del documento,
- la **discussione delle necessità di aggiornamento ed integrazione del PCL**, compatibilmente con i limiti tecnologici e temporali dell'analisi;
- **redazione del documento** aggiornato,

Si procederà poi ripetendo il medesimo procedimento con cadenza di aggiornamento quinquennale. La prima revisione del Profilo Climatico Locale è prevista per il 2023, integrando i dati climatici riferiti alle annualità dal 2018 al 2022.

La Direzione incaricata di questa misura è la Direzione di Progetto Città Resilienti, all'interno della Direzione Transizione Ambientale. I costi, ancora non definiti e in attesa di preventivo, sono ascrivibili alla Spesa Corrente del Comune di Milano, attraverso il Bilancio Comunale.

Questa misura è determinante perché le azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, ma anche quelle per il miglioramento della qualità dell'aria, siano portate avanti in modo efficace ed

<sup>30</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudioso D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavarelli M. (a cura di.) (2014). *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.*

<sup>31</sup> IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014.*

efficiente, in quanto le variabili climatiche sono connesse direttamente o indirettamente a consumi energetici, qualità dell’aria, vivibilità dello spazio pubblico e molto altro.

### 6.1.2 | RINVERDIAMO LA CITTÀ’

Misura Piano Aria Clima	4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”

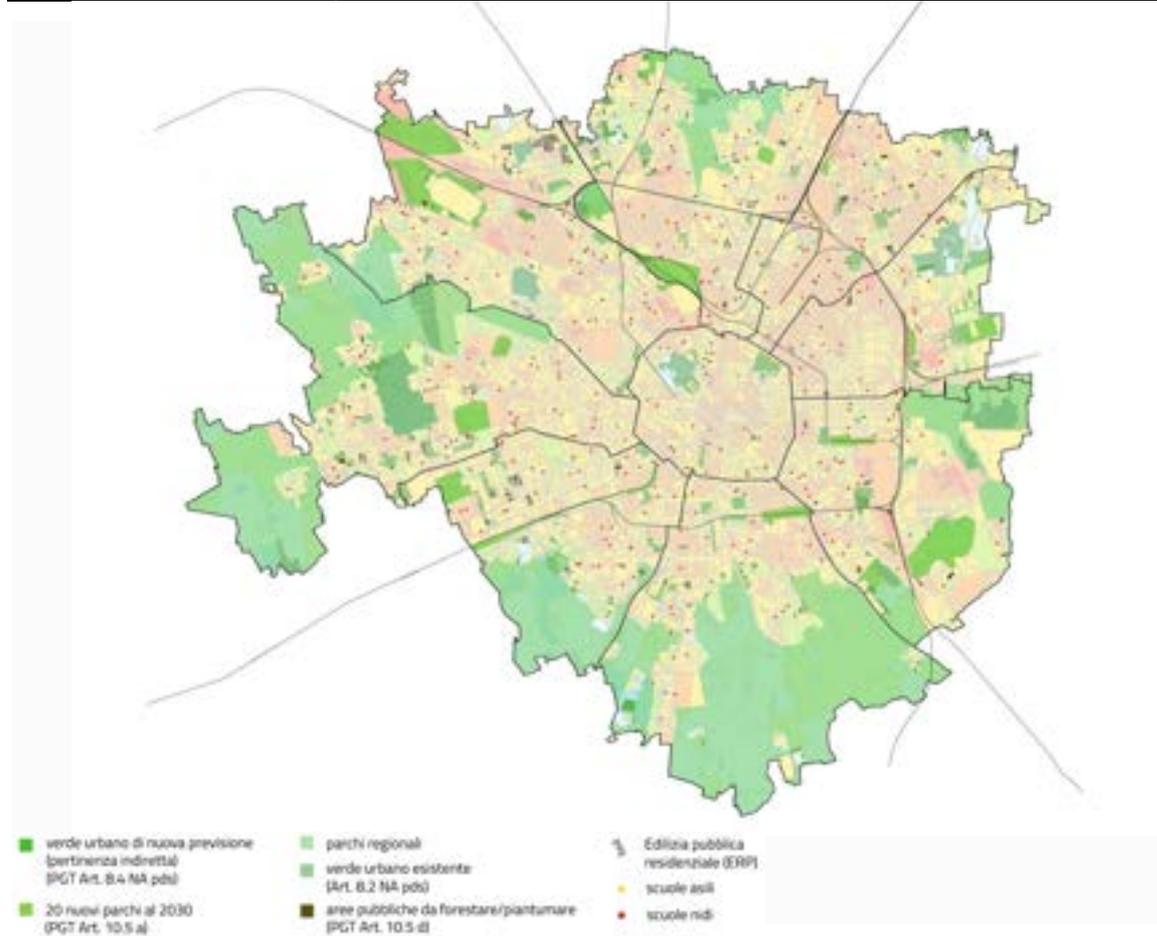


Figura 24: Principali ambiti rilevanti per il raffrescamento della città attraverso interventi di forestazione urbana



Figura 25: Schema di forestazione di un ambito attraverso la realizzazione di infrastrutture per la riqualificazione ambientale e la resilienza degli ambiti costruiti (riferimento Norme di attuazione del Piano dei servizi PGT Milano 2030)

Rinverdire la città è la **principale azione di raffrescamento** proposta per Milano. In particolare la presente misura, che punta ad attuare il Programma di forestazione metropolitana ForestaMI in

riferimento al Comune di Milano, è volta al **reperimento delle aree** per le nuove piantumazioni, alla messa a punto dei **processi di governance** per pianificare, progettare, realizzare e gestire gli interventi di forestazione urbana, e all'implementazione di **modelli di finanziamento** che consentano l'aumento di superfici verdi e la loro gestione nel lungo periodo.

L'obiettivo della misura in termini di equità e salute pubblica è di garantire a tutte le fasce della popolazione una maggiore accessibilità e qualità del verde pubblico, delle infrastrutture verdi e dei servizi pubblici, continuando a garantire al contempo il loro utilizzo in condizioni di sicurezza. Per indirizzare la presente misura al conseguimento di obiettivi di equità, si è analizzata la vulnerabilità sociale del sistema urbano, individuando le zone in cui è maggiore la concentrazione delle fasce più fragili della popolazione. Inoltre, sono state individuate alcune categorie di luoghi e servizi da considerare prioritari per la piantumazione, in modo da proteggere le fasce vulnerabili della popolazione dalle ondate di calore (scuole, ospedali, case di riposo e quartieri di edilizia residenziale pubblica). L'emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso ancor più evidente l'importanza della dotazione di verde in città per garantire da un lato il benessere psicofisico della popolazione e dall'altro per consentire di tornare a fruire di una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi contribuiscono a garantire l'esigenza del distanziamento sociale e gli alberi contribuiscono a fornire ombreggiatura durante le ondate di calore.

Il Comune di Milano si pone come obiettivo 2030 il miglioramento e l'implementazione estensiva del sistema di infrastrutture e connessione verdi (*PGT Milano 2030, Piano dei Servizi, Rete ecologica e sistema del verde urbano e degli spazi aperti*) come azione di mitigazione ai cambiamenti climatici e alle isole di calore, rendendo il verde pubblico accessibile e disponibile in modo equo a tutti i cittadini, dalle aree periferiche fino al centro città.

La presente misura di adattamento è volta a dare applicazione a quanto indicato dagli strumenti di adattamento sovraordinati sulla base delle priorità individuate per la città di Milano, e di quanto evidenziato dal Profilo Climatico Locale (PCL). Come si è visto al capitolo 4, PCL al 2050 prevede un probabile incremento delle temperature medie minime e massime, compreso in media tra 1 e 2.3 °C, soprattutto nel periodo estivo, dove i valori estremi più "caldi" potrebbero subire aumenti di circa di circa 3-4°C. Inoltre, è da sottolineare la previsione di un probabile aumento della durata delle ondate di calore e delle notti tropicali estive, e un drastico calo della quantità delle precipitazioni stagionali, che sarà più marcato nel periodo estivo, dove la diminuzione prevista è di circa il 23%.

Per fronteggiare questo scenario la presente misura intende applicare le disposizioni dettate dalla **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SNACC, 2015) che indica tra le azioni di adattamento climatico prioritarie e necessarie a livello urbano l'**incremento del verde urbano in risposta ai fenomeni di caldo intenso**. Inoltre, la SNACC evidenzia l'importanza nella pianificazione delle infrastrutture verdi e blu (*green and blue infrastructures*) all'interno degli strumenti pianificatori cittadini in modo da prevedere azioni di adattamento climatico in relazione al contesto urbano locale. In questo senso anche la Strategia Regionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC, 2014) e il Documento d'azione regionale per l'adattamento (DRAAC, 2016), elaborati da Regione Lombardia, sottolineano la necessità della territorializzazione a livello locale delle strategie e delle misure elaborate a livello nazionale e regionale.

Al fine di ottimizzare la gestione tra il sistema delle infrastrutture verdi esistenti e le nuove previsioni, in un'ottica non solo di connessioni ma anche di qualità ambientale e paesaggistica, è necessario elaborare un Piano del Verde del Comune di Milano, quale strumento di gestione e governance del verde urbano garantendo altresì il coordinamento tra tutti gli attori interessati.

La presente misura, dunque, recepisce le direttive dettate dal piano nazionale e dai piani regionali di adattamento ai cambiamenti climatici, pianificando un'azione di raffrescamento localizzata nell'ambito urbano della città di Milano, attraverso:

- la conservazione delle aree verdi esistenti ed un significativo e strategico aumento della quantità della vegetazione nelle aree urbanizzate, che consenta di raffrescare gli ambiti della città più vulnerabili alle ondate di calore. Si tratta di una misura che punta a conservare e diffondere in città aree piantumate per migliorare il comfort del microclima urbano e che contribuisce al miglioramento delle connessioni ecologiche e al potenziamento dei servizi ecosistemici come previsto dal PGT.
- **forestazione periurbana** di alcuni ambiti non edificati del territorio comunale (marginali, in abbandono, ad uso improprio o agricoli a bassa redditività), in modo da contribuire alla costituzione di una cintura verde che possa nel suo complesso raffrescare il sistema urbano, nell'ambito del progetto di futuro Parco Metropolitan Milanese, preservando la vocazione agricola del Parco Agricolo Sud Milano.

Questa misura trova la sua cornice di riferimento a scala metropolitana nel Programma di forestazione urbana ForestaMI, che prevede la messa a dimora di tre milioni di alberi nell'intera città metropolitana milanese (rif. paragrafo 2.4.2. *“ForestaMI: verso il parco metropolitano”*).

La presente misura punta a orientare la parte di questo programma relativa al territorio del Comune di Milano. Nel quadro della redazione di un **programma pluriennale delle piantumazioni ed acquisizione aree** da redigere con il contributo di tutte le direzioni comunali interessate, gli interventi verranno prioritizzati per massimizzarne i risultati in termini di raffrescamento urbano ed equità sociale. L'obiettivo del programma è quello di conseguire la mitigazione del fenomeno “isola di calore” e di contribuire nel contempo al miglioramento della qualità dell'aria, della qualità e fruibilità degli spazi verdi, delle connessioni ecologiche, dei servizi ecosistemici e della biodiversità.

A Maggio 2020 il patrimonio verde del Comune di Milano conta 480.757 alberi, di cui 242.638 a carico dell'amministrazione locale, 24.913.631 m<sup>2</sup> di aree verdi<sup>32</sup>. L'**obiettivo quantitativo** ipotizzato è la messa a dimora di ulteriori **220.000 alberi equivalenti in 10 anni** (cifra stimata sulla base dei più recenti piani annuali di piantumazioni da verificare rispetto alle nuove superfici acquisibili); questo obiettivo richiede uno sforzo di programmazione per gestire anche le possibili esternalità negative, quali l'aumento dei costi di manutenzione e la gentrificazione climatica, intesa come possibile forma di disuguaglianza indotta dalla realizzazione di nuove infrastrutture verdi in un dato quartiere ed il conseguente aumento del valore degli immobili (rif. paragrafo 1.4.2 *“Gentrification climatica: una minaccia alla resilienza sociale”*).

La difficoltà nella programmazione e successiva attuazione delle piantumazioni deriva dalla costante riduzione di aree verdi disponibili e, di conseguenza, dalla necessità di individuare nuove aree da acquisire, oltre al fatto che, in alcuni casi, le aree individuate presentano vincoli esistenti (rispetto di fasce di salvaguardia, presenza di sottoservizi o necessità di attività di risanamento ambientale-bonifica, occupazioni, ecc.).

In ambito edilizio e urbanistico in caso di monetizzazioni per gli interventi di riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, di riduzione dell'impatto climatico e di interventi di dotazione arborea, queste potranno essere messe a disposizione per l'attuazione del programma pluriennale delle piantumazioni e acquisizione aree, ovvero del Parco Metropolitano e della Rete ecologica. Nel caso di interventi con modalità diretta convenzionata e di piani attuativi, nei quali siano previste dotazioni a verde, diviene necessario definire la tipologia di tali aree a verde finalizzandone una quota, ove realizzabile, alla realizzazione di interventi di forestazione.

La mappatura delle temperature diurne superficiali della città è stata utilizzata per individuare gli ambiti maggiormente inclini a raggiungere alte temperature durante il periodo estivo (hot-spot), quali parcheggi, grandi arterie stradali e quartieri contraddistinti da un tessuto urbano particolarmente denso e/o da una limitata dotazione di aree verdi.

Per indirizzare la presente misura al conseguimento di obiettivi di equità, si è analizzata la vulnerabilità sociale del sistema urbano, individuando le zone in cui è maggiore la concentrazione delle fasce più fragili della popolazione. Per i dettagli dell'analisi svolta si veda il paragrafo 4.1 delle presenti linee guida. Le zone a più elevata vulnerabilità sociale sono state definite per ambiti che rappresentano la distribuzione urbana delle fasce più fragili della popolazione (concentrazione di abitanti al di sotto dei 5 anni e al di sopra dei 65 – più vulnerabili al caldo estremo secondo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità - di disoccupati, di nuclei familiari monocomponente e con più di quattro componenti). Inoltre sono stati individuate alcune categorie di luoghi e servizi prioritari per la piantumazione, in modo da proteggere queste fasce della popolazione dalle ondate di calore.

Incrociando i dati relativi agli hot spot con quelli ricavati dall'analisi delle vulnerabilità sociale sono individuabili una serie di **aree prioritarie per il raffrescamento urbano**, da confrontare con quelle che saranno individuate attraverso la ricognizione di tutte le aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili per la **redazione di un piano pluriennale di piantumazioni prioritarie**. Tale piano sarà corredato da uno strumento operativo, da aggiornare annualmente, per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione.

Gli ambiti prioritari identificati sono:

- previsioni di forestazione esplicitamente contenute nel PGT 2030, in particolare rispetto alle previsioni relative alle aree a verde e alle aree interessate dalla rete ecologica comunale
- scuole prioritarie da raffrescare per le quali si rimanda alla scheda 4.5;
- quartieri di edilizia residenziale pubblica; spazi aperti e cortili di edifici pubblici prioritari da raffrescare

<sup>32</sup> Milano Geoportale – Patrimonio del verde

- arterie e snodi stradali e relativi parcheggi pubblici a raso da raffrescare tramite ombreggiamento, per i quali si rimanda alla scheda 4.2.4;
- ospedali, Residenze Sanitarie Assistenziali (RSA) e case di riposo.

La presente misura è sinergica con quanto previsto dall'articolo 8 delle norme di attuazione del Piano dei Servizi del PGT 2030, che introduce il concetto di **produzione di servizi ecosistemici**, come forma di dotazione territoriale utile a ridurre le emissioni di gas serra e di carbonio e a mitigare gli eventi estremi (isole di calore, picchi di inquinamento atmosferico, piogge torrenziali).

Il PGT ammette la possibilità di computare tra le dotazioni territoriali i servizi eco-sistemici prodotti in relazione a interventi di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio, in virtù dei benefici per l'ambiente e per la collettività, nonché in relazione alla loro funzione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. In tal senso, sono da considerarsi servizi eco-sistemici: la riduzione delle emissioni clima alteranti, il presidio e miglioramento della permeabilità dei suoli e delle capacità di adattamento, la promozione e il rafforzamento della biodiversità, la forestazione urbana, la rinaturalizzazione e il ripristino di corsi d'acqua tombinati.

Inoltre la misura punta a **massimizzare i benefici della forestazione urbana in termini di contributo alla riduzione degli inquinanti atmosferici**, attraverso la valutazione degli effetti dei piani di piantumazione sulla qualità dell'aria alla scala urbana, orientando la scelta delle specie arboree più adatte alle condizioni del contesto di riferimento. In particolare tra le caratteristiche della vegetazione da prendere in esame per orientare i piani annuali di piantumazione, figurano: la capacità di trattenere particolato e assorbire CO<sub>2</sub> delle specie utilizzate, le loro limitate esigenze in termini di manutenzione e la resistenza alle patologie, l'essere contraddistinte da apparati radicali che penetrano in profondità, limitati livelli di emissioni biogeniche (si veda il Progetto LIFE VEG-GAP) e produzione di polline a bassa carica allergenica, oltre alla necessità di garantire elevati livelli di biodiversità al patrimonio vegetale nel suo complesso.

Infine in occasione della progettazione e realizzazione del verde urbano, soprattutto nelle aree più periferiche e prossime alle aree naturali, sarà evitato l'utilizzo di tutte le piante per le quali è previsto il contenimento o l'eradicazione a livello regionale. (come da d.g.r. n. 2658/2019, che aggiorna gli elenchi delle specie esotiche invasive - IAS per la Lombardia previste dalla legge 10/2008).

L'attuazione della misura, coordinata dalla Direzione di Progetto Città Resilienti prevede una complessa ed innovativa forma di **governance multi-attoriale**, che innanzitutto coinvolge in modo articolato diverse direzioni dell'amministrazione comunale, per la descrizione dettagliata della quale si rimanda alla scheda misura 4.2.1.

La misura si articola in 4 fasi:

- la fase 1 – Elaborazione del Piano del Verde 2022/2023
- la fase 2, in corso e da ultimare entro la primavera 2021, prevede la ricognizione e mappatura delle aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili per la redazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree.
- In parallelo, nella fase 3, da ultimare entro l'autunno 2021, viene redatto il programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree, corredato dal piano piantumazioni prioritarie, quale strumento operativo da aggiornare annualmente per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione.
- Successivamente la fase 4 (autunno 2021/inverno 2030) prevede l'attuazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree per il raffrescamento del sistema urbano attraverso i piani di piantumazioni prioritari previsti anno per anno.
- Infine, la fase 5, primavera 2022/primavera 2030, prevede il monitoraggio e l'aggiornamento annuale dell'attuazione del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree.

Il costo della presente misura è difficilmente stimabile, in quanto dipende non solo dalla quantità di alberi che si mettono a dimora, dal costo della specie, dalla dimensione dell'albero acquistato, ma soprattutto dalle condizioni in cui versa allo stato di fatto l'ambito da piantumare. Vanno sempre considerati infatti anche i costi di eventuale acquisizione dell'area, di sua depavimentazione (nel caso si tratti di area impermeabilizzata), nonché quelli di eventuale analisi ambientale e bonifica.

Il finanziamento della misura verrà sostenuto attraverso una combinazione di differenti risorse. Pur essendo la forestazione urbana una misura che porta benefici estremamente diffusi nella popolazione e tra diversi settori del tessuto economico urbano, occorre innovare anche sul fronte delle modalità di finanziamento per garantire le risorse necessarie. Sono oggetto di sperimentazione forme di finanziamento della forestazione attraverso strumenti di Debito, come green bonds o climate bonds, e strumenti di Equity. In questa chiave si pone il Fondo ForestaMI, già istituito presso Fondazione di Comunità Milano Onlus su iniziativa di Comune di Milano, Città Metropolitana di Milano e Regione Lombardia. Ulteriori risorse possono essere stanziare a livello comunale attraverso il Piano Triennale

delle Opere Pubbliche; inoltre gli interventi di forestazione possono essere finanziati attraverso la monetizzazione dei progetti che non raggiungono i parametri richiesti dall’art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT.

Infine sono numerose le possibili fonti di finanziamento attivabili a livello regionale, nazionale o europeo. Il Decreto Clima del 14 ottobre 2019 prevede misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE per la qualità dell’aria, anche attraverso risorse per finanziare un programma sperimentale di riforestazione a favore delle città metropolitane. Inoltre, il quadro finanziario pluriennale (QFP) dell’UE (2021-2027) prevede che almeno il 25% dell’intero bilancio europeo sia destinato ai progetti e alle politiche sul clima, sia nei fondi strutturali europei come FESR, FSE e FC, che nei programmi europei come HORIZON, LIFE, UIA, URBACT e i progetti INTERREG.

### 6.1.3 | RINVERDIAMO GLI EDIFICI

Misura Piano Aria Clima	4.2.2 Diffusione di tetti e pareti verdi
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”

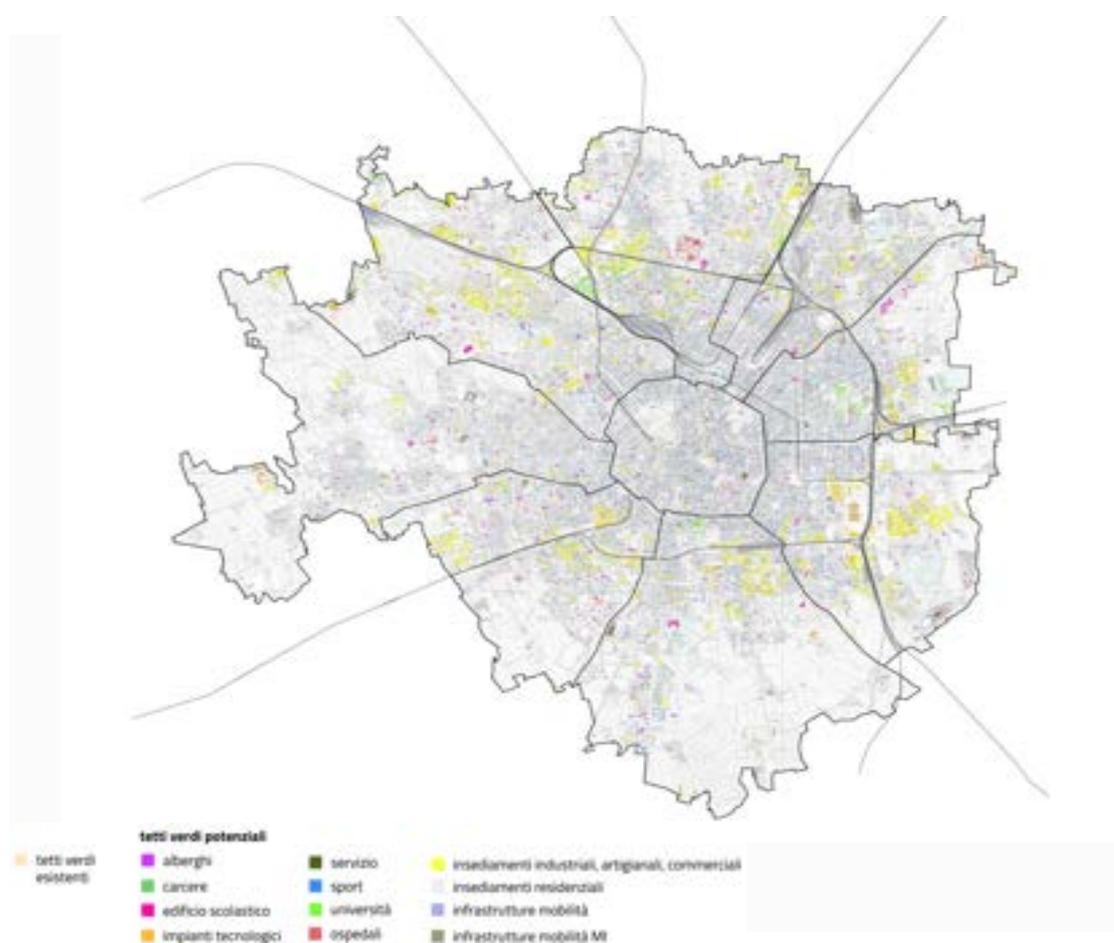


Figura 26: Potenziali ambiti prioritari di diffusione di tetti e pareti verdi in città

La presente misura mira al raffrescamento del sistema urbano attraverso la diffusione di tetti e pareti verdi, anche negli ambiti in cui non è possibile piantumare in piena terra ed occorre quindi optare per soluzioni di verde tecnico in ambiente costruito. La capillare realizzazione di tetti e pareti verdi può andare a configurare **un sistema diffuso di rigenerazione urbana sostenibile** in grado di contribuire alla vivibilità della città, di fornire nuovi spazi per la socializzazione e lo svago, ma anche di incentivare la creazione di posti di lavoro e reddito per gli operatori della filiera del verde e - indirettamente - delle energie rinnovabili. In questo senso, infatti i tetti costituiscono un’opportunità sia per la realizzazione

di nuovi spazi verdi, giardini e orti fruibili dalla comunità, sia per l'installazione di impianti per le energie rinnovabili. In particolare, la realizzazione di aree verdi multifunzionali sui tetti pubblici o privati aperti al pubblico, può rendere accessibili e disponibili nuovi spazi per la socialità a disposizione di tutti.

Nonostante il Piano di Governo del Territorio 2030 abbia ridotto l'indice di consumo di suolo (calcolato come rapporto percentuale fra la somma delle superfici urbanizzata e urbanizzabile con la superficie territoriale comunale) dal 74 al 70%<sup>33</sup>, Milano continua a essere una città molto densa e impermeabilizzata, con un indice di permeabilità complessivo del 56,37%<sup>34</sup>. Tale elevato livello di urbanizzazione, la morfologia urbana, la presenza diffusa di sottoservizi e l'alta densità del patrimonio costruito di alcuni quartieri comportano notevoli limiti nelle possibilità di reperimento di aree da destinare alle piantumazioni in città.

In questo senso la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (SNACC, 2015) indica esplicitamente tra le azioni di adattamento, a cui dare priorità per gli insediamenti urbani, l'incentivazione e la **diffusione dei tetti verdi a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo**. La Strategia per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici e Il Documento d'Azione Regionale per l'Adattamento elaborati da Regione Lombardia (SRACC, 2014 e DRACC 2016) sottolineano la necessità della territorializzazione a livello locale delle strategie e delle misure elaborate a livello nazionale e regionale.

Dati questi presupposti, risulta di fondamentale importanza il contributo che la diffusione di verde verticale e pensile può apportare per perseguire l'obiettivo di raffrescare il sistema urbano e al contempo ridurre i fabbisogni energetici degli edifici, diminuire l'afflusso di acqua piovana alla rete di drenaggio, migliorare la qualità dell'aria e la biodiversità a livello locale.

Grazie ai risultati del progetto europeo FP7-SPACE "DECUMANUS" si è stimato che circa il 44% delle coperture in città sono compatibili con la realizzazione di verde pensile, su un totale di 32.082.493 mq. Considerando che il dato di partenza è di 975.606 mq di tetti verdi esistenti, pari al 3% del totale, si è calcolato che il potenziale a disposizione per la realizzazione di verde pensile nella città di Milano è di 13.144.413 mq, pari al 41% del totale. Per passare dal potenziale stimato all'implementazione occorre sensibilizzare ed attivare una filiera che coinvolge i proprietari degli immobili, gli amministratori condominiali, i progettisti, gli operatori del settore del verde. Inoltre sono indispensabili verifiche preliminari sulla struttura portante di ogni singolo edificio (sia nel caso di coperture con verde estensivo che intensivo, si veda in proposito la norma UNI 11235:2015).

La presente misura mira a decuplicare in dieci anni i mq di tetti e pareti verdi integrate architettonicamente negli edifici a Milano e si applica:

- al **patrimonio edilizio comunale**, attraverso interventi diretti emblematici e sperimentali di riqualificazione, quali per esempio quelli ipotizzati nell'ambito dell'edilizia scolastica (vedi scheda 4.5), che possano porsi come buone pratiche di adattamento e riqualificazione energetica in grado di influenzare anche altri operatori pubblici e privati, da realizzarsi nell'ambito del Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano (si veda la misura 3.2.1)
- agli **edifici privati**, rispetto ai quali gli strumenti proposti fanno riferimento a incentivi comunali per la riqualificazione energetica, accompagnati da una campagna di sensibilizzazione della cittadinanza e di formazione degli operatori tecnici coinvolti nella filiera (amministratori condominiali, progettisti, etc.).

Per quanto riguarda il patrimonio edilizio comunale si procederà attraverso la formazione degli uffici tecnici preposti alla progettazione degli interventi di riqualificazione energetica in modo da far rientrare il verde pensile tra le soluzioni adottate nella corrente pratica di progettazione, senza trascurare gli aspetti manutentivi di lungo periodo degli interventi realizzati.

Questa misura è coerente e sinergica con quanto previsto dall'articolo 10 "*Sostenibilità ambientale e resilienza urbana*" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole del PGT 2030 e con le relative misure per la minimizzazione delle emissioni di carbonio e per il raggiungimento dell'Indice di riduzione di impatto climatico "RIC". In particolare, si fa riferimento alla misura 'Interventi di rinaturalizzazione, anche attraverso forme di verde integrato negli edifici' per la minimizzazione delle emissioni, e ai 'Tetti verdi integrati architettonicamente negli edifici e dotati di strato drenante' e a alle 'Coperture verdi di

<sup>33</sup> Piano di Governo del Territorio, VAS Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1

<sup>34</sup> Città Metropolitana di Milano, 2019, Decimetro – Sistema decisionale Città Metropolitana di Milano.

manufatti interrati dotate di strato drenante’ per il raggiungimento dell’Indice di Riduzione Impatto Climatico.

Per governare l’utilizzo dei tetti della città di Milano è stato avviato il **progetto Resilient Roofs** (tetti resilienti), che, pur avendo come obiettivo quello di calcolare il potenziale di installazione di pannelli fotovoltaici su tutti tetti della città di Milano, si pone in sinergia con gli obiettivi della presente misura, prevedendo la realizzazione di una apposita piattaforma pubblica interattiva che potenzialmente in futuro potrebbe essere integrata anche con la disponibilità rispetto ai tetti verdi.

Per quanto riguarda la parte di **comunicazione, sensibilizzazione, formazione degli operatori** della filiera e diffusione di buone pratiche della presente misura, sono particolarmente rilevanti le attività in corso nell’ambito del **progetto europeo H2020 CLEVER Cities**.

Il Comune di Milano dal 2018 è partner del progetto CLEVER Cities, dedicato alla co-progettazione e alla diffusione di soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solutions NBS) in ambito urbano. Tra le azioni del progetto è prevista una campagna partecipativa di promozione per diffondere la realizzazione di tetti e facciate verdi, e sostenere la realizzazione di alcuni interventi sperimentali in città. Gli strumenti e le attività di promozione messe in campo dal Comune di Milano attraverso il progetto CLEVER Cities consistono in:

- facilitazione nell’accesso a linee di incentivo e di finanziamento esistenti (statali, comunali);
- affiancamento tecnico tramite pubblicazione di due avvisi finalizzati a:
  - raccogliere delle manifestazioni di interesse alla realizzazione di tetti e/o pareti verdi tra cui individuare dieci proposte che, rientrando nei requisiti previsti, possano accedere al contributo economico per il supporto progettuale (fino a un massimo di 7.000 euro a fondo perduto) e per la realizzazione (cofinanziamento del 35% dei costi sostenuti) di superfici verdi, pareti o tetti.
  - costituire un elenco di professionisti esperti in grado di fornire supporto progettuale, per la predisposizione di progetti mirati alla realizzazione di coperture verdi (tetti e facciate/pareti), cofinanziabili dal comune di Milano tramite bando BE2 e il progetto CLEVER Cities;
- Azioni di sensibilizzazione, formazione, confronto rivolte a target mirati (operatori economici, professionisti, condomini, cittadini) per promuovere le coperture verdi e per condividere esperienze già realizzate.

I risultati del progetto Clever Cities, che si concluderà nel 2023, in riferimento alla diffusione di tetti e pareti verdi in città saranno recepiti, rafforzati e diffusi attraverso una istituzionalizzazione di lungo periodo della diffusione di verde tecnico nel patrimonio edilizio della città di Milano, da realizzarsi attraverso le seguenti attività:

- Studiando la possibilità di introdurre appositi dispositivi per rendere cogente nella Normativa del Piano di Governo del Territorio e/o nel Regolamento edilizio la realizzazione di verde tecnico nelle trasformazioni edilizie che insistono negli ambiti più vulnerabili al fenomeno dell’“isola di calore” e in cui non è possibile reperire aree idonee per la piantumazione;
- Definendo una struttura tecnica all’interno dell’organizzazione comunale in grado di orientare, supportare e monitorare la diffusione del verde tecnico in città;
- Provvedendo a monitorare ed aggiornare i bandi volti ad incentivare la realizzazione di tetti e pareti verdi, in modo da garantirne l’appetibilità e renderne più equa e accessibile la fruizione, in sinergia con la misura 3.3.3 Incentivi equi.

Tutte le suddette attività sono volte a rendere possibile il raggiungimento dell’obiettivo della presente misura, ovvero la decuplicazione dei mq di tetti e pareti verdi presenti in città al 2030.

La Direzione Responsabile del Coordinamento e monitoraggio della misura è la Direzione di Progetto Città Resilienti. Sono inoltre coinvolte, per interventi su edifici pubblici, la Direzione Quartieri e Municipi, la Direzione Demanio e Patrimonio, la Direzione Educazione, la Direzione Tecnica, l’Area Tecnica Scuole, la Direzione Casa e la Direzione Urbanistica; per incentivazione degli interventi su edifici privati sono invece coinvolte la Direzione Urbanistica e la Direzione Transizione Ambientale. Sono infine coinvolte anche l’Area Energia e Clima della Direzione Transizione Ambientale, l’Ufficio Food Policy, e la Direzione Quartieri e Municipi.

Per quanto riguarda tempi e modalità di attivazione:

- Per gli edifici pubblici: si vedano le modalità di attivazione previste all’azione 3.2.1 Piano di riqualificazione del patrimonio edilizio del Comune di Milano;
- Per gli edifici privati, oltre a fare riferimento alle modalità di attivazione previste per le azioni dell’obiettivo 3.3, si prevede:

Fase 1: 2020-2023: campagna di sensibilizzazione e promozione per diffondere la realizzazione di tetti e facciate verdi, e sostenere la realizzazione di alcuni interventi sperimentali in città (rif. Progetto

Clever Cities); programmazione delle attività istituzionali da attivare nella fase successiva (introduzione di dispositivi cogenti; creazione di una struttura tecnica ad hoc, revisione degli strumenti di sensibilizzazione ed incentivo, monitoraggio degli interventi realizzati);  
 Fase 2: 2023: Monitoraggio e valutazione dei risultati raggiunti nella prima fase; avvio delle attività istituzionali volte alla rimodulazione e al rilancio per la diffusione di tetti e pareti verdi;  
 Fase 3: 2024-2026: Implementazione della seconda campagna di sensibilizzazione e promozione per la diffusione del verde tecnico;  
 Fase 4: 2026 - Monitoraggio e valutazione dei risultati raggiunti nella seconda fase; avvio delle attività istituzionali volte alla rimodulazione e al rilancio per la diffusione di tetti e pareti verdi;  
 Fase 5: 2027-2030: Implementazione della terza campagna di sensibilizzazione e promozione per la diffusione del verde tecnico;

Il costo della misura dipende dalle caratteristiche tipologiche e strutturali del patrimonio edilizio. Le fonti di finanziamento attivabili sono diverse: gli interventi diretti di verde pensile e verticale sul patrimonio edilizio comunale possono essere finanziati in conto capitale o attingere a possibili risorse europee e statali, mentre per l’incentivazione degli interventi privati sono presenti sia fondi statali (Bonus verde 2020), sia comunali (bando BE2) che europei (progetto europeo H2020 CLEVER Cities).

### 6.1.4 | LE SCUOLE COME OASI DI QUARTIERE

Misura Piano Aria Clima	4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”

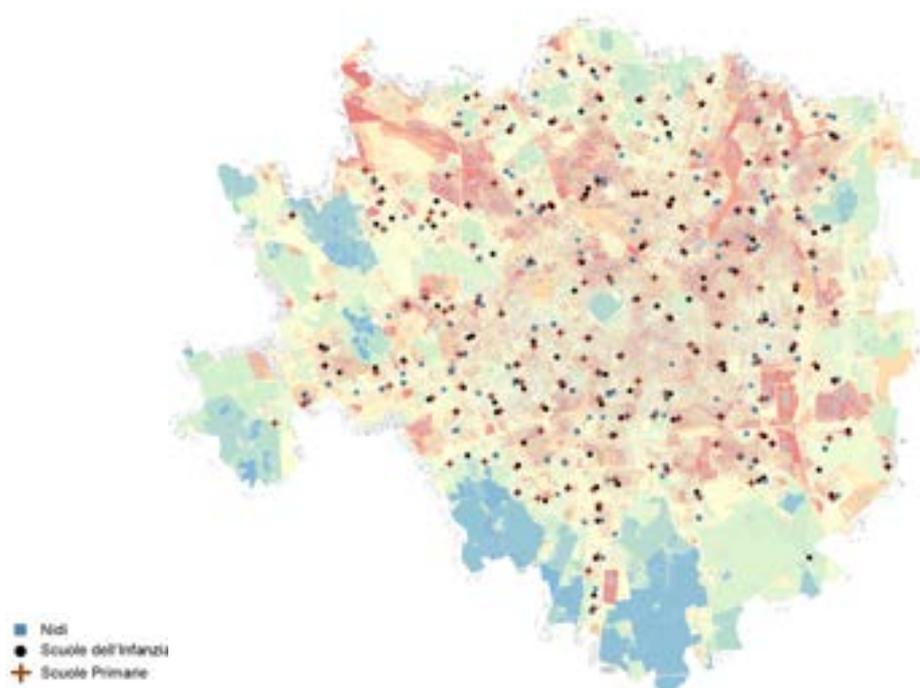


Figura 27: Sovrapposizione dei Nidi, delle Scuole dell’infanzia e delle Scuole Primarie alla Mappa delle Temperature Diurne Superficiali.

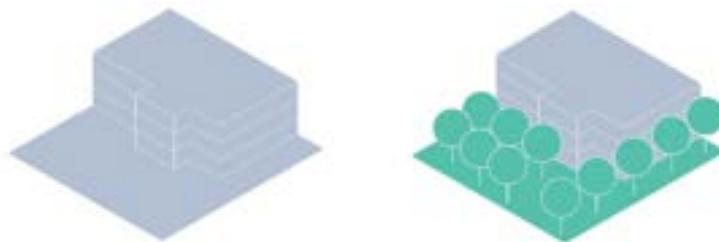


Figura 28: Raffrescamento delle scuole

La presente misura si propone di valorizzare le potenzialità degli edifici scolastici per renderli oasi di quartiere, attraverso misure specifiche, in grado di farli diventare *cooling center*, ovvero **centri di raffrescamento per ospitare le fasce più vulnerabili della popolazione**, in particolare bambini e anziani, durante i periodi più caldi.

Le scuole sono luogo emblematico di ogni comunità, luogo di formazione, aggregazione e incontro nonché ambito fondamentale nel percorso di costruzione della propria identità. Gli istituti scolastici quindi assumono un ruolo fondamentale, il contesto nel quale sperimentare percorsi educativi e di responsabilizzazione per la cittadinanza. Pertanto attraverso la presente azione si intende favorire lo scambio interculturale e intergenerazionale, valorizzando il contesto scolastico quale luogo in cui trascorrere il tempo anche oltre l'orario scolastico, aperto e flessibile rispetto ai confini strutturali e alle funzioni tradizionali.

Dal punto di vista sociale si intende contribuire a rendere più attrattivi gli istituti scolastici maggiormente soggetti al fenomeno dei *white flight*. Criticità molto diffusa nell'ambito scolastico, in conseguenza della quale in alcuni quartieri la percentuale di bambini di origine straniera presente all'interno delle scuole non rispecchia la reale composizione etnica della popolazione.

L'**emergenza Covid-19** ha messo in luce la vulnerabilità della popolazione e con essa anche dei bambini e la necessità di definire programmi scolastici flessibili e adeguati ad essere affrontati anche a distanza. La situazione inoltre, è stata di stimolo nel provare a rilanciare approcci educativi sempre più improntati all'*outdoor education*, e all'utilizzo, non solo del cortile della scuola ma anche dei parchi della città. Un maggiore utilizzo degli spazi all'aperto, contribuirà alla salute e al benessere dei bambini sia sotto il profilo psicologico che fisico.

Come evidenziato dal Profilo Climatico Locale, elaborato da Comune di Milano, ARPA Lombardia e ARPA Emilia Romagna, la temperatura media di Milano è aumentata di 2°C dal 1950 ad oggi, ma si prevede che subirà un ulteriore aumento di 2.3°C nella stagione estiva da qui al 2050. Il problema viene ulteriormente analizzato all'interno della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>35</sup>, che spiega come gli insediamenti urbani siano tra gli ambiti territoriali più esposti al caldo estremo, costituendo una minaccia non solo per la vivibilità dello spazio pubblico e per l'aumento dei consumi per il raffrescamento degli edifici, ma anche e soprattutto per la salute delle persone.

Tra le diverse funzioni ospitate dal tessuto urbano, una delle più comuni e diffusa in modo capillare, è quella scolastica. In relazione al generale aumento delle temperature, occorre considerare che i principali fruitori degli spazi scolastici sono i soggetti più vulnerabili al caldo, insieme agli anziani. L'**Organizzazione Mondiale della Sanità**<sup>36</sup> (OMS), infatti, individua tra i soggetti più vulnerabili i bambini al di sotto dei 5 anni a causa della loro capacità di termoregolazione meno efficace.

La misura proposta all'interno di questa misura, **scuole come oasi di quartiere**, nasce, così, alla luce di queste premesse, trovando ispirazione nel modello parigino *Paris OASIS Schoolyards*<sup>37</sup>, sviluppato in particolare per rispondere concretamente agli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare, all'effetto delle isole di calore, essendo Parigi una città minerale compatta, e al rischio delle inondazioni, determinato dall'aumento della frequenza delle piogge intense. Il progetto parigino, si propone quindi attraverso un processo di co-progettazione e co-costruzione al fine di rendere l'edificio scolastico un punto di riferimento nel quartiere, adattato al cambiamento climatico, con lo scopo di

<sup>35</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014.

<sup>36</sup> World Health Organization, 2011, *Information and public health advice: heat and health*, online resource.

<sup>37</sup> <https://www.100resilientcities.org/wp-content/uploads/2017/10/Paris-Resilience-Strategy-English-PDF.pdf>

sensibilizzare, educare e coinvolgere i cittadini, giovani e anziani, nel miglioramento del proprio ambiente urbano quotidiano.

Seguendo il modello delle OASIS Schoolyards parigine, l'intenzione della città di Milano è di trasformare cortili e parchi giochi scolastici in “rifugi climatici” aperti al pubblico oltre l'orario scolastico e durante il periodo estivo. L'idea progettuale nasce dal desiderio di riconoscere alla scuola non solo il ruolo primario di comunità educante, ma anche di struttura di riferimento per la comunità del quartiere, luogo attorno al quale costruire una rete sociale solida ed espressione del territorio in cui si inserisce.

La Direzione di Progetto Città Resilienti, in sinergia con altre direzioni del Comune, ha iniziato a definire una **metodologia di lavoro** per facilitare l'identificazione delle scuole nelle quali gli interventi risultano più urgenti e strategici, per poi estendere il progetto e realizzare una “oasi scolastica” in ogni quartiere, scalabile poi in modo più diffuso sul territorio. La tipologia di scuole dalle quali si è partiti per definire un ordine di priorità è stata individuata in relazione alla condizione di **vulnerabilità degli utenti**, considerando di conseguenza in primis gli asili nidi, e a seguire le scuole dell'infanzia e le scuole primarie di proprietà comunale. Le scuole pubbliche sul territorio di Milano sono così composte: 175 nidi, 175 scuole dell'infanzia e 143 scuole primarie<sup>38</sup>.

In secondo luogo, tra queste, sono state identificate, le scuole che risultano maggiormente esposte al rischio delle **isole di calore**, in particolare quelle scuole che raggiungono temperature molto elevate ( $T_{max} > 38^\circ$  e  $T_{med} > 36,5^\circ$ ); di queste sono state evidenziate quelle che abitualmente ospitano i centri estivi, in quanto presuppongono una **maggiore durata dell'esposizione al caldo estremo**.

A questi criteri considerati determinanti, si aggiungono ulteriori fattori di validazione, quali eventuali segnalazioni e criticità manifestate dai genitori in occasione di situazioni di invivibilità degli spazi scolastici nei periodi più caldi, l'adesione delle scuole a proposte progettuali che mostrano una maggiore sensibilità alle tematiche ambientali ed eventuali fenomeni di dispersione e segregazione scolastica.

La presente misura intende:

- rispondere agli effetti dei cambiamenti climatici e **ridurre l'effetto “isola di calore”**
- generare **consapevolezza** negli abitanti circa i **rischi connessi ai cambiamenti climatici**
- creare **spazi di apprendimento** sani e stimolanti
- trasformare gli spazi scolastici in **luoghi di socializzazione**
- fornire alle popolazioni più vulnerabili “**spazi di raffrescamento**”

Inoltre, con la presente misura, si intende avanzare una possibile risposta ai sopracitati fenomeni di *white flight*, che causano episodi di marginalizzazione e segregazione cittadina.

In questo scenario, la presente azione intende contribuire a offrire un nuovo concetto di scuola, un luogo in cui creare occasioni di incontro e socialità, garantendo integrazione culturale e intergenerazionale, mettendo a disposizione dei soggetti più vulnerabili spazi di condivisione. Il progetto intende quindi porsi a sostegno delle misure anti solitudine, evitando la realizzazione di nuovi centri e ottimizzando spazi già disponibili, contribuendo a definire un nuovo approccio educativo che tenga sempre più in considerazione la questione della sostenibilità e del rispetto per l'ambiente.

Il progetto contribuisce ad utilizzare gli edifici al pieno della loro potenzialità, soprattutto considerando che le scuole sono degli edifici particolarmente sottoutilizzati, soprattutto durante il periodo estivo, provando a offrire un catalogo di soluzioni, a seconda delle caratteristiche dell'edificio, dello spazio a disposizione e dei bisogni e delle criticità emerse nel tempo. Le proposte progettuali si concentrano:

- sul **cortile scolastico** prevedendo interventi di piantumazione e depavimentazione laddove il cortile sia cementificato. Nei casi in cui non risulti possibile introdurre alberi o prato, si prevede la possibilità di utilizzare materiali chiari e con alto albedo o pergolati per ridurre la temperatura superficiale e ombreggiare il cortile; si prevede inoltre, la possibilità di introdurre orti con finalità educative e playground.
- sull'**involucro dell'edificio** a seconda delle caratteristiche morfologiche dello stesso, si prevede l'installazione di pannelli solari, favorendo l'efficientamento energetico della struttura; la realizzazione di tetti verdi per ridurre la temperatura interna, idonei ad ospitare eventuali orti nel caso di mancanza di un cortile sufficientemente grande. La realizzazione di facciate verdi e l'introduzione di meccanismi di raffrescamento dello spazio interno privilegiando forme di ventilazione naturale e sostenibili. Da valutare, comunque, la generale riqualificazione del sistema 'involucro-impianto', che porti anche ad un risparmio consistente dei fabbisogni

<sup>38</sup> [Open Data - Comune di Milano, aggiornamento al 2012](#)

energetici dell'involucro edilizio (Interventi di isolamento termico delle pareti verticali, anche tramite pareti verdi, sostituzione dei vecchi serramenti con nuovi serramenti a bassa trasmittanza termica, integrazione con elementi atti a ridurre gli apporti solari nella stagione estiva, come tende tecniche, schermature solari esterne regolabili (mobili) o assimilabili, sistemi possibilmente coadiuvati da meccanismi automatici di regolazione e controllo delle schermature basati sulla rilevazione della radiazione solare incidente) e una copertura dei residui fabbisogni con fonte rinnovabile. In relazione ai singoli casi si valuterà la necessità di riqualificazione degli spazi interni che potranno essere dedicati al programma "Milano School OASIS" al fine di adeguarli alle nuove esigenze di accoglienza e comfort.

Ad interventi strutturali si affianca la previsione di una variazione della proposta formativa per l'integrazione dei classici percorsi didattici con l'*outdoor education*. Come espressamente indicato nelle **linee di indirizzo pedagogiche dei servizi all'infanzia del Comune di Milano**, benessere significa poter sperimentare attività che consentano di apprendere attivamente i diversi linguaggi e di esprimersi attraverso di essi, sperimentare relazioni positive con gli adulti (educatori e genitori) e sviluppare un rapporto diretto ed equilibrato con l'ambiente naturale. A questo si aggiunge il programma **Scuola Natura**, che realizza percorsi formativi che affrontano tre aree tematiche fondamentali: **Territorio e Ambiente, Ecologia e Sostenibilità, Educazione e Cultura**, il progetto Milano School OASIS si propone di sperimentare i medesimi contenuti in perfetta continuità con l'esperienza di Scuola Natura all'interno dell'edificio scolastico, incentivando l'utilizzo del cortile quale luogo educativo e formativo informale.

L'emergenza Covid-19 ha comportato una revisione generale della proposta, visto il lungo periodo di chiusura delle scuole, spingendo la progettazione verso la riscoperta dei luoghi all'aperto e pubblici della città, da intendersi come nuovi spazi in cui svolgere attività didattiche e ricreative. La situazione attuale ha dunque orientato la progettazione verso forme più flessibili e destrutturate con l'obiettivo di privilegiare il più possibile gli spazi antistanti le scuole e le aree limitrofe.

Per quanto riguarda l'attuazione della misura, fin dal mese di **marzo 2019** è stato avviato un **tavolo di lavoro** che, vista la trasversalità del progetto, prevede il coinvolgimento di numerose direzioni: Direzione Transizione Ambientale con la Direzione Città Resilienti e l'Area Energia e Clima, Direzione Educazione e Area Servizi Scolastici ed Educativi, Direzione Tecnica, Direzione Quartieri e Municipi con l'Area Tecnica Scuole e l'Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano. È stata definita e condivisa con l'intero tavolo di lavoro la metodologia e il processo che dovrà essere attivato per realizzare l'intervento.

La prima fase del processo si concluderà, entro la primavera del 2021, con l'individuazione di 9 scuole, indicativamente una per municipio, in cui realizzare i progetti pilota. Elemento caratterizzante e punto di forza della proposta riguarda la possibilità di incrementare il progetto a seconda delle caratteristiche tecniche di partenza dell'edificio fino a comporre il progetto finale che prevede sia interventi sullo spazio esterno dell'edificio, cortile e area antistante la scuola, sia sull'involucro.

La fase 2 prevede la progettazione dei 9 progetti pilota, indicativamente entro la fine del 2021, compatibilmente con le risorse economiche a disposizione, e la successiva realizzazione indicativamente entro il 2023 per poter scalare e rilanciare la proposta in maniera diffusa sull'intero territorio comunale dal 2023 fino a raggiungere il target previsto per il 2030. Entro il 2030 si prevede che la metà del patrimonio scolastico milanese sarà stato oggetto di interventi di raffrescamento e riqualificazione delle pertinenze esterne (cortile e/o giardino)..

Sebbene i costi siano da definire a seconda del singolo progetto, i primi 9 progetti pilota che verranno avviati entro il 2021 verranno possibilmente finanziati da risorse europee, come fondi strutturali o programmi europei, da risorse nazionali, come quelle ottenibili dal Conto Termico, dal Conto Energia e dai bandi di finanziamento dei Ministeri, da risorse regionali, che possono essere ottenute attraverso bandi di finanziamento regionale e eventualmente attraverso la proposta diretta a Regione Lombardia di progetti specifici da parte del Comune di Milano. Infine, l'Area Tecnica Scuole nel Piano Triennale delle Opere 2020/2022 destina € 6.500.000 ad interventi di miglioramento energetico delle scuole. Ulteriori risorse potranno essere trovate se necessario da strumenti finanziari privati innovativi, come descritti nel Capitolo 7 di questo documento.

### Progetti correlati e sinergici

Questa misura si sviluppa a partire dai seguenti progetti:

**Scuole Aperte**, in fase di sperimentazione in diverse scuole milanesi avviato nel 2014, arrivato oggi all'edizione 2.0 grazie al quale è stata già introdotta la possibilità di ampliare ulteriormente l'orario di apertura della scuola,

estendendo l’ingresso anche a soggetti non utenti della scuola, rendendola, per il proprio territorio, un vero e proprio centro civico.

**ForestaMi**, che ha un **focus** specifico sulle **scuole**, il programma attraverso interventi di piantumazione entro il 2030, intende mitigare gli effetti del cambiamento climatico, ridurre l’inquinamento atmosferico, i consumi energetici e l’effetto “isole di calore”, garantire l’inclusione e la coesione sociale, incrementare le infrastrutture verdi e blu e le connessioni ecologiche, aumentare la biodiversità.

**Piazze Aperte**, progetto per la rigenerazione urbana attraverso l’**urbanistica tattica**, che può intervenire anche in prossimità delle aree scolastiche, come nel caso dell’intervento già realizzato nell’area antistante la scuola di via Spoleto - Venini, al fine di non considerare solo gli edifici ma anche gli spazi che ospitano i flussi attratti dalle scuole.

**Sustainable Roofs Project** (Progetto tetti Resilienti) visto il progetto in corso in collaborazione con Arup per la mappatura del potenziale fotovoltaico della città, e vista la presenza di un fondo destinato all’energia rinnovabile, il Comune di Milano sta individuando gli ambiti in cui risulta più conveniente installare pannelli fotovoltaici. Uno di questi ambiti risultano proprio le scuole pubbliche, tra le quali si stanno selezionando le più adeguate.

### 6.1.5 | UN POSTO ALL’OMBRA

Misura Piano Aria Clima	4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi direttamente esposta alla radiazione solare
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”

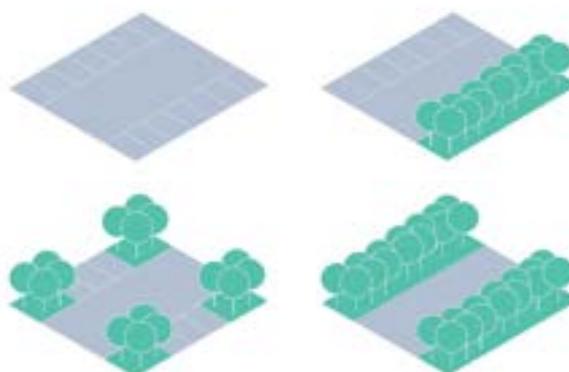


Figura 29: Schemi di graduale riduzione della superficie di parcheggi direttamente esposta alla radiazione solare.

La seguente misura mira al raffrescamento del sistema urbano a partire da uno degli ambiti che più contribuisce all’effetto “isola di calore” urbana, ovvero i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare. Gli effetti della misura permetteranno di elevare la vivibilità degli spazi pubblici, specialmente per la parte della popolazione che più soffre dei fenomeni di calore estremo, in particolare i bambini al di sotto dei 5 anni, e per gli anziani al di sopra dei 65 anni, che a causa delle ondate di calore possono manifestare effetti sanitari di varia natura tra cui cefalee, disidratazione e talvolta anche la morte<sup>39</sup>. La presente misura assume particolare urgenza e rilevanza nell’ambito delle iniziative intraprese per realizzare una città a misura d’uomo e che consenta di rispettare le prescrizioni di distanziamento sociale per l’**emergenza pandemica Covid 19**.

L’obiettivo della presente misura è condiviso dalle **disposizioni del Piano di Governo del Territorio 2030**, che con gli art. 10 e 15 della Normativa del Piano delle Regole evidenzia come la nuova disciplina urbanistica sostiene la realizzazione di interventi di rinaturalizzazione e piantumazione del suolo anche nelle superfici a parcheggio privato. L’art. 12 del Piano delle Regole indica che, in caso di realizzazione di un parcheggio a raso o di manutenzione straordinaria di un parcheggio a raso esistente, l’area

<sup>39</sup> Morcavallo, O., 2014, Mappe delle isole di calore urbane da satellite a supporto di analisi epidemiologiche ARPAE

destinata a parcheggio dovrà essere opportunamente piantumata seguendo il parametro di **due alberi ogni posto auto realizzato**, al fine di garantire servizi ecosistemici.

Il Profilo Climatico Locale prevede al 2050 un aumento esponenziale delle ondate di calore, aumento che non riguarderà solamente l'intensità del fenomeno, ma anche la sua durata; secondo il modello le ondate di calore potranno passare dagli attuali 3 giorni consecutivi, fino a sei giorni consecutivi nel 2050. I parcheggi, che usualmente presentano un albedo molto basso (per esempio l'albedo dell'asfalto è di circa 0.12) e le auto parcheggiate direttamente esposte alla radiazione solare lungo arterie, snodi stradali e parcheggi pubblici risultano tra gli ambiti urbani più colpiti dalle ondate di calore e allo stesso tempo tra quelli che più contribuiscono ad amplificarne gli effetti.<sup>40</sup>

In particolare di forte impatto sulla salute umana e animale, è il surriscaldamento dell'abitacolo degli autoveicoli, il quale, durante i giorni estivi, può raggiungere anche i **76°C<sup>41</sup>**. Dunque, un'automobile esposta alla radiazione solare non è solo pericolosa per eventuali oggetti ed esseri viventi al suo interno, ma, scambiando calore con l'aria circostante, contribuisce notevolmente ad alterare il microclima urbano e a creare l'effetto "isola di calore" urbana.

L'obiettivo di adattamento alla crisi climatica che si intende perseguire con la presente azione è il **raffrescamento diffuso** del sistema urbano attraverso una **progressiva, graduale ed incrementale azione di piantumazione, depavimentazione, drenaggio sostenibile delle aree adibite a parcheggi a raso**, e aumento dell'albedo di queste aree, in particolare in riferimento alle superfici che non potranno essere ombreggiate a tutte le ore del giorno.

Come indicato dalla SNACC (Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 2015) Il raggiungimento di questo obiettivo può avvenire principalmente attraverso l'aumento della copertura di verde pubblico urbano, che comporta inoltre l'implementazione di una serie di servizi ecosistemici per la cittadinanza, come la capacità di trattenere gli inquinanti, le acque meteoriche, la capacità di assorbimento della CO<sub>2</sub> e l'aumento della biodiversità<sup>42</sup>. Per aumentare la copertura verde si dovranno convertire in spazi verdi piantumati i posti auto inutilizzati e/o sottoutilizzati, fornendo un contributo indiretto alla diminuzione del tasso di motorizzazione in città, oltre che alla creazione di nuovi spazi di socialità all'interno del tessuto urbano.

La progressiva riprogettazione integrata dell'ombreggiamento del sistema dei parcheggi pubblici a raso in città, si configura come una misura sinergica alla predisposizione del nuovo Piano Urbano dei Parcheggi (PUP) o di nuovi strumenti di pianificazione della sosta da implementare durante il futuro mandato (2021/2026). Questa azione potrà essere attuata progressivamente a partire dal 2021, utilizzando gli interventi previsti e finanziati dal Piano Triennale Opere Pubbliche (PTO) per quanto riguarda interventi diffusi di depavimentazione, arredo urbano e forestazione che si prevede sarà potenziato nelle successive annualità, attraverso appositi finanziamenti e capitoli di bilancio da individuare.

L'attuazione di questa misura prevede una prima fase, in corso e da ultimare entro il 2021, in cui verrà effettuata la ricognizione e mappatura di tutte le aree disponibili e delle filiere procedurali attivabili, indicandone l'esposizione o meno alla radiazione solare. In contemporanea, verrà redatto il programma pluriennale delle piantumazioni, da aggiornare annualmente per pianificare le attuazioni e le acquisizioni di aree per l'incremento del verde pubblico e la forestazione (riferimento all'azione 4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi, presentata al precedente paragrafo 6.1.2).

Il programma di piantumazione diffusa dei parcheggi pubblici a raso esposti alla radiazione solare, dovrà essere prioritizzato secondo gli ambiti più soggetti ad isole di calore urbano (definiti nella mappa sviluppata per il Comune di Milano da *Bloomberg Associates*, con il *National Observatory of Athens*). In queste aree si dovrà prevedere un'attenta valutazione dei luoghi idonei a ospitare la vegetazione, che dovrà essere collocata in spazi opportuni per l'accrescimento dell'apparato radicale e delle parti ipogee (in collaborazione con le direzioni Area Verde e Mobilità e Trasporti) e seguendo comunque le indicazioni dettate nel DSRI (Documento Semplificato Del Rischio Idraulico), nel quale sono definite le aree non compatibili con l'impiego di dispositivi di infiltrazione, e che indica di effettuare una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe far escludere la fattibilità della tipologia progettuale scelta, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale. Nello specifico il DSRI individua le aree con

<sup>40</sup> Dessì, V., 2015, "la progettazione bioclimatica degli spazi urbani", Regione Emilia Romagna.

<sup>41</sup> Grundstein, A., Meentemeyer, V., Dowd, J., 2009, "Maximum Vehicle Car Temperatures under Different Meteorological Conditions", International journal of biometeorology. 53. 255-61. 10.1007/s00484-009-0211-x

<sup>42</sup> Commissione Europea, 2012, "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing", Publication office of the European Union.

ridotta soggiacenza della falda (< 5 m) e le aree di rispetto dei pozzi acquedottistici come aree di vincolo, esclusione e/o di regolamentazione.

La vegetazione potrà essere composta da arbusti e/o alberature, preferendo quelle con portamento conico, arrotondato, espanso, o comunque selezionando essenze con un volume della chioma ampio. Con questo metodo si potrà massimizzare la superficie ombreggiata da una singola essenza (in collaborazione con la direzione Area Verde).

Le tempistiche di questa misura sono ovviamente subordinate alle tempistiche già indicate nel paragrafo 6.1.2 sugli interventi di Forestazione urbana. All’interno di questa misura, vengono previsti entro il 2021 la mappatura di tutti i parcheggi pubblici a raso direttamente esposti alla radiazione solare, e del numero di quelli eliminabili sulla base della stima del fabbisogno di sosta e alla luce dell’evoluzione degli scenari di mobilità; entro dicembre 2021 la programmazione degli interventi di piantumazione, attraverso interventi di arredo urbano volti a raddoppiare l’ombreggiamento dei posti auto pubblici a raso attualmente esistenti, con priorità a quelli collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano; infine dal 2022 al 2030 è prevista l’attuazione del programma di piantumazione di tutti i parcheggi pubblici a raso collocati in ambiti soggetti ad isole di calore urbano e idonei ad ospitare alberature, in collaborazione con le Aree Verde e Direzione Mobilità e Trasporti nella cornice del programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree (si veda scheda 4.2.1).

In prospettiva al 2050, l’obiettivo finale è di rendere ombreggiati tutti i posti auto pubblici a raso in città. In caso di aree in cui non ci sia la possibilità procedere con interventi di ombreggiatura totale, si potranno intraprendere azioni riduzione delle superfici a parcheggio o di aumento dell’albedo delle aree superficiali. Nella Milano del 2050 i **parcheggi in città non solo dovranno essere tutti ombreggiati, ma anche dotati di una serie di servizi innovativi**; una ricerca finanziata dall’Unione Europea<sup>43</sup> ha stimato che i veicoli che viaggiano in cerca di parcheggi gratuiti causino il 30% della congestione giornaliera del traffico in un centro urbano, per questo motivo i parcheggi rimasti dovranno essere interconnessi e intelligenti, dando la possibilità agli utenti di conoscere lo stato del singolo parcheggio (libero/occupato) direttamente dal telefono o dall’auto. Inoltre i parcheggi pubblici dovranno essere dotati di punti ricarica per veicoli elettrici e spazi idonei per il parcheggio di biciclette, seguendo le soluzioni per la mobilità sostenibile dettate dall’art. 10 della Normativa del Piano delle Regole del PGT Milano 2030, che definisce questi parametri per i parcheggi privati.

Direzione responsabile per questa misura è la Direzione Transizione Ambientale, e la Direzione di Progetto Città Resilienti, in ruolo di coordinatori, mentre verranno coinvolte la Direzione Quartieri e Municipi (Area Verde, Agricoltura e arredo urbano), la Direzione Mobilità e Trasporti e la Direzione Urbanistica. Allo stesso tempo vengono coinvolti il Politecnico di Milano, Assolombarda, ATM e i diversi gestori della sosta, soggetti privati gestori di parcheggi privati o interessati ad installare colonnine elettriche e le Società private di car-sharing presenti a Milano.

Il costo della presente misura è difficilmente stimabile, in quanto dipende dalla quantità di parcheggi direttamente esposti alla radiazione solare che saranno censiti al 2021 attraverso i nuovi strumenti di pianificazione della Sosta, dalla tipologia di essenza utilizzata per ombreggiare, e dalle caratteristiche degli ambiti in cui si dovrà piantumare (area verde o area grigia da depavimentare), eventuale rimozione e smaltimento delle superfici grigie e realizzazione di impianti di irrigazione. Il finanziamento potrà avvenire attraverso il Piano triennale delle Opere Pubbliche, attraverso i progetti di sponsorizzazione gestiti dal Comune di Milano, come Cura e Adotta il Verde Pubblico, attraverso le monetizzazioni dei progetti che non raggiungono i parametri richiesti dall’art.10 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole, e attraverso strumenti di finanziamento innovativi privati e pubblici, come descritti nel Capitolo 7 di questo documento.

### 6.1.6 | PARCHEGGIAMO IN VERTICALE

Misura Piano Aria Clima	4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l’impatto sul clima
Obiettivo Piano Aria Clima	4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno “isola di calore”

<sup>43</sup> Commissione Europea, 2007 - Green paper “Towards a new culture for urban mobility”.

Questa misura mira a **ridurre la quantità di suolo dedicato alla sosta**, individuando come soluzione preferibile i parcheggi in strutture verticali: il fine è recuperare degli spazi ora occupati che potrebbero essere utilizzati per misure finalizzate alle politiche di visione zero rischio, come ad esempio la realizzazione e messa in sicurezza di percorsi ciclo-pedonali alberati, particolarmente importante sia per contribuire al miglioramento del benessere dei cittadini che per consentire la realizzazione delle misure di adattamento della città all'**emergenza Covid 19**.

Come evidenziato dalla **Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici**<sup>44</sup>, le infrastrutture per il trasporto stradale e gli elementi da queste ospitati costituiscono sia un elemento esposto al rischio idraulico e al caldo estremo, che, in certi casi, degli elementi che intensificano gli effetti dei pericoli climatici. Si pensi per esempio all'asfalto, caratterizzato da elevata impermeabilità, basso albedo e inerzia termica, o alle automobili, le quali, avendo molte componenti metalliche, sono caratterizzate da un'alta conduttività termica, che permette di assorbire grandi quantità di energia dalla radiazione solare e di rilasciarla velocemente nell'ambiente circostante, intensificando notevolmente l'effetto "isola di calore".

A scala europea è inoltre stimato che il trasporto su strada produca circa il 20% delle emissioni totali di CO<sub>2</sub>, di cui il 40% è generato dalla mobilità urbana, e si stima che i veicoli che viaggiano in cerca di parcheggi gratuiti causino il 30% della congestione giornaliera del traffico in un centro urbano.<sup>45</sup>

Bisogna inoltre considerare che, sulla base delle disposizioni del nuovo Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano, tutti gli ambiti della città dove si prevede la limitazione al traffico veicolare - aree pedonali o a pedonalità privilegiata o spazi a vocazione pedonale, Area C e ZTL- viene eliminata la dotazione obbligatoria di parcheggi privati per le attività commerciali<sup>46</sup>. Inoltre, secondo le disposizioni dell'articolo 30, comma 6 del Piano delle Regole del Piano di Governo del Territorio<sup>47</sup>, il grande commercio assume un ruolo importante nell'ambito dell'intermodalità e quindi dei parcheggi.

Il PGT dunque disincentiva la realizzazione di nuovi parcheggi privati a raso, privilegiando la realizzazione di spazi per la sosta in sottosuolo o in struttura sopraelevata. In caso di realizzazione di un nuovo parcheggio a raso e di manutenzione straordinaria di uno esistente, il PGT prevede che l'area destinata a parcheggi sia opportunamente piantumata (2 alberi/posto auto).

Data questa premessa, in attesa di un complessivo ripensamento del sistema della sosta a Milano, da realizzarsi attraverso la revisione del Piano Urbano Parcheggi (PUP), è utile anticipare l'adozione di una misura di adattamento volta ad orientare la sua conversione anche verso un modello verticale. Questo sistema, già utilizzato soprattutto nei parcheggi di interscambio e coerentemente con quanto previsto dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>48</sup>, permette diversi **vantaggi**, tra cui un minore utilizzo di suolo permeabile, la riduzione dell'esposizione delle auto sia a radiazione solare che a possibili eventi alluvionali, una migliore integrazione tra possibili impianti fotovoltaici e stazioni di ricarica di veicoli elettrici, un'integrazione più efficiente di sistemi di parcheggio intelligente (*smart parking*) e la possibilità di installare sistemi di verde verticale sulle nuove strutture.

Questa misura si sviluppa sinergicamente con l'integrazione dei parcheggi pubblici in corrispondenza delle nuove stazioni lungo la Circle Line prevista dal Piano di Governo del Territorio con il potenziamento della funzione di interscambio dei principali nodi infrastrutturali esistenti, individuati come specifici ambiti di rigenerazione e disciplinati dalle Norme di attuazione del Piano delle Regole. In tali ambiti viene data la facoltà di superare l'Indice di edificabilità Territoriale massimo a fronte di interventi che prevedano la riqualificazione dello spazio pubblico mantenendo e potenziando le funzionalità legate all'interscambio, in un'ottica di massimizzazione delle relazioni urbane e delle aree pedonali, oltre che di integrazione di elementi di rinaturalizzazione al fine di migliorare il microclima e le connessioni alla rete ecologica.

<sup>44</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, "Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014, p. 697.

<sup>45</sup> Commissione Europea, 2007 - Green paper "Towards a new culture for urban mobility"

<sup>46</sup> Comune di Milano, 2019, Piano delle regole – Norme di attuazione CDM-1543844170-3

<sup>47</sup> Comune di Milano, 2019, Piano delle regole – Norme di attuazione CDM-1543844040-6

<sup>48</sup> Regione Lombardia, 2016, documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia, p.65.

I progetti di **riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti** verranno redatti entro il 2023, a seguito della ricognizione dello stato di fatto e della pianificazione degli interventi (entro il 2022). Si prevede il completamento dei progetti di riqualificazione entro il 2026.

La Direzione Responsabile di questa misura è la Direzione Mobilità e Trasporti, mentre verranno coinvolte anche la Direzione Transizione Ambientale e la Direzione Quartieri e Municipi (Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano).

Il costo della presente misura è difficilmente stimabile, in quanto dipende dalla quantità di strutture dei parcheggi di interscambio comunali che saranno interessate. Verranno comunque stanziare le risorse economiche per il Progetto di riqualificazione delle strutture di interscambio esistenti.

Le risorse finanziarie necessarie verranno identificate in corso di progettazione, ma rientreranno indicativamente nello schema di finanziamento descritto all’interno del Capitolo 7 del presente documento.

### 6.1.7 | IL VERDE SOTTO L’ASFALTO

Misura Piano Aria Clima	4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città
Obiettivo Piano Aria Clima	4.3 Milano "città spugna"

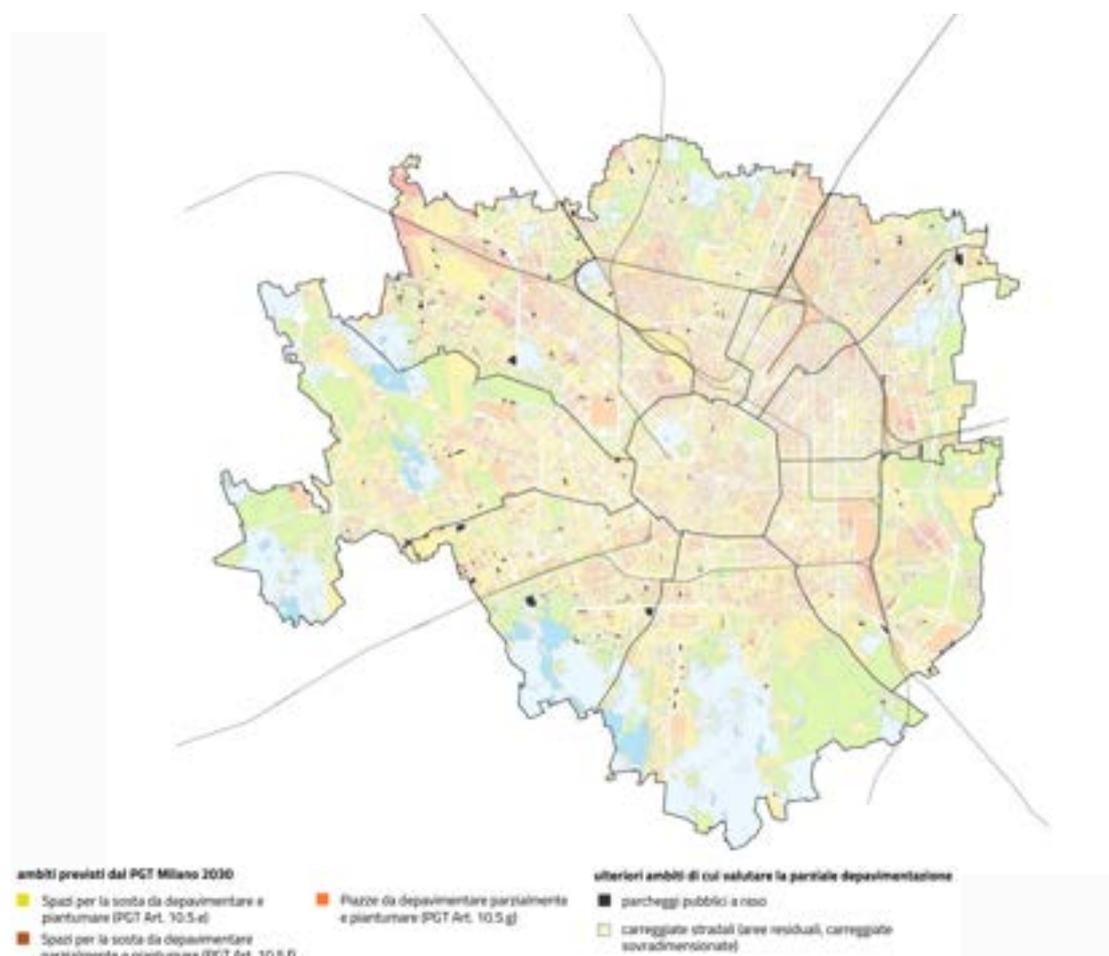


Figura 30: Principali ambiti rilevanti per l’aumento della superficie drenante in città attraverso interventi di depavimentazione

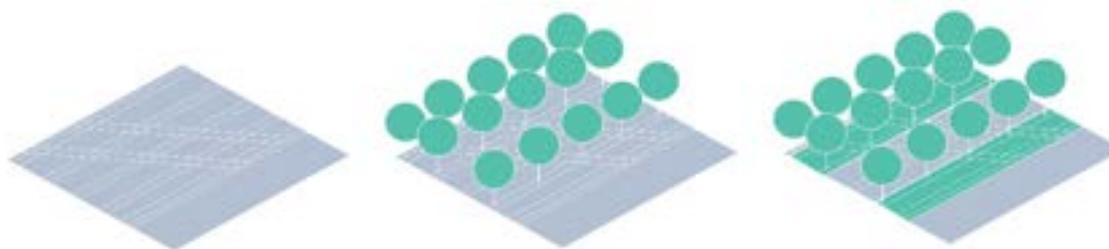


Figura 31: Schema di possibile intervento per aumentare la superficie drenante: piazza da depavimentare parzialmente e piantumare

L'obiettivo di questa misura è il rinverdimento capillare della città tramite la conversione delle aree grigie impermeabili in zone verdi, adattando spazi inospitali a funzioni ecologiche e sociali, disponibili a tutti gli utenti (city users) che vivono e frequentano le aree di intervento. Questo contribuirà alla mitigazione delle temperature e a una maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico e ambientale, generando benefici in termini di vivibilità degli spazi e di salute per le persone. L'emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso ancor più evidente l'importanza della dotazione di verde in città per garantire da un lato il benessere psicofisico della popolazione e dall'altro per consentire di tornare a fruire di una città a misura d'uomo, in cui gli spazi verdi contribuiscono a garantire l'esigenza del distanziamento sociale.

Come riportato nella **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**, gli insediamenti urbani sono tra gli ambiti territoriali più vulnerabili, sia per quanto riguarda il rischio idraulico, che per l'effetto "isola di calore", i quali sono entrambi intensificati da un basso indice di permeabilità e da un'alta densità edilizia: come risposta ad entrambi i problemi, la strategia<sup>49</sup> suggerisce tra le diverse soluzioni l'utilizzo di spazi verdi, azione suggerita anche dalla **Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**<sup>50</sup> con un maggiore approfondimento sulla gestione del rischio idraulico.

La depavimentazione è una delle pratiche implementabili in ambiti urbani densi, specialmente per aumentare le qualità ecologiche, sociali e strutturali degli spazi pubblici. Questa pratica, che rientra all'interno di quelle che si possono definire NBS (*Nature Based Solution*, soluzioni basate sulla natura), non solo contribuisce alla mitigazione delle temperature della città, ma costituisce una valida soluzione per il rispetto del principio dell'**invarianza idraulica**<sup>51</sup>. La città di Milano ha infatti un indice di consumo di suolo del 70%<sup>52</sup>, che comporta un'elevata impermeabilizzazione e una serie di esternalità negative che possono influire sulla qualità della vita dei cittadini, sulla biodiversità e, soprattutto, sul ciclo delle acque superficiali. Questa tematica viene affrontata dalle **linee guida dell'Unione Europea per la riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo**<sup>53</sup> le quali descrivono alcune ripercussioni particolarmente rilevanti per il sistema urbano milanese:

**Impatto sulla rete di drenaggio fognario** – uno dei principali problemi dovuti alla impermeabilizzazione dei suoli è l'alta velocità con cui i deflussi piovani raggiungono il sistema fognario, facilitando l'evolversi di eventi estremi come allagamenti. La capacità di un terreno di assorbire i deflussi piovani dipende da una serie di fattori, tra cui la sua tessitura, struttura, profondità e contenuto di materia organica. Un terreno con buona capacità di assorbimento può immagazzinare quasi 400 mm di precipitazione per ettaro, in altre parole, un metro cubo di terreno poroso può contenere tra 100 e 300 litri d'acqua<sup>54</sup>. L'impermeabilizzazione del suolo, altera quindi il ciclo naturale delle acque, diminuendo le capacità di mitigazione che le precipitazioni piovane apportano al sistema urbano.

**Impatto sulla biodiversità** - Come sottolineato dal Rapporto ambientale della VAS del PGT Milano 2030, l'eccessivo livello di antropizzazione ha provocato un impoverimento dal punto di vista ecologico delle aree naturali e paraturali e un aumento della loro frammentazione, pregiudicando la continuità della rete ecologica urbana e inducendo un precario equilibrio degli habitat cittadini. Uno degli obiettivi

<sup>49</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014, *elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma, p. 108.

<sup>50</sup> Regione Lombardia, 2016, documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia, p73.

<sup>51</sup> Regione Lombardia, 2017, *regolamento regionale n. 7 del 23 novembre 2017*.

<sup>52</sup> Comune di Milano, 2018, "Valutazione Ambientale Strategica", Piano di Governo del Territorio, Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1.

<sup>53</sup> Commissione Europea, 2012, "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing", Publication office of the European Union.

<sup>54</sup> Commissione Europea, 2012, "Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing", Publication office of the European Union.

della pianificazione territoriale dovrebbe essere, dunque, quello di favorire un ripristino delle condizioni originarie degli ecosistemi mediante la creazione di aree naturali che possano incentivare la biodiversità e incrementare lo sviluppo della flora e della fauna locale.

**Impatto sul clima urbano e sulla qualità dell'aria** - Il fenomeno "isola di calore", descritto nel paragrafo 4.1, è un fenomeno rilevante per la città di Milano, che evidenzia come l'attenta progettazione degli spazi pubblici seguendo soluzioni basate sulla natura (NBS) possa influire e modificare la qualità del microclima urbano. Un terreno vegetato contribuisce a rendere più temperato il clima locale, riducendo le temperature estreme raggiunte durante i periodi estivi e migliorando la qualità dell'aria.

**Impatto sulla capacità di filtrazione** - La materia organica e i minerali argillosi del suolo sono in grado di filtrare il particolato e di assorbire molti inquinanti solubili, riducendo la loro migrazione in acque sotterranee e superficiali. Grazie a queste proprietà i suoli permeabili permettono di aumentare la qualità delle acque di deflusso superficiali e sotterranee, che sono destinate a corpi ricettori più ampi come fiumi e laghi.

**Impatto sui valori sociali e sul benessere umano** - È ampiamente riconosciuto che la presenza di aree verdi naturali influisce positivamente sulla salute mentale della popolazione rispetto alla presenza di aree grigie antropizzate<sup>55</sup>. Essendo Milano una città altamente antropizzata, la diminuzione delle aree impermeabili contribuirà ad apportare una serie di benefici sociali all'intera città nel quadro complessivo dell'aumento del verde urbano, in quanto la depavimentazione costituisce spesso l'indispensabile fase preliminare degli interventi di forestazione urbana.

La presente misura punta alla **realizzazione di interventi di depavimentazione delle aree grigie pubbliche residuali e all'incentivazione di interventi di depavimentazione anche in ambiti di proprietà privata**. L'obiettivo è di diminuire drasticamente le aree grigie impermeabili residuali convertendole in aree verdi permeabili, fino a dimezzarne la superficie al 2030.

Il Comune di Milano, per quanto riguarda gli interventi su aree pubbliche, ha pianificato una serie di interventi di conversione delle aree grigie pubbliche residuali, che rientrano negli ambiti descritti dal Piano dei Servizi riportati nella tavola S.03 del *"Infrastrutture verdi e blu e rete ecologica comunale"* del PGT 2030; si tratta di spazi per la sosta da depavimentare e piantumare - *in toto* o parzialmente - e piazze da depavimentare parzialmente e piantumare.

Ulteriori aree potranno essere individuate in seguito, in un processo che punta a rendere la depavimentazione lo standard di riferimento ogni qual volta si interviene per la riqualificazione di aree pubbliche residuali e non. In particolare dovranno essere prioritizzati gli ambiti più soggetti ad isole di calore urbano (definiti nella mappa sviluppata per il Comune di Milano da *Bloomberg Associates*, con il *National Observatory of Athens* ed il supporto del Politecnico di Milano e IUAV), intervenendo prima nelle zone che raggiungono le temperature più alte.

Se la morfologia e la posizione dell'area lo rendono utile e possibile, è consigliato integrare gli interventi di depavimentazione con sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SuDS), per i quali si rimanda al paragrafo 6.1.5 Milano "città spugna". In caso contrario si potrà procedere con interventi di forestazione urbana, per i quali si rimanda al paragrafo 6.1.2 Rinverdiamo la città.

Il Comune di Milano ha intrapreso il processo di depavimentazione, implementando alcuni interventi come la riqualificazione ambientale di quartiere Lorenteggio, e il progetto *Green Streets* che prevede interventi in Via Brunacci, Suzzani, Zoia, Cannizzaro e Marx. Questi interventi si pongono come buone pratiche per sviluppare una metodologia standard ed efficiente con cui progettare ed implementare interventi diffusi di depavimentazione distribuiti in tutta la città.

Per quanto riguarda gli ambiti privati, l'articolo 10 del Piano delle Regole PGT 2030, definisce **nuovi standard di sostenibilità, sia per gli interventi di nuova costruzione sia per quelli di rigenerazione del patrimonio esistente**. Tutti gli interventi avranno come obiettivo la riduzione e minimizzazione delle emissioni di carbonio, attraverso interventi di miglioramento del drenaggio e del microclima urbano, di mitigazione delle isole di calore e di innalzamento degli standard abitativi grazie all'aumento della presenza di verde e di superfici permeabili attraverso l'introduzione di un indice di riduzione impatto climatico – RIC, che impone una quantità minima d'integrazione del verde negli interventi urbanistici ed edilizi, volto a favorire la depavimentazione e la realizzazione di tetti e pareti verdi. Qualora non sia possibile raggiungere il valore minimo richiesto del RIC nell'ambito dell'intervento è prevista la possibilità di integrazioni con *monetizzazioni ambientali*, che serviranno a finanziare anche interventi di depavimentazione.

<sup>55</sup> Turbé A., De Toni A., Benito P., Lavelle P., Lavelle, P., Ruiz N., Van der Putten W. H., Labouze E., Mudgal S., 2010, *"Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers"*, Report for European Commission (DG Environment).

La misura verrà attivata attraverso interventi diretti per le aree pubbliche, e attraverso l'attuazione dell'art.10 del Piano delle Regole del PGT per le aree private. In particolare, l'azione verrà divisa tra due fasi: la prima, da ultimare entro marzo 2021, prevede la redazione di un programma pluriennale di depavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano; la seconda fase, tra il 2021 e il 2030, prevede l'attuazione del programma sopracitato.

Le direzioni responsabili sono la Direzione Quartieri e Municipi, attraverso l'Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano, e la Direzione Mobilità e Trasporti. Inoltre sono coinvolte nella presente azione la Direzione Urbanistica e la Direzione Transizione Ambientale, in particolare attraverso l'Area Risorse Idriche e Igiene ambientale.

Una stima dei costi si aggira sui € 4.600.000. Tale costo è stimato in base al prezzario della Regione Lombardia per interventi di rimozione della pavimentazione stradale e per la messa a verde dell'area (solo manto erboso), considerando le aree individuate dalla Tavola S.03 del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio vigente. Le spese per queste misure possono essere sostenute attraverso risorse private, attraverso le monetizzazioni provenienti dall'Art.10 del PGT e le sponsorizzazioni all'interno di "Cura e adotta il verde pubblico"; risorse comunali, attraverso il Piano Triennale delle Opere Pubbliche (PTO) e bandi come il Bando BE2 2019, che prevedeva 445.000€ per la depavimentazione di aree private esterne libere da costruzioni; infine anche possibili risorse europee, attivabili attraverso i fondi strutturali e i programmi europei. Infine è rilevante considerare che la sinergia e la frequente concomitanza tra interventi di depavimentazione, di forestazione e di drenaggio urbano sostenibile, può tradursi anche in investimenti comuni.

### 6.1.8 | MILANO "CITTA' SPUGNA"

Misura Piano Aria Clima	4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognaria
Obiettivo Piano Aria Clima	4.3 Milano "città spugna"

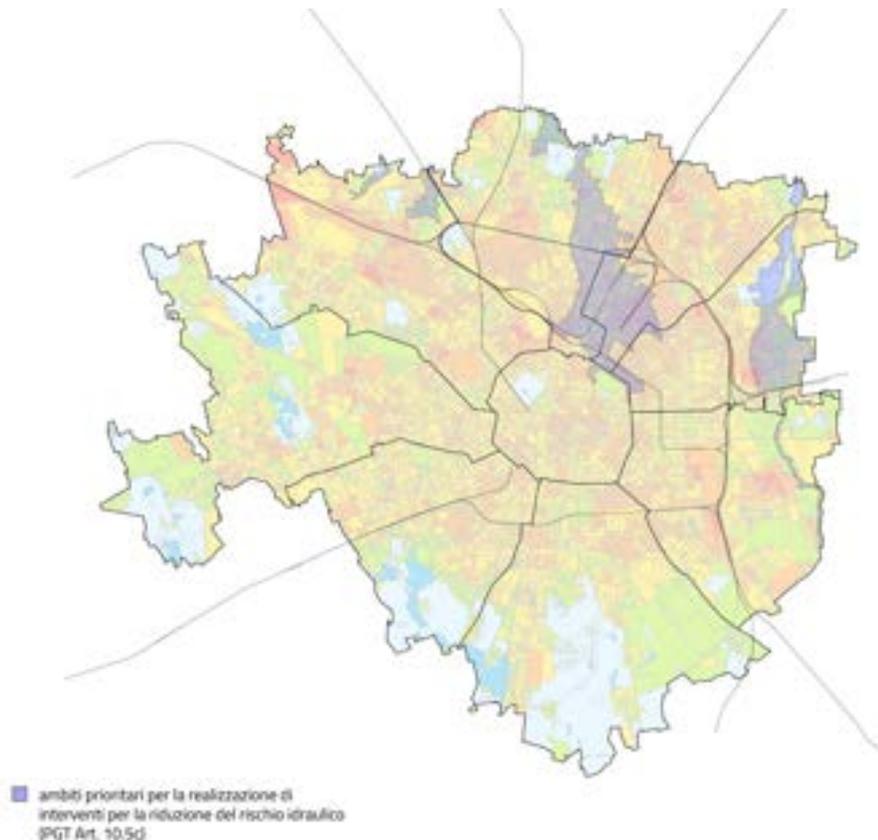


Figura 32: Mappa degli ambiti prioritari di intervento per l'azione Milano città-spugna

La presente misura di adattamento, oltre a **migliorare la capacità del territorio di reagire agli eventi di pioggia intensa**, mira a portare con sé una serie di benefici, specialmente per quanto riguarda l'implementazione di funzioni ecologiche e sociali in ambiti densamente abitati, in cui si ha una scarsità di zone permeabili e nei quali gli allagamenti possono provocare disagi e danni ingenti: questa misura si configura quindi come uno strumento di **rigenerazione urbana** e di **miglioramento della qualità dello spazio pubblico**. Inoltre la misura contribuirà alla mitigazione delle temperature e alla riduzione dei deflussi per una maggiore sicurezza idraulica e ambientale, generando benefici in termini di vivibilità degli spazi e di benessere per le persone.

In letteratura scientifica è ampiamente riportato che l'aumento delle superfici impermeabili, come risultato dell'urbanizzazione ha provocato significativi impatti negativi riguardo la gestione dei deflussi urbani. Inoltre, l'alterazione dei sistemi idrologici naturali dovuti all'elevata urbanizzazione apporta un aumento del tasso di deflusso piovano, una diminuzione della quantità di acqua destinata alla falda, e la diminuzione della qualità dell'acqua all'interno dei torrenti, fiumi, o nelle acque sotterranee di primo livello<sup>56</sup>.

La città di Milano è caratterizzata da un elevato consumo di suolo (70%<sup>57</sup>) e da un indice di permeabilità del 56,37%<sup>58</sup>: questi dati dimostrano l'**elevata quantità di deflusso superficiale delle acque piovane (surface runoff)**, e quindi una grande quantità d'acqua gestita dalla rete di drenaggio cittadina. Questo fattore comporta spesso la saturazione delle infrastrutture per lo smaltimento delle acque durante gli eventi di pioggia intensa, quindi l'aumento del rischio idraulico, e il conseguente **aumento dei costi economici e ambientali per la manutenzione dell'infrastruttura fognaria e per la depurazione delle acque**. Tutti questi elementi, come illustrato anche nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>59</sup>, producono degli effetti a catena anche su altre infrastrutture, sull'ambiente naturale e costruito e sulle persone, influenzando negativamente i ritmi della città.

<sup>56</sup> Paule-Mercado, M.A., et al. (2017) Influence of Land Development on Stormwater Runoff from a Mixed Land Use and Land Cover Catchment. *Science of the Total Environment*, 599-600, 2142-2155

<sup>57</sup> Piano di Governo del Territorio, VAS Rapporto Ambientale, CDM-1544098687-1

<sup>58</sup> Città Metropolitana di Milano, 2019, Decimetro – Sistema decisionale Città Metropolitana di Milano

<sup>59</sup> Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A.,

In risposta a queste problematiche, come primo step, la misura si pone di quantificare i deflussi piovani (in collaborazione con enti di ricerca o università), e di geolocalizzarli all’interno del territorio comunale. Dopodiché, grazie a questa mappatura, si potrà quantificare l’obiettivo 2030 di riduzione dei deflussi superficiali.

La misura intende principalmente diminuire il rischio idraulico attraverso sistemi di stoccaggio e infiltrazione dell’acqua tramite soluzioni NBS, distribuite in modo capillare e diffuso in tutta la città, specialmente nelle aree dove le Norme di attuazione del Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio individua come ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico, ovvero ambiti della città dove realizzare, su aree pubbliche, NBS per incrementare l’infiltrazione delle acque in occasione di eventi meteorici eccezionali, secondo le indicazioni del Documento semplificato del Rischio Idraulico (DSRI).

Questa misura, in accordo con le misure suggerite dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>60</sup> e dalla Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici<sup>61</sup>, prende inoltre in considerazione tutte quelle azioni orientate alla riduzione e al rallentamento delle acque immesse nella rete di drenaggio (acque meteoriche e acque reflue), che includono soluzioni NBS di “soft engineering” per la ritenzione delle acque piovane utilizzando **Sistemi di Drenaggio Sostenibile (SuDS)**. I SuDS svolgono una serie di funzioni ecologiche di base, riproducendo il ciclo naturale delle acque, evitando che i deflussi piovani arrivino in fognatura, migliorando la qualità delle acque, aumentando la biodiversità urbana e raffrescando la città<sup>62</sup>. Essendo molto versatili, i SuDS possono essere facilmente inclusi in diverse tipologie di interventi di riqualificazione urbana consentendone, così, la realizzazione in modo diffuso sul territorio, e rendendone più efficaci i benefici ecologici necessari per l’adattamento ai cambiamenti climatici<sup>63</sup>.

Gli studi climatici riguardanti le aree metropolitane del Mediterraneo ed Europa meridionale prevedono, inoltre, un aumento della frequenza degli eventi naturali estremi, che comprendono anche momenti prolungati di siccità temporanea<sup>64</sup>, come descritto anche all’interno del Profilo Climatico Locale della Città di Milano (-20% di pioggia per il valore cumulato estivo). Tale fenomeno comporta fattori di stress idrico per la vegetazione urbana, nonché la necessità di una maggiore frequenza di irrigazione. In questo senso risulta necessario sviluppare **sistemi di accumulo per il riuso dell’acqua piovana** (es. rain barrels, piazze allagabili) o sistemi di drenaggio che permettano all’acqua piovana di infiltrarsi nella falda (es. bacini di bioritenzione, strisce filtranti).

Questa misura, finalizzata principalmente ad avere un impatto sugli spazi pubblici, intende contribuire all’individuazione delle tipologie di SuDS e alla loro integrazione con le tipologie di intervento più compatibili. In linea con gli obiettivi di questa azione risultano essere le misure di risparmio e riuso dell’acqua in ambito domestico, già parzialmente affrontate nelle Norme di Attuazione del Piano delle Regole del PGT (‘Tecnologie per un ridotto consumo idrico e per il riutilizzo delle acque meteoriche’).

Infatti, risulta di fondamentale importanza per l’attuazione della misura gestire i deflussi provenienti dall’ambito urbano costruito, che derivano soprattutto dalle superfici impermeabilizzate dei tetti. Il Regolamento Regionale n.7/2017 incentiva il ricorso all’**infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno** come prima tipologia di intervento, allo scopo di tendere alla completa restituzione delle stesse ai processi naturali preesistenti all’intervento di impermeabilizzazione del suolo. Come descritto nel **Documento semplificato del Rischio Idraulico (DSRI)**, risulta rilevante evidenziare in proposito alcune prescrizioni che potranno essere adottate all’interno del Regolamento Edilizio per quanto concerne il sistema idraulico e fognario. I nuovi Piani di Attuazione potranno prevedere l’installazione di un impianto di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalla copertura degli edifici, per ridurre gli effetti sul reticolo fognario ed idrografico e consentirne eventualmente l’impiego per usi compatibili e comunque non potabili, e la predisposizione di una rete di distribuzione idrica delle stesse acque all’esterno dell’edificio. La cisterna dovrà avere capacità di

Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, “Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014, p. 638.

<sup>60</sup> Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014, *elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma, p. 108.

<sup>61</sup> Regione Lombardia, 2016, documento di azione regionale per l’adattamento al cambiamento climatico in Lombardia, p.73.

<sup>62</sup> Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F., 2015, “Manuale di Drenaggio ‘Urbano’. Perché, Cosa, Come”, Regione Lombardia, Ersaf, Milano.g

<sup>63</sup> Gabellini. P., Ugucioni. L., Diolaiti. R, 2015, Piano di adattamento città di Bologna.

<sup>64</sup> IPCC, 2013, “Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change” [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

stoccaggio adeguata e proporzionale alla superficie dalla quale proverranno le acque meteoriche, così raccolte potranno essere utilizzate per l'irrigazione del verde, la pulizia dei cortili, il lavaggio dei piazzali, ecc. In caso non si preveda il riutilizzo di queste acque, si potrà comunque predisporre un sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti alle coperture, che recapiterà in un sistema di stoccaggio temporaneo di laminazione a picchi di portata, per garantire il principio dell'invarianza idraulica. In questo modo la gestione di questi deflussi può essere effettuata localmente senza sovraccaricare il sistema fognario.

Successivamente alla quantificazione e mappatura dei deflussi piovani, si potrà individuare un portfolio di ambiti prioritari in cui realizzare SuDS in riferimento a quelli che il Piano dei Servizi del PGT 2030 definisce Ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico", ovvero ambiti della città dove realizzare, su aree pubbliche, "soluzioni basate sulla natura" (NBS) per incrementare l'infiltrazione delle acque e/o migliorare la funzionalità idraulica della regione fluviale a cui si riferiscono (a seconda delle caratteristiche della falda freatica) in occasione di eventi meteorici eccezionali, secondo le indicazioni del Documento semplificato del Rischio Idraulico. Ciò seguendo comunque le indicazioni dettate nel DSRI, nel quale sono definite le aree non compatibili con l'impiego di dispositivi di infiltrazione, e che indica di effettuare una attenta analisi del contesto sito-specifico che potrebbe far escludere la fattibilità della tipologia progettuale scelta, alla luce di possibili problematiche di tipo geologico, idrogeologico, idraulico o di vincoli territoriali già individuati o noti sul territorio comunale. Nello specifico il DSRI individua le aree con ridotta soggiacenza della falda (< 5 m) e le aree di rispetto dei pozzi acquedottistici come aree di vincolo, esclusione e/o di regolamentazione.

In relazione a questo obiettivo una applicazione concreta è rappresentata dal progetto di riapertura dei navigli le cui attività di redazione del PFTE complessivo e del Progetto definitivo di alcune sue parti sono state affidate dall'Amministrazione comunale ad MM spa, in quanto tale progetto rappresenta una opportunità di valorizzazione dei Navigli in considerazione del ruolo che essi possono svolgere, insieme al recupero di alcuni tratti dell'intera rete idrica minore e la connessione al sistema dei corsi d'acqua del territorio, quali contributo alla gestione delle acque meteoriche e quali fattori strategici di rigenerazione ambientale anche in riferimento alle interrelazioni fra acqua e clima, oggetto di questa azione e correlate alle azioni 3.4.1 e 3.4.2.

L'attuazione della misura avverrà in prevalenza attraverso **l'integrazione degli interventi di SuDS all'interno di progetti per la riqualificazione di spazi pubblici, aree verdi, infrastrutture stradali e di manutenzione straordinaria e riqualificazione della rete fognaria**

Tempi e fasi di attivazione previsti sono:

- entro giugno 2021: mappatura di dettaglio dei 2 ambiti individuati dal Piano dei Servizi quali "Ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico", che coincidono con le aree esondabili Seveso e Lambro, per definire un **portfolio di interventi di SuDS prioritari** per il processo di adattamento del sistema urbano
- entro il 2021: Studio sull'analisi dei flussi a livello urbano, sulla base del quale definire gli obiettivi quantitativi della misura ed impostarne il monitoraggio
- dal 2022 al 2026: realizzazione dei SuDS del primo portfolio, relativo agli ambiti prioritari per la realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico
- dal 2024 al 2026: individuazione di un secondo portfolio di **SuDS relativi all'intero territorio comunale**
- dal 2027 al 2030: realizzazione degli interventi di SuDS individuati come prioritari nel secondo portfolio
- dal 2026 al 2030: monitoraggio degli impatti degli interventi di SuDS sulla gestione dei flussi a livello urbano

Responsabile per la presente misura è la Direzione Transizione Ambientale, attraverso l'Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale. Sono coinvolte inoltre la Direzione Quartieri e Municipi con l'Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano, e la Direzione Mobilità e Trasporti.

I costi della misura sono da stimare in relazione ai singoli interventi, e potranno essere sostenuti attraverso risorse stanziabili a livello europeo, statale, regionale e comunale. Possibili strumenti di finanziamento sono descritti nel Capitolo 7 del presente documento.

### Progetto pilota di drenaggio urbano sostenibile

Si tratta di uno studio di prefattibilità elaborato dal Comune di Milano in collaborazione con MM SpA per la presentazione di una proposta progettuale LIFE in fase di valutazione, volto all'incremento della resilienza idraulica in ambito urbano mediante un intervento di drenaggio urbano sostenibile (S.U.D.S.). L'azione si propone di realizzare un intervento di adattamento alla crisi climatica volto a prevenire gli allagamenti e ridurre il rischio idraulico attraverso la progettazione e realizzazione di un intervento emblematico e prioritario con la realizzazione di drenaggio urbano sostenibile (S.U.D.S.) al servizio di aree fortemente impermeabilizzate nell'area di esondazione del torrente Seveso, in corrispondenza di Piazza Caserta, in prossimità di piazza Istria (MM5). L'intervento prevede la realizzazione di una vasca di raccolta e stoccaggio acque piovane tipo *rain garden* in corrispondenza dell'attuale rotonda (per un volume di circa 150 mc di acqua piovana), la messa in opera di asfalti drenanti e la realizzazione di aree di ritenzione tramite contenitori alberati filtranti in corrispondenza dei fronti della piazza. Tali opere saranno coadiuvate da interventi di recupero ecologico e funzionale e affiancate da attività laboratoriali di rigenerazione territoriale, con utilizzo di tecniche di co-creation ed animazione territoriale. L'azione si concluderà con il monitoraggio e la valutazione degli interventi realizzati.

Figura 33: Area oggetto degli interventi individuata nell'area esondabile del torrente Seveso



Figura 34: Area oggetto degli interventi di depavimentazione e SuDS in Piazza Caserta



Figura 35: Vista di Piazza Caserta

Figura 36: Vista di Piazza Caserta in occasione dell'esondazione del torrente Seveso il 13 novembre 2014

## 6.2 | MILANO SANA E INCLUSIVA

L'ambito prioritario del Piano Aria Clima Milano sana e inclusiva intende mettere in campo misure volte a rendere la città pulita, equa, aperta e solidale. Una città che cambia aria, garantisce ai cittadini equità ambientale, sociale ed economica e gestisce le emergenze in modo resiliente. Il contributo della componente di adattamento a questo ambito prioritario si concentra su due misure che assumono carattere di assoluta urgenza in rapporto alla pandemia Covid 19 e alla gestione dell'emergenza e della crisi sociale ed economica che ne deriva. Si tratta della misura dedicata all'anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze e di quella dedicata alla revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale.

### 6.2.1 | GESTIONE RESILIENTE DEI TEMPI DELLA CITTA'

#### Misura Piano Aria Clima

1.1.1 Revisione Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid19

Obiettivo Piano Aria Clima	1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città
-------------------------------	---

Questa misura mira alla revisione del Piano Territoriale degli Orari al fine di integrare una nuova sezione inerente al processo di Transizione Ambientale, che tenga anche conto delle nuove esigenze legate all'emergenza Covid-19, agendo su quattro ambiti di seguito descritti: Lavoro, Servizi, Mobilità e Comunicazione. La presente misura punta quindi a garantire a tutti i cittadini migliori condizioni di vita, a diminuire il rischio di assembramento in particolare nelle ore di punta, a migliorare la qualità dell'aria riducendo gli episodi di congestione del traffico e, in termini di equità in particolare, a perseguire una maggiore conciliazione vita-lavoro e a garantire l'erogazione di attività di supporto ai cittadini e servizi di assistenza, rivolti in particolare alle fasce più fragili.

Milano è una città poliritmica, in cui le attività e i ritmi delle popolazioni urbane sono sempre più desincronizzati, condizionando il benessere temporale dei cittadini e, quindi, la disponibilità di tempo sufficiente e di qualità per svolgere le proprie attività. È compito dell'Amministrazione Pubblica fare in modo che questi ritmi siano sempre armonizzati, riducendo le discontinuità nel flusso temporale cittadino.

In un contesto complesso ed articolato, come quello di Milano, si tratta di ipotizzare una nuova modellizzazione della nostra società attraverso l'armonizzazione dei diversi sottosistemi: una politica sui tempi della città deve prendere a riferimento i temi legati alla mobilità e al Trasporto pubblico locale ma deve anche essere in grado di coniugarli efficacemente con le esigenze della scuola, della sanità, dell'assistenza, della cultura, dell'impresa e della finanza mettendo sempre al centro le esigenze della persona.

Un approccio sistemico per un modello cittadino – ma non solo - che prenda in considerazione i diversi sottosistemi e ne valorizzi le interconnessioni a supporto di una pianificazione spazio-temporale non più subita dagli eventi o dalle circostanze ma proattivamente proposta secondo logiche di interazione tra i diversi interessi e necessità della nostra collettività.

In questo quadro si inseriscono le Politiche Temporal Urbane (PTU), che vengono raccolte in un Piano Regolatore degli Orari, secondo la Legge Regionale 28 ottobre 2004, N. 28 "Politiche regionali per il coordinamento e l'amministrazione dei tempi delle città".

Si tratta di una serie di azioni e programmi che presentano il duplice obiettivo, da un lato, di migliorare la qualità della vita dei cittadini attraverso un'organizzazione e un'allocatione più efficienti delle ore di lavoro e di svago, anche al fine di ridurre gli episodi di congestione del traffico e consentire un livello più basso di emissioni, dall'altro di modernizzare la pubblica amministrazione attraverso la semplificazione delle procedure, orientando gli orari di apertura dei servizi ai bisogni temporali degli utenti, riducendo i tempi di attesa, decentralizzando e integrando i servizi e gli uffici, ampliando la fascia oraria di fruizione e valorizzando la possibilità di fruire in remoto dei servizi o di svolgere la propria attività attraverso tecniche di smart working, lavoro a distanza o di lavoro agile.

Sebbene le PTU implicino ricadute trasversali su numerose questioni legate al clima e all'aria di Milano, nel vigente Piano regolatore degli Orari – il cui percorso di lavoro è stato approvato con Deliberazione Comunale n.1323 del 5 luglio 2013 - non sono considerate le tematiche ambientali. Per questo diventa quanto prima necessaria una revisione del PTO che tenga in considerazione la questione climatica, in linea con la Strategia Nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (SNACC - Ministero Ambiente, 2015) e il Documento di Azione Regionale sull'Adattamento al Cambiamento Climatico (DRACC - Regione Lombardia, 2016).

Regolare i tempi diventa indispensabile per **diminuire le congestioni e le emissioni** del traffico urbano, per **assistere i cittadini vulnerabili** davanti alle sfide legate alla stagionalità di fenomeni di caldo estremo, per **intervenire sulla mobilità urbana** armonizzando i tempi di lavoro e di vita con gli spostamenti dei city-users e dei turisti e promuovendo l'uso del trasporto pubblico e la mobilità attiva, per **conciliare l'equilibrio vita-lavoro**, offrendo spazi di vita per migliorare la vivibilità della Città ridando centralità al tempo collettivo e condiviso e per ridurre gli spostamenti diversificando gli orari di entrata e uscita lavorativa. Inoltre, è altresì necessario considerare in questo quadro anche la comunicazione con i cittadini, con lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi sopra citati anche in situazioni eccezionali o inusuali, con particolare attenzione ai fenomeni meteorologici estremi che il cambiamento climatico renderà più frequenti.

L'emergenza COVID-19 impone, oltretutto, un radicale ripensamento dei tempi urbani sotto due punti di vista. Se da un lato, durante la fase 1 della gestione della crisi, sono state messe in campo azioni mirate a limitare spostamenti e assembramenti attraverso il dispositivo del "lavoro agile" - dopo due mesi di sperimentazione sono circa 6000 dipendenti in lavoro agile - dall'altro lato, nella così detta fase

2, si pone la necessità di conciliare tutela della salute pubblica, erogazione dei servizi e performatività del sistema economico. In questo senso i tempi della città diventano una variabile determinante al fine di sincronizzare in modo tutelante i diversi attori urbani e permettere la ripartenza della città.

A partire dalla riorganizzazione interna della PA sono prospettabili azioni diversificate che permettano un'efficiente erogazione dei servizi, la riattivazione della rete degli stakeholder e del sistema economico: la premessa rimane quella di conciliare questi aspetti con la tutela della salute dei cittadini.

Sulla scorta dell'esperienza del Patto "Milano per la scuola" adottato dalla Conferenza Provinciale Permanente in attuazione del Documento operativo per il coordinamento degli orari delle attività e del servizio pubblico locale previsto dal DPCM 3 dicembre 2020, è opportuno concordare con gli interlocutori della città una definizione strutturale degli orari di inizio e chiusura degli uffici pubblici, delle attività private aperte al pubblico, delle università e della scuola secondaria di secondo grado, al fine di meglio governare la mobilità della città e di tutta l'area metropolitana.

Sono state così individuate 4 aree sulle quali agire per aggiornare il PTO in funzione della Transizione ambientale e della strutturazione della fase 2 della gestione dell'emergenza sanitaria.

### Mobilità

Fra le azioni individuate per agire sui Tempi della Mobilità in prospettiva ambientale si citano le iniziative di BiciBus e PediBus, che diventano sia strumento di conciliazione tra i carichi di cura familiare e gli impegni lavorativi, sia incentivo alla mobilità consapevole nel quartiere.

Già in diverse scuole milanesi sono attive iniziative di questo tipo, sia comunali sia di volontariato, che promuovono la mobilità sostenibile nel tragitto casa-scuola. Tali servizi sono pensati per educare i bambini alla conoscenza delle regole della strada e all'esplorazione del quartiere. Inoltre, riescono ad avere un impatto ambientale diretto, ovvero quello di permettere di ridurre l'utilizzo di mezzi privati per accompagnare i figli a scuola così da rendere il traffico più fluido negli orari di inizio e fine scuola migliorare la qualità dell'aria.

Un esempio di questa azione è PediBus, il progetto realizzato da ABCittà e Legambiente (2011-2017) con il supporto del Comune di Milano. Per attivare questo servizio nella propria scuola i genitori e gli insegnanti hanno organizzato un gruppo promotore locale e, con l'aiuto del dirigente scolastico, hanno distribuito all'interno della scuola i questionari da consegnare ad ABCittà, in grado poi di fornire le mappe degli itinerari pedibus possibili certificati dai vigili, per poi realizzare una lista degli iscritti.

Altro esempio di questo tipo è la Massa Marmocchi Milano, un'associazione di volontariato che si è mobilitata per fornire un servizio di BiciBus. A partire da una richiesta specifica di una madre alla Critical Mass di Milano, alcuni genitori milanesi hanno iniziato ad organizzarsi per portare a scuola i propri figli in bicicletta. L'aggregazione di più genitori con più figli ha consolidato certamente il modello, contribuendo allo stesso tempo a rendere il tragitto più sicuro e l'aria di Milano più pulita.

La scelta di muoversi a piedi non è sempre scontata, in quanto spesso si è portati a scegliere un mezzo di trasporto perché non coscienti delle reali distanze da percorrere. Per agire sui Tempi della Mobilità in prospettiva ambientale, in una città come Milano con un centro storico di 3km di diametro, la mobilità pedonale è una scelta fattibile e vantaggiosa. Infatti come già sperimentato dall'iniziativa WalkMi, elaborata dal Comune di Milano e 8PM, associazione culturale di urbanisti che propone idee innovative per il territorio milanese, è possibile favorire gli spostamenti pedonali informando i cittadini riguardo luoghi di interesse raggiungibili in breve tempo da determinati punti della città. Questo potrebbe essere sperimentato anche per favorire l'utilizzo di mezzi pubblici, con la diffusione nella città di mappe che indicano tutti i possibili interscambi tra metropolitana, mezzi di superficie e con le postazioni di bike e car sharing, in modo da rendere più chiari, immediati e flessibili gli spostamenti.

Per ridurre le emissioni e le congestioni urbane vanno, altresì, promosse tutte quelle iniziative basate sulla condivisione di mezzi privati, come il truck sharing e il car pooling: il primo permette di ottimizzare i viaggi a vuoto o i carichi non completi di camion e tir per spedizioni, mentre il secondo consente il coordinamento tra i lavoratori per condividere mezzi privati, riducendo il numero di veicoli presenti nel traffico.

Dal punto di vista della pianificazione urbana, anche alla luce della recente pandemia COVID-19, diventa indispensabile iniziare a ripensare la città partendo proprio dalle esigenze di spostamento dei suoi cittadini, lavorare sulla dotazione di servizi e aree verdi per lo svago diffusi in modo omogeneo sul territorio e tra i quartieri, affinché i cittadini possano avere a disposizione tutti i servizi di base a breve distanza e possano rifornirsi anche attraverso la piccola distribuzione, che riesce a lavorare maggiormente e in modo capillare con il territorio. L'obiettivo è quello di creare un tessuto urbano più integrato e orientato al vicinato, quindi incentrato sui brevi tempi di spostamento, riducendo così l'uso

di automobili private e allo stesso tempo mantenere l'unità della Città, garantendo connessioni tra i quartieri attraverso i mezzi pubblici. Ulteriore aspetto da non sottovalutare è quello di servizi alimentari e alla persona recapitati direttamente a domicilio.

## Lavoro

Il processo di transizione ambientale che la città di Milano si sta impegnando a realizzare, passa certamente anche attraverso l'ambito del lavoro. In particolare, si fa riferimento alle opportunità derivanti da una progettazione innovativa degli edifici per ridurre gli spostamenti necessari al cittadino nella sua giornata.

A questo scopo gli spazi di co-working collocati nel centro città risultano essere più facilmente raggiungibili con mezzi pubblici o a bassa impronta di carbonio, e i servizi negli uffici permettono di evitare che il lavoratore debba spostarsi durante le pause lavorative. Episodi di congestione urbana del traffico sono molto spesso dovuti alla rigidità degli orari lavorativi: le PTU devono quindi favorire da una parte pratiche di flessibilità oraria, con un monte ore settimanale piuttosto che giornaliero, con l'estensione temporale dell'orario di ingresso o dando la possibilità di fare orario continuato, e dall'altra pratiche di Lavoro Agile (come sperimentato in maniera estensiva per rispondere all'emergenza COVID-19), che valorizzano l'elemento della flessibilità organizzativa, diminuendo e diversificando gli spostamenti dei lavoratori, favorendo scelte più inclusive e sostenibili dal punto di vista della qualità della vita.

Inoltre, le pratiche di Lavoro Agile possono essere utilizzate in contesti di emergenza. In relazione a pratiche adattive rispetto ai cambiamenti climatici un esempio è legato alla sempre maggior frequenza di ondate di calore. Risulta di estrema importanza tutelare i lavoratori adottando una regolazione degli orari lavorativi e prevedendo pratiche di **Lavoro Agile straordinario**. In questo modo è possibile mantenere alta la produttività evitando che i cittadini attraversino la città nei momenti più caldi della giornata. Simili iniziative sono pensabili anche per le giornate in cui vengono superati i limiti delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici. L'emergenza COVID-19 pone l'attenzione sul fatto che l'area della previsione di pratiche adattive nel settore lavorativo è molto estesa. In questo senso, sono prospettabili interventi che possono avere impatti positivi sia nel breve che nel medio-lungo periodo. A partire dalla PA, nel breve periodo, si dovrebbero targettizzare le misure di smart working in relazione a tre aspetti: 1- condizioni familiari andando a considerare la presenza di minori e la riapertura delle strutture scolastiche, 2- tipologia di servizi erogati, armonizzando prestazione e tutela del lavoratore, 3- efficienza dei servizi per i cittadini. Sulla base dei risultati del questionario interno al Comune concernente la valutazione dell'esperienza di lavoro agile straordinario, è prospettabile un'implementazione delle misure di lavoro agile anche nella fase 2 e una loro maggiore strutturazione nell'organizzazione delle attività comunali, sia in riferimento all'ordinarietà che a possibili circostanze straordinarie ma prevedibili e potenzialmente ricorrenti, quali ondate di calore, superamento dei valori limite degli inquinanti atmosferici, eventi alluvionali. Per quanto riguarda gli attori economici, in modo non dissimile, è necessario lavorare sul doppio crinale del breve e medio-lungo periodo. Nel breve periodo, si pone come strategica la stretta collaborazione tra settore pubblico e privato al fine di armonizzare e coordinare le attività di ripresa economica e i servizi educativi: il focus dovrebbe essere su lavoratori con figli in modo da agevolare il ritorno sul posto di lavoro e la gestione familiare attraverso il potenziamento del lavoro agile e processi di welfare aziendale orientati al "time saving". Altro aspetto determinante, considerando che il fattore tempo gioca un ruolo fondamentale nelle azioni di rigenerazione economica nel contesto attuale, è la mappatura delle aziende che hanno attuato misure di sicurezza nei luoghi di lavoro al fine di agevolarle nella ripresa dell'attività. Sul lungo periodo, mettendo a sistema la rinnovata collaborazione tra pubblico e privato, sono prospettabili attività di formazione e reciproco scambio che dovrebbero servire un duplice obiettivo. Da un lato prevedere, all'interno dei piani di emergenza aziendali, il rischio pandemico mentre dall'altro, conseguentemente all'aggiornamento della valutazione di rischio, predisporre misure preventive e adattive incentrate sulla resilienza economica. Gli esiti potrebbero essere estremamente positivi dal punto di vista della business continuity e dell'anticipazione temporale dell'evento perturbante.

Infine, le attività di supporto ai cittadini sono fondamentali per conciliare l'equilibrio vita-lavoro: politiche di Welfare Aziendale e Territoriale, che con azioni di time-saving offrono servizi di supporto per usufruire del regime di defiscalizzazione e per la costruzione di piani di congedo e di flessibilità aziendale; e iniziative di Supporto Scolastico, col fine di assistere i genitori lavoratori nei periodi pre/post scuola e nelle interruzioni festive.

## Servizi

Gli orari e le tipologie dei servizi presenti sul territorio influenzano il numero di spostamenti necessari al cittadino medio ogni giorno. Questi spostamenti possono essere resi più efficienti intervenendo sugli **orari dei servizi di sportello**, che potrebbero essere disponibili anche in fasce orarie non lavorative al fine di adattare gli Orari del Cittadino agli Orari del Lavoratore, e sugli **orari dei luoghi pubblici**, come parchi, musei e biblioteche, che se resi più flessibili durante la sera, nei giorni festivi, nei mesi estivi, porterebbero ad una progressiva rivalorizzazione dei luoghi pubblici e culturali della città. Anche alcune iniziative mensili, come le Domeniche a Spasso, con il blocco del traffico per una giornata, possono rendere la gestione dei Tempi della Città uno strumento di sostenibilità, spingendo i cittadini a scelte sostenibili e di uso degli spazi comuni per una giornata.

Per intervenire inoltre sugli orari dei Servizi ricorre in aiuto la progressiva **digitalizzazione dei servizi**, che elimina la necessità di spostamenti, i vincoli orari e riduce il tempo speso dai cittadini per usufruire di essi. Sebbene il Comune si sia già mosso in questa direzione, ulteriori potenziamenti della digitalizzazione dei servizi in aggiunta a quelli già esistenti possono migliorare ancora di più la gestione dei Tempi dei Servizi, anche in situazioni emergenziali.

In direzione analoga procedono gli interventi di **decentralizzazione dei servizi**, che portano ad una riduzione degli spostamenti necessari e quindi ad una maggiore efficienza dei Tempi di spostamento. Inoltre una decentralizzazione dei servizi provvede a rispondere all'esigenza di ridurre gli spostamenti necessari al cittadino (sia per la riduzione dei Tempi che per la riduzione del rischio di contagio), per esempio attraverso l'utilizzo delle edicole per i servizi di sportello più elementari.

Infine, la decentralizzazione può essere attivata da progetti come quelli già avviati sul territorio di plurifunzionalizzazione di ambienti destinati ad attività commerciali e di animazione sociale, come i nuovi Mercati Comunali Coperti e i progetti finanziati nelle Periferie, oltre ai finanziamenti per la promozione dei Distretti Urbani del Commercio.

Inoltre, nei mesi più caldi vanno previsti e potenziati servizi di assistenza a persone anziane o fragili che possono trovarsi in difficoltà a causa delle alte temperature o per la solitudine, attraverso servizi che li spingano a uscire di casa solo nei momenti più miti della giornata e che li affianchino nella solitudine che potrebbe manifestarsi nei mesi estivi. Nel Piano Anti Caldo in particolare viene previsto un potenziamento dei servizi per questi soggetti con fragilità durante i periodi con temperature più alte. Durante i mesi estivi inoltre la flessibilizzazione degli orari dei servizi e dei luoghi pubblici aiuta lo spostamento delle attività in orari serali, più tiepidi ma ancora soleggiati.

In relazione alla fase 2 dell'emergenza covid-19, che rappresenta in modo esemplare la necessità di flessibilizzazione dei servizi, il Comune ha messo in campo diverse azioni nella direzione della digitalizzazione dei servizi al fine di ridurre gli spostamenti e i tempi di attesa agli sportelli. Per la fase 2 la direzione è quella dell'implementazione di tali misure unitamente al potenziamento dei servizi a domicilio, con particolare riferimento ai soggetti più fragili e vulnerabili. Inoltre, le possibilità di collaborazione con associazioni territoriali che erogano servizi alla persona, oltre a trovare un'occasione di accrescimento nel breve periodo, dovrebbero porre le basi per una più consolidata sinergia nel medio-lungo periodo. Al fine di permettere alle persone più vulnerabili spostamenti sicuri diventa strategico permettere ai servizi di taxi e NCC di effettuare corse in totale sicurezza, nella tutela del lavoratore e del cittadino.

Per quanto riguarda i servizi educativi e scolastici, fatta eccezione per le comunità residenziali che hanno necessariamente dovuto mantenere piena attività in tutte le fasi emergenziali, sono preventivamente soluzioni innovative che vanno nella direzione della ricodificazione degli orari scolastici e dei relativi volumi di persone. Un esempio è costituito dalla possibilità di fortificare i servizi didattici all'aperto già attivi nel Comune di Milano. Nel lungo periodo e in previsione dell'eventuale riapertura ufficiale a settembre, si dovrebbero predisporre servizi di accompagnamento di bambini e genitori avvalendosi del modello dei "tutori di resilienza" al fine di fornire strumenti interpretativi per il ritorno alla normalità. Al fine di garantire ai cittadini una seppur parziale ripresa delle normali attività la direzione dovrebbe essere quella di incentivare l'erogazione di servizi all'aperto, come palestre e centri sportivi, e, non ultimo, l'attività di bar e ristoranti potrebbe essere interessata da una totale riorganizzazione all'insegna della riqualificazione dello spazio pubblico.

In questo senso dovrebbero essere valorizzate aree verdi o a mobilità pedonale al fine di garantire l'erogazione di servizi al livello di quartiere con particolare riferimento a presidi territoriali di medicina di base e servizi mirati alla tutela e al reinserimento nella vita cittadina di bambini e adolescenti.

Per quanto riguarda le politiche notturne risulta necessario da una parte preservare tutte quelle attività creative e tipiche della movida milanese, come chioschi ad alta frequentazione in aree centrali o locali situati in aree residenziali, e dall'altra proteggere i cittadini dai fenomeni di inquinamento luminoso e acustico e di mancanza di sicurezza attraverso regolamentazioni dell'attività notturna della città, gestione dei servizi notturni (pulizia strade e raccolta rifiuti) e maggiori informazioni sulla mobilità notturna.

A questo scopo risulterebbe necessario individuare una figura di riferimento sul modello del “Sindaco della notte” istituito in altre città europee come Londra, oppure più soggetti, come i “Conseils de la Nuit” di Parigi, che si occupino interamente di tutte le regolamentazioni, attività e iniziative per la notte in città che vertono su temi quali: commercio e lavoro notturno, pubblica quiete, mobilità notturna, informazione e promozione della vita notturna ma non solo. Lo studio condotto nel 2009 dall'ufficio regionale europeo dell'OMS sul rumore notturno in Europa ha messo in luce un evidente legame tra il rumore notturno e i disturbi del sonno, l'uso di farmaci e i sintomi dell'insonnia.

## Comunicazione

In sede di revisione delle Politiche Temporalmente Urbane è necessario considerare fattori esterni che, imprevedibilmente, incidono sui tempi e sull'efficienza del sistema urbano.

Sono state individuate quattro categorie di agenti esterni che in modo diverso possono impattare sui tempi della città: **fattori atmosferici** (vento, piogge intense, neve, grandine), **fattori sociali** (manifestazioni, scioperi, eventi), **fattori trasversali** (epidemie, terrorismo, emergenze umanitarie) e infine **fattori infrastrutturali** (cantieri, buche stradali, piste ciclabili, parcheggi non autorizzati).

La gestione dell'emergenza legata alla pandemia COVID-19, impattando direttamente sui tempi della città, ha portato all'attenzione la **necessità di strumenti preventivi e adattivi**, anche in ragione del relativo abbassamento delle concentrazioni di inquinanti atmosferici che le centraline ARPA hanno registrato. Prevedere i fattori esterni è complesso, ma misure preventive di resilienza, declinate in termini di ingaggio civico e capacitazione dei cittadini, permetterebbero al sistema urbano di essere sincronizzato ed efficiente. In questo senso, l'aspetto comunicativo gioca un ruolo fondamentale nella trasmissione alla cittadinanza delle misure adottate dall'Amministrazione per la gestione e la pianificazione della fase 2 dell'emergenza COVID-19. Al fine eminentemente informativo si aggiunge la necessità di assicurare i cittadini circa la solida presenza istituzionale nel processo di ripresa. Si tratta, a questo punto, non più soltanto di invitare i cittadini a restare a casa ma, al contrario, prevedendo una parziale ripresa delle attività urbane, fornire tutti gli strumenti per gestire al meglio la fase 2 di “convivenza con il virus”. Dagli accorgimenti igienici, alle modalità di esperire lo spazio pubblico e, non ultimo, il fascio di possibilità che il Comune sta mettendo in campo per servire il duplice obiettivo di tutela e normalizzazione della situazione.

Inoltre, da un punto di vista narrativo, si dovrebbe rendere il modo in cui la città di Milano si racconta, progressivamente positivo, non senza ricordare la necessità di assumere comportamenti di tutela individuale e collettiva. Nel lungo periodo, la comunicazione istituzionale relativa alle emergenze dovrebbe porsi in maniera sempre più preventiva nell'ottica dell'abilitazione della cittadinanza e della sinergia con le istituzioni.

La transizione ambientale può essere letta come **flessibilizzazione dei processi** e delle strutture al fine di renderli adattivi rispetto a fattori esterni. Un ruolo dirimente può essere giocato dalla “comunicazione bidirezionale”, più precisamente dall'aspetto legato alla condivisione di dati. I dati però possono essere condivisi solo una volta accettato il presupposto che ogni attore sociale, quotidianamente, generando flussi di dati, deve essere abilitato ad essere il proprietario dei suoi stessi dati (data ownership). Ad oggi i pacchetti dati generati da ogni attore sono soggetti alle cookie policies che, di fatto, risultano essere cessione gratuita di dati personali; al contrario, la possibilità di gestire i flussi di dati che ogni supporto digitale genera, apre nuove vie sia in termini economici (alcune piattaforme permettono la monetizzazione dei propri dati) sia in termini di flessibilizzazione dei tempi urbani.

I recenti sviluppi nell'ambito dell'Internet of Things (IoT), unitamente alla diffusione capillare di supporti digitali che generano pacchetti dati, possono innescare un **processo comunicativo bidirezionale** tra istituzione e cittadino che permetta di flessibilizzare i tempi urbani in tempo reale.

I flussi dati possono riguardare diverse tipologie di dati, dai dati sul traffico e la presenza di incidenti alla segnalazione di percorsi alternativi a causa di avverse condizioni meteo fino a dati relativi alla qualità dell'aria o a pericoli imminenti che devono essere segnalati (attacco terroristico per esempio).

Questa mole di dati condivisi in tempo reale qualifica il **cittadino come attore e soggetto della governance urbana**; dal punto di vista dell'adattamento ai cambiamenti climatici, tale abilitazione risulta essere “monitoraggio civico” (citizen sensing). Il processo di monitoraggio civico favorisce la collaborazione tra cittadini che possono quindi coordinarsi per rendere più efficienti i loro spostamenti e le loro scelte. Un esempio di questa pratica si può trovare per esempio nelle applicazioni che

misurano le attese all'ingresso dei negozi o che informano sulla posizione e l'intensità delle congestioni nel traffico.

La Direzione Economia Urbana e Lavoro è responsabile di questa misura, mentre gli aspetti ambientali sono sotto la responsabilità della Direzione Transizione Ambientale. Sono coinvolte comunque gran parte delle Direzioni del Comune, in quanto il PTO affronta aspetti altamente trasversali. L'aggiornamento del PTO, in corso attualmente senza costi aggiuntivi, verrà diviso in 5 fasi: l'analisi della capacità dei sistemi di mobilità entro l'estate 2021, l'analisi degli impatti ambientali e socio economici relativi ai diversi scenari entro l'autunno 2021, la definizione degli obiettivi entro la fine 2021, la revisione straordinaria del PTO in funzione post-Covid-19 entro gennaio 2022, e monitoraggio degli impatti ambientali e socio economici, assieme all'aggiornamento periodico del PTO dal 2022.

## 6.2.2 | Favorire la transizione del sistema economico milanese verso un modello circolare

Misura Piano Aria Clima	1.7.1 Dotare l'Amministrazione di programmi d'azione per l'economia circolare
Obiettivo Piano Aria Clima	1.7 Promuovere l'economia circolare attraverso iniziative che agiscono sul metabolismo urbano

### Il quadro normativo europeo rispetto al modello dell'economia circolare

Le potenzialità del modello dell'economia circolare sono legate alla variabilità degli ambiti di applicazione e all'approccio sistemico che lo caratterizza. Trattandosi di un modello di sviluppo economico e sociale che si pone, in qualche modo, come antitetico rispetto al paradigma di sviluppo vigente basato sullo sfruttamento intensivo di risorse scarse, è molto importante contestualizzarlo nella cornice normativa fornita dall'Unione Europea.

Il 4 luglio 2018 sono entrate in vigore in Europa le quattro direttive del "pacchetto economia circolare"<sup>65</sup>, che modificano 6 precedenti direttive su rifiuti (2008/98/Ce), imballaggi (1994/62/Ce), discariche (1999/31/Ce), rifiuti elettrici ed elettronici (2012/19/Ue), veicoli fuori uso (2000/53/Ce) e pile (2006/66/Ce). Gli Stati membri dovranno recepirle entro il 5 luglio 2020. Tra gli obiettivi delle nuove direttive è previsto il riciclo entro il 2025 per almeno il 55% dei rifiuti urbani (60% entro il 2030 e 65% entro il 2035) e parallelamente si vincola lo smaltimento in discarica (fino ad un massimo del 10% entro il 2035). Il 65% degli imballaggi dovrà essere riciclato entro il 2025 e il 70% entro il 2030. I rifiuti tessili e i rifiuti pericolosi delle famiglie (come vernici, pesticidi, oli e solventi) dovranno essere raccolti separatamente dal 2025 e, sempre a partire dal 2025, i rifiuti biodegradabili dovranno essere obbligatoriamente raccolti separatamente o riciclati a casa attraverso il compostaggio.

La strategia a lungo termine è quella di coinvolgere le aziende nel realizzare prodotti con materiali nuovi, interamente riutilizzabili e che quindi non generino scarti. Per quanto riguarda il piano di azione nel breve e medio termine, si tratta di gestire gli scarti prodotti in modo più responsabile, attraverso il riutilizzo ed il riciclo.

### L'attualità del modello circolare per la città di Milano

A livello internazionale l'ente di beneficenza senza scopo di lucro "Ellen MacArthur Foundation" (EMF) fornisce servizi di facilitazione a soggetti pubblici e privati che vogliono aderire al modello dell'economia circolare. In particolare il Circular Economy 100 (CE100) di EMF è un programma unico di innovazione precompetitivo istituito per consentire alle organizzazioni pubbliche e private di sviluppare nuove opportunità e accelerare la realizzazione delle proprie ambizioni nell'ambito dell'economia circolare.

È su queste premesse che il Comune di Milano il 30 maggio 2019 ha siglato l'accordo con Ellen MacArthur Foundation (EMF) entrando così a fare parte del Network Circular Economy 100 (CE100) di EMF con focus sui temi della Food Policy, Moda, Design e Metabolismo urbano.

In quanto membro del programma, il Comune di Milano può partecipare a workshop e training di accelerazione sui diversi temi dell'economia circolare, ricevere supporto nello sviluppo di progetti in sinergia con altri membri della piattaforma e accedere alla rete degli altri membri e alla banca dati di risorse, report e pubblicazioni.

<sup>65</sup> Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, 2018, L 150, 14 Giugno 2018.

In questo ambito, il 30 ottobre 2019 si è svolto a Milano il primo workshop “Milan CE100 Circular Economy Acceleration Workshop” in collaborazione con rappresentanti del CE100 - EMF e con alcuni stakeholder rappresentativi della città; nel corso della giornata si sono raccolte, analizzando le eventuali criticità, tutte le iniziative in atto a Milano sui temi Food Policy, Moda-Design e Metabolismo urbano.

Di seguito vengono riportati i dati risultanti da una recente ricerca condotta da CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico - Università degli Studi di Milano Bicocca (2019) dal titolo “Il valore della Circular Economy a Milano”. L'indagine è stata organizzata in 5 cluster corrispondenti a 5 aree di intervento indicate di seguito:

- A. Input sostenibili: efficienza energetica, produzione fotovoltaico, autovetture elettriche e ibride, densità aree verdi, colonnine di ricarica
- B. Condivisione sociale: volontariato, orti urbani e abitazioni
- C. Uso dei beni durevoli come servizio: passeggeri trasporto pubblico, piste ciclabili, offerta tpl, auto in sharing
- D. End of life riciclo/riuso: seconda mano, depurazione acque, produzione RU e percentuale differenziata
- E. Estensione vita /uso efficiente delle risorse: manutenzione, uso del suolo, efficienza rete idrica e politiche di responsabilizzazione

Nella classifica finale, Milano si aggiudica la prima posizione come “Città più circolare” in 3 aree di intervento su 5: *End of life* (fine vita) – riciclo/riuso, beni durevoli come servizio, estensione vita – uso efficiente delle risorse.

Posizionamento relativo all'elenco dei 5 cluster precedente:

Città	D	Città	B	Città	A	Città	C	Città	E
Milano	4.8	Firenze	4.6	Roma	4.0	Milano	4.6	Milano	4
Torino	4.0	Bologna	3.5	Bologna	3.8	Torino	3.8	Genova	4
Genova	3.9	Milano	3.5	Torino	3.2	Firenze	3.6	Bologna	3.75
Firenze	3.5	Torino	3.3	Firenze	3.0	Roma	3.4	Roma	3.5
Bologna	3.1	Napoli	3.2	Milano	2.9	Bologna	3.3	Torino	3.4
Roma	2.9	Bari	2.3	Genova	2.6	Catania	2.5	Firenze	3.25
Napoli	2.8	Palermo	2	Bari	2.4	Genova	1.9	Bari	3
Palermo	2.3	Genova	1.8	Palermo	2.2	Bari	1.8	Napoli	2.75
Bari	2.1	Roma	1.6	Catania	1.8	Palermo	1.5	Palermo	2.75
Catania	0.9	Catania	1.5	Napoli	1.6	Napoli	1.3	Catania	2.25

Emerge come la città di Milano debba **implementare** due aree determinanti **per la transizione ambientale** e l'adattamento del sistema economico ai cambiamenti climatici: **condivisione sociale e input sostenibili**.

I dati riportati testimoniano la volontà e l'impegno che muovono il Comune di Milano rispetto alle tematiche dell'economia circolare: emerge, tuttavia, la necessità di definire un percorso fatto di strumenti e metodologie specifiche che porti al processo di transizione da un sistema basato sullo sfruttamento delle risorse ad uno che punti alla valorizzazione della materia prima seconda.

Di seguito vengono riportate le azioni che il Comune di Milano sta portando avanti rispetto alle tematiche dell'economia circolare.

#### Area: CIBO

**Azione:** HUB di quartiere contro lo spreco alimentare. Si tratta di un progetto in partnership tra Comune di Milano, Assolombarda e Politecnico che, a partire dal 2016, hanno condiviso il protocollo di intesa “Zero Sprechi” atto alla riduzione dello spreco di cibo e all'innovazione delle modalità di recupero degli alimenti. Sono parte attiva del progetto anche Banco Alimentare della Lombardia, Caritas Ambrosiana, il Programma QuBi e altri enti del terzo settore beneficiari della redistribuzione

delle eccedenze. L'azione intende sviluppare diverse reti di quartiere tra donatori e riceventi in grado di estendere questo sistema su tutta la città di Milano.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** in linea con l'obiettivo programmatico di ridurre del 50% lo spreco alimentare entro il 2030 e in parallelo alla Food Policy del Comune di Milano, il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici andando a investire aree differenti ma correlate: riduzione dei rifiuti, regolazione su scala di quartiere dei flussi di merci e dunque contributo positivo rispetto alla questione del metabolismo urbano e, non ultimo, la garanzia per i cittadini vulnerabili di avere cibo a sufficienza e di qualità, andando a ridurre le disuguaglianze sociali.

**Azione:** Mercati 4.0. Si tratta di una sperimentazione di 3 anni su Milano nell'ambito del progetto europeo Reflow – constRuctive mEtabolic processes For material fLOWs in urban and peri-urban environments across Europe), H2020. La visione di REFLOW si basa sullo sviluppo di città circolari e rigenerative attraverso il ripensamento dei processi di produzione, trasformazione, consumo e scarto, e la riconfigurazione dei flussi di materiali in 6 città europee (Amsterdam, Berlino, Milano, Parigi, Vejle e Cluj-Napoca). Il progetto pilota di Milano è coordinato dal Comune di Milano in partnership con Politecnico di Milano, Opendot e WeMake; si concentra sui flussi di prodotti agroalimentari che attraversano la città e sperimenta sui mercati comunali coperti come nodi cruciali e potenzialmente innovativi di un sistema urbano del cibo che è già oggetto della Food Policy. In concreto il progetto sperimenterà nuovi modelli organizzativi e di business basati su tecnologie innovative a sostegno di processi di recupero e valorizzazione di materiali di scarto mediante la loro trasformazione in materie prime seconde, con il coinvolgimento degli operatori dei mercati, di imprese e startup che utilizzano materiali di scarto da agrifood, società partecipate, makers e designers, cittadini.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** in linea con l'obiettivo programmatico di portare al 70% il tasso di riciclo dei rifiuti entro il 2030 ("Towards Zero Waste") e coerentemente con la Food Policy e il programma Manifattura 4.0 del Comune di Milano, il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici andando a investire aree differenti ma correlate: riduzione dei rifiuti, regolazione su scala di quartiere (vista la diffusione dei mercati comunali coperti) dei flussi di merci e dunque contributo positivo rispetto alla questione del metabolismo urbano, miglioramento dei sistemi di logistica e distribuzione merci e conferimento degli scarti mediante tecnologie che ne consentono la tracciabilità.

## Area: ACQUA

**Azione:** MM-LAB. LABORATORIO DI METABOLISMO METROPOLITANO. Si tratta di un progetto in partnership tra Comune di Milano e MM SpA che, a valle di una prima fase di sperimentazione nell'ambito del progetto europeo OpenAgri (Urban Innovative Action, primo bando 2016), ha l'obiettivo principale di creare un nuovo polo innovativo che integrando l'impianto del Depuratore di Milano-Nosedo con le infrastrutture della limitrofa Cascina Nosedo e gli adiacenti terreni comunali di Vaiano Valle (30 ha), sperimenti nuove opportunità e tecniche di riutilizzo dell'acqua e dei sottoprodotti del ciclo di depurazione in un'ottica di metabolismo urbano (acqua, materia, energia) e incentivi forme di agricoltura sintropica compatibili con una ridotta disponibilità di acqua da proporre a tutti i distretti agricoli per la diffusione sull'intera fascia rurale periurbana.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione all'adattamento ai cambiamenti climatici investendo aree differenti ma correlate: riduzione dello spreco di acqua (incremento delle acque reflue urbane trattate per uso irrigazione agricola e riduzione della water footprint delle filiere agroalimentari); trattamento e riutilizzo di una risorsa biologica come i sottoprodotti del ciclo di depurazione che oggi costituiscono un rifiuto costoso da smaltire (fanghi di depurazione) sostenibilità energetica (produzione di energia da acque reflue per alimentazione della Cascina e eventuali altri insediamenti).

**Azione:** Recupero di calore dai pozzi di acqua potabile, dai pozzi di controllo della falda, dalle reti fognarie e dai depuratori e possibile riutilizzo in campo agricolo. Sono stati avviati diversi progetti pilota che partono dall'idea di utilizzare le acque in circolo nel sistema di reti ed impianti del Servizio Idrico Integrato, al servizio della città, e dei pozzi di controllo dell'innalzamento della falda, già esistenti, come fonte per la produzione di energia termica finalizzata alla climatizzazione di edifici. Inoltre, in un'ottica di economia circolare, dopo lo sfruttamento energetico le acque vengono rilasciate nel reticolo idrico minore per essere riutilizzate in campo agricolo.

Un esempio di utilizzo multiplo della risorsa acqua del Sistema Idrico Integrato è l'impianto di scambio termico con pompe di calore acqua-acqua realizzato nella Centrale Acquedottistica di via Salemi (campo pozzi di captazione dell'acqua – sistemi di trattamento – pompe di rilancio sistema di distribuzione) che, in sinergia con la confinante Centrale Comasina di A2A Calore & Servizi teleriscalderà l'intero quartiere Comasina oggi servito con calore generato da caldaie a gas.

Altro esempio è il recupero calore dai pozzi di controllo della falda in via Balilla per il riscaldamento di un condominio, un centro civico ed una scuola, con successivo rilascio nella Roggia Vettabbia e riutilizzo in capo agricolo.

Altri esempi sono il recupero di calore da impianti di depurazione e dalle fognature, che rappresentano una fonte di energia a bassa temperatura, attualmente dispersa nell'ambiente («waste heat»). La tecnologia delle pompe di calore, abbinata alla cogenerazione ad alto rendimento ed all'utilizzo di accumuli termici, consente di recuperare questo calore e la rete di teleriscaldamento consente di distribuirlo ad una grande quantità di edifici, sostituendo le relative caldaie ed evitando l'utilizzo di combustibili fossili. Per esempio, da un depuratore della dimensione del depuratore di Nosedo a Milano è potenzialmente recuperabile una quantità di calore pari al fabbisogno di oltre 10.000 famiglie.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** Gli elementi innovativi previsti, ovvero l'utilizzo dell'acqua di acquedotto o dei pozzi di controllo dell'innalzamento della falda come sorgente fredda, o delle fognature/depuratori come sorgente calda, sono una 'risorsa geotermica' che consente una significativa riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (stimata in una riduzione annua per la sola Centrale di Salemi di 1.250 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente). L'intervento di efficientamento energetico è pertanto finalizzato al conseguimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto, come esteso a Doha, dal momento che i previsti risparmi energetici comportano la significativa diminuzione dei gas serra prodotti e al contempo alla salvaguardia delle falde acquifere nonché alla minimizzazione delle perforazioni, del depauperamento e dei connessi rischi di inquinamento delle falde e al riutilizzo delle acque in campo agricolo.

### Area: PLASTICA

**Azione:** Distribuzione dell'acqua estratta dall'acquifero a Milano tramite contenitori in poliaccoppiato per usi vari ove necessaria questa tipologia di fornitura (es. gite scolastiche), promozionali all'utilizzo dell'acqua dell'acquedotto e per la protezione civile. Questa misura mira ad un minore utilizzo di plastica a favore di un materiale con un ciclo di vita meno impattante sull'ambiente rispetto al PET. La misura coinvolge direttamente MM SpA, gestore del Servizio Idrico Integrato, e l'operatore del servizio di raccolta differenziata.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** questa misura non mira solo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma agendo sulla capacità del sistema economico milanese di agire più indipendentemente, aumenterebbe la probabilità che questo continui nella sua attività anche durante e/o in seguito ad eventuali shock e stress.

**Azione:** Contribuzione al tavolo di lavoro sull'uso responsabile della plastica. L'iniziativa nasce da un'esigenza di mercato e dalle sempre più frequenti richieste di certificazione "Plastic Free" arrivate agli enti di certificazione nel corso degli ultimi mesi. Al fine di non demonizzare l'utilizzo della plastica e non avallare slogan privi di significato e senza fondamento tecnico-scientifico (es. Plastic free), è stato pensato di organizzare un tavolo di lavoro, coinvolgendo i principali stakeholder del settore della plastica e enti pubblici, con l'obiettivo di creare una prassi di riferimento, certificabile, rivolta a tutti gli "utilizzatori di plastica". In questo quadro il Comune di Milano parteciperà ai tavoli di lavoro per la stesura della normativa UNI.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** una maggiore regolamentazione nell'uso della plastica può portare ad abbandonare certe plastiche, ad esempio quelle non riciclabili, a favore di materiali più sostenibili, come bioplastiche e plastica riciclata. Questo tipo di misura, oltre ad evitare la dispersione della plastica nell'ambiente, va anche a favore di materiali con una minore impronta di carbonio (carbon footprint).

### Area: MODA

#### **Azione:** CONVENZIONE CAMERA DELLA MODA

Milano è conosciuta a livello internazionale come una delle quattro capitali della moda insieme a Parigi, Londra e New York. La città è in testa alla classifica regionale con il 37,9% (13.079 unità) delle imprese del settore moda nelle quali sono impiegati 90mila addetti. Il settore tessile a livello mondiale occupa la quarta posizione tra i settori che utilizzano più materie prime e acqua dopo il settore alimentare, l'edilizia abitativa ed i trasporti, e la quinta posizione per quanto riguarda le emissioni di gas ad effetto serra (fonte Relazione Informativa AEA, nov 2019)

Il Comune di Milano ha, quindi, deciso di stipulare nel 2018 una convenzione con la **Camera Nazionale della Moda (CNMI)** volta a mettere a punto azioni verso una **sostenibilità della filiera produttiva**. In particolare, negli scorsi anni si è svolto il **Green Carpet Fashion Awards** per premiare e celebrare il meglio della sostenibilità nella catena della moda di lusso.

Inoltre, la **CNMI** ha messo in atto una serie di azioni a partire dal *“Manifesto for the Sustainability in Italian Fashion”* che pone l'accento sul design di prodotti di qualità che minimizzino l'impatto sugli ecosistemi e la scelta delle materie prime.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** il progetto citato risulta essere trasversale rispetto alla mitigazione all'adattamento ai cambiamenti climatici nella misura in cui punta alla **sostenibilità di filiera** andando a investire aree differenti ma correlate: miglioramento della qualità dell'aria, riduzione dei rifiuti, riduzione degli inquinanti chimici, riduzione dello spreco di materiali, riduzione dell'impronta idrica.

### Area: DESIGN

**Azione:** supportare il design verso la progettazione e realizzazione in ottica circolare.

Per supportare il mondo del design verso la progettazione e produzione di beni e oggetti realizzati in ottica circolare, l'Amministrazione richiede, per la concessione di patrocinii per gli eventi, che i proponenti tengano conto dei concetti di circolarità e di sostenibilità.

Per quanto riguarda le tante installazioni che caratterizzano la Design Week, nel 2018 il Comune di Milano ha istituito il **primo registro degli “Spazi diffusi del Design”** e l'**elenco degli operatori privati** disposti a donare oggetti e arredi di design destinati ad essere collocati in maniera permanente in città, dalle periferie al centro. L'iscrizione al registro è rivolta a tutti i soggetti pubblici o privati che abbiano in gestione o in concessione spazi a uso pubblico come: giardini condivisi, spazi associativi, luoghi di cultura.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** questa iniziativa è in linea con il principio dell'economia circolare che incentiva il riuso dei beni e, con l'allungamento del ciclo di vita del prodotto, porta alla riduzione dei prelievi di materie prime per la produzione di nuovi beni ed alla riduzione dei rifiuti.

### Area: EDUCAZIONE DELLA CITTADINANZA

**Azione:** #Ambienteascuola è un'iniziativa di **Amsa e A2A** in collaborazione con il Comune di Milano e con il contributo dei **consorzi Cial, Comieco, Corepla e Ricrea**, pensata per promuovere all'interno delle scuole di Milano la raccolta differenziata e l'educazione ambientale, contribuendo al raggiungimento di alcuni degli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile (SDGs) definiti dalle Nazioni Unite.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** nell'ambito della modifica di comportamenti rivolti ad una maggiore sostenibilità, la scuola risulta essere il punto focale dell'azione di sensibilizzazione e rispetto al mutamento climatico e alla tutela ambientale. Oltretutto, tale misura è in linea con il modello dei tutori di resilienza con l'obiettivo di dare strumenti ai cittadini per l'adattamento.

### Area: RIGENERAZIONE URBANA

**Azione:** con l'approvazione dell'**art.10 del PGT**, con particolare riferimento al [Documento tecnico per l'attuazione della disciplina di cui all'Art. 10](#), l'obiettivo programmatico è quello di **ridurre l'impronta ecologica del patrimonio costruito (nuovo o da ristrutturare)** attraverso due azioni che mirano, da un lato, alla carbon neutrality in relazione alle nuove costruzioni, dall'altro a una minimizzazione delle emissioni in relazione ai progetti di riqualificazione dell'esistente, grazie anche all'utilizzo di materiali sostenibili e/o a contenuto riciclato. Inoltre, l'utilizzo di soluzioni verdi previsto dall'art.10 del PGT fonde ulteriormente le tematiche della circolarità con quelle della sostenibilità del costruito urbano.

**Contrasto ai cambiamenti climatici:** gli interventi di riqualificazione sul patrimonio edilizio esistente puntano a **minimizzare le emissioni climalteranti** in relazione alle prestazioni energetiche e strutturali e a **ridurre l'impatto climatico degli edifici**.

Gli interventi di **naturalizzazione** previsti, in particolare, possono contribuire all'obiettivo di raffrescamento urbano tramite la diffusione di tetti e pareti verdi e, parallelamente, in relazione alla tematica del rallentamento del runoff e del riciclo delle acque meteoriche, incentivare la **depauperazione e la permeabilità del suolo (in proposito si vedano le Misure 4.3.1 e 4.3.2)**.

L'azione di Economia Circolare da sviluppare nei prossimi anni riguarda, partendo dai flussi prioritari del **metabolismo urbano della città di Milano (flussi di materiali e beni in entrata ed in uscita)**, lo sviluppo di **Programmi d'azione urbani** basati sull'analisi dei **fattori** che influenzano il metabolismo delle città e sull'attivazione di **cambiamenti tecnologici e di governance**.

I flussi prioritari riguardano:

1. **Il settore degli alimenti** con ulteriori azioni rivolte alla riduzione degli sprechi alimentari domestici (oltre a quanto indicato nella Misura 1.7.3) attraverso la continua sensibilizzazione dei cittadini. Inoltre, l'Amministrazione Comunale intende **sostenere le prospettive di innovazione legate alle**

**infrastrutture verdi** che aprono ulteriori opportunità dal punto di vista degli utilizzi anche quali orti urbani (ambiti di autoproduzione alimentare e di impiego della componente umida come concime una volta processato).

**2. Il settore dell'edilizia e la cantieristica urbana** che, in virtù dell'auspicato aumento degli interventi di riqualificazione ai fini energetici sostenuti anche dagli incentivi nazionali per il rilancio post emergenza Covid 19, **presentano due opportunità:**

A. la promozione della demolizione selettiva e il potenziamento del riuso dei materiali da demolizioni. Infatti, i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) rappresentano, in termini di peso, il flusso di rifiuti più grande in Europa. Solo nel 2016 l'Ue ne ha prodotti circa 374 milioni di tonnellate, tra rottami metallici, cemento usato, prodotti in legno. L'obiettivo di recupero europeo è del 70% entro il 2020 (rif. direttiva quadro sui rifiuti del 2008);

B. la manifattura off-site, ovvero l'espansione di processi costruttivi caratterizzati da una fase industriale che sostituisce alcune attività in loco tramite l'utilizzo di componenti prefabbricate. L'Amministrazione Comunale intende promuovere questo approccio adatto a più mercati, sostenere un settore con filiere specializzate in grado di progettare, produrre e fornire retrofit per gli edifici residenziali e non, creando la domanda necessaria per gli operatori di mercato.

**3. Il settore degli imballaggi nel food delivery e nell'e-commerce** che, anche in occasione dell'emergenza Covid 19 hanno avuto una forte espansione con effetti sul consumo di materie prime a basso costo (derivati dal petrolio) e sull'incremento delle frazioni di rifiuto pur raccolte in maniera differenziata. L'indirizzo è quello di promuovere sistemi innovativi, sul modello del progetto Statunitense "Loop" che comprende 300 prodotti di oltre 70 marchi, che coinvolgono filiere innovative, dalla produzione alla logistica, ed effettuano la consegna dei prodotti commestibili (ma non solo) in contenitori riutilizzabili. I contenitori vuoti vengono recuperati e sanificati da Loop e inviati nuovamente alle imprese produttrici per essere reimmessi nel ciclo di spedizione.

La presente misura prevede, entro il 2021, l'attivazione di tavoli di lavoro con operatori dei settori indicati per l'elaborazione e la messa a punto di un Programma d'azione per l'implementazione dell'economia circolare nelle filiere prioritarie indicate. Una seconda fase prevede la messa a punto di programmi d'azione specifici per settore/filiera, da ultimare entro il 2022. La terza e quarta fase, da attuare nel periodo 2022-2030, prevedono l'implementazione e il monitoraggio dei piani d'azione e di progetti pilota.

Lo sviluppo di questo Programma d'azione è sotto la responsabilità del Gabinetto del Sindaco, in particolare dell'Ufficio Food Policy, per quanto concerne il settore prioritario degli alimenti, della Direzione Transizione Ambientale, in particolare con l'Area risorse idriche e igiene ambientale, per quanto concerne il settore prioritario dell'edilizia e della cantieristica urbana, e della Direzione Economia Urbana e Lavoro per quanto concerne il settore prioritario degli imballaggi. Inoltre, parteciperanno la Direzione di Progetto Città Resilienti e la Direzione Urbanistica. Verranno infine coinvolti Fondazione Ellen MacArthur, MM, CONAI, ANCE A2A (AMSA), Milano Ristorazione e ATM.

Per questa misura i costi indicativi stimati a carico dell'amministrazione pubblica sono pari a 50.000 €/anno per la gestione delle attività e l'effettuazione degli approfondimenti tecnico-scientifici. Costi a carico dei privati per adeguamenti tecnici e organizzativi delle attività produttive verranno valutati nella fase di attuazione della misura.

### Plastic Free

La plastica è la principale causa dell'inquinamento: gli oggetti di plastica monouso contribuiscono alla produzione di grandi quantità di rifiuti, che possono finire nelle discariche, essere inceneriti o dispersi nell'ambiente, contribuendo all'inquinamento del terreno, dell'acqua e dell'atmosfera.

Il Comune di Milano, sempre nel modello di Economia Circolare, ha mostrato forte volontà di agire per il contrasto della plastica monouso anticipando la Direttiva Europea n. 2018/0172 e promuovendo una serie di azioni tra di loro interconnesse, quali:

Campagna Milano Plastic Free partita il 22 novembre 2018 con cui Milano ha scelto di intraprendere la strada dell'abbandono della plastica usa e getta; l'iniziativa sperimentale voluta dall'Amministrazione, in collaborazione con Legambiente e Confcommercio Milano, è nata per sensibilizzare gli esercizi commerciali, i bar e i ristoranti e i loro relativi clienti ad abbandonare le plastiche monouso come bicchieri, posate, piatti, sacchetti e altri contenitori a favore di materiali alternativi, riciclabili e facilmente riutilizzabili. In coerenza con le linee di indirizzo della Food Policy di Milano, che per il periodo 2015-2020 prevedono la riduzione degli sprechi su tutto il ciclo alimentare promuovendo l'uso degli imballaggi riciclabili.

Secondo i dati forniti da Amsa, ogni anno a Milano si produce circa 35.000 tonnellate di plastica. Il miglior modo per evitare la dispersione delle plastiche nell'ambiente è fare una corretta raccolta differenziata: Milano ha superato la percentuale del 65%, confermandosi tra le metropoli più virtuose in Europa nella gestione del ciclo integrato dei rifiuti.

In questa direzione va anche la scelta di distribuire sul territorio milanese le **Case dell’acqua** per incoraggiare l’uso dell’acqua potabile fornita dall’acquedotto e diminuire l’inquinamento legato all’utilizzo delle bottiglie di plastica, le Case dell’Acqua sono state distribuite in tutti i municipi della città. Il loro funzionamento è in carico a M.M. S.p.A., in qualità di gestore del Servizio Idrico Integrato.

L’Amministrazione inoltre intende proseguire nell’attuazione di iniziative a sostegno della **riduzione di rifiuti plastici monouso** (con la delibera n. 2223/2019), anche implementando partenariati e collaborazioni con soggetti pubblici e privati attraverso i diversi istituti e strumenti amministrativi previsti dalla normativa vigente, quali call for ideas, patrocini, collaborazioni di diversa tipologia anche continuando a garantire la massima diffusione del marchio Milano Plastic Free.

Sempre con lo stesso proposito il Comune di Milano ha approvato a luglio 2019 le Linee guida per l’indicazione in via sperimentale di criteri di sostenibilità da rispettare nell’organizzazione di eventi in spazi comunali o patrocinati dal Comune di Milano. In particolare si identificano come Criteri Raccomandati e Prioritari:

1. ridurre al massimo l’utilizzo di prodotti monouso usando in prevalenza prodotti compostabili, fino ad arrivare alla realizzazione di eventi “plastic free”;
2. organizzare una raccolta differenziata di qualità per massimizzare la raccolta e il riciclo dei materiali utilizzati;
3. recuperare il cibo non consumato, ma ancora edibile, e donarlo per finalità sociali.

Con una successiva delibera di Consiglio è stata decisa anche l’istituzione di un “fondo” di € 25.000,00 al fine di dare un contributo agli organizzatori di eventi patrocinati dal Comune di Milano che accettino di sperimentare la nuova policy degli **eventi “plastic free”**.

### 6.2.3 | GESTIONE RESILIENTE DELLE EMERGENZE

Misura Piano Aria Clima	1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze
Obiettivo Piano Aria Clima	1.9 Gestione resiliente delle emergenze

#### Prevenire e comunicare il rischio

Le conseguenze delle situazioni emergenziali sono varie a seconda di chi le vive: ad esempio un’azienda che si occupa di gestione di magazzini e consegne, davanti alla possibilità di un’esonazione fluviale, reagirà diversamente rispetto ad un’attività che si occupa di commercio al dettaglio. In modo simile, i cittadini potranno rispondere diversamente ad una possibile ondata di calore, a seconda di età, genere, origini e livello di istruzione. Per questa ragione è necessario che le strategie di comunicazione delle emergenze siano adatte a diverse utenze, siano esse imprese, cittadini o enti pubblici. La recente emergenza legata alla pandemia Covid 19 ha reso tale esigenza ancora più urgente ed evidenziato quanto possa essere connessa alla salute e al benessere dei cittadini.

Come evidenziato dalla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC - Ministero Ambiente, 2015) e dal D.lgs. 1/2018 sulla riorganizzazione della Protezione Civile, la resilienza della comunità, e quindi la capacità dei cittadini di adattarsi a shock e stress di varia natura, sta assumendo un ruolo sempre più fondamentale nel contesto della lotta ai cambiamenti climatici. Nel raggiungimento di questo obiettivo, la comunicazione efficace dei rischi occupa un ruolo fondamentale, sia in termini di educazione, e quindi di prevenzione, sia in termini di reattività, e quindi di azione.

La corretta e tempestiva comunicazione da parte delle istituzioni nei confronti della cittadinanza deve, in questo quadro, volgere una particolare attenzione a quella parte della popolazione particolarmente vulnerabile e maggiormente esposta. Le misure di adattamento ai cambiamenti climatici, devono agire primariamente al livello preventivo tramite una comunicazione mirata e abilitante.

Il rischio è, altrimenti, quello di spaventare la comunità ancora prima che l’evento emergenziale impatti materialmente sulle vite delle persone: costruire resilienza si configura come una pratica di rinsaldamento delle risorse e preparazione delle stesse alla loro ristrutturazione in caso di necessità. È proprio in condizioni normali che si possono affinare tali strumenti resilienti. A ben vedere concepire la resilienza come pratica adattiva dovrebbe condurre verso un atteggiamento di pro-attività proprio a partire da condizioni di stabilità e prosperità.

Si tratta di strutturare risorse preventive in modo che siano aperte a scenari di possibilità plurimi e spesso imprevedibili. Probabilmente la testimonianza più adeguata nel confermare tale necessità è

proprio l'emergenza COVID-19. Sicuramente si è provveduto a gestire l'emergenza; tuttavia, in modo altrettanto certo, si sono resi palesi i limiti preventivi sia a livello istituzionale sia a livello civico. Il fatto di non aver previsto in tempi di "normalità" la possibilità di un'emergenza epidemica a scala urbana e dunque la non preparazione delle risorse di resilienza comunitaria hanno giocato un ruolo di aggravante su una situazione già di per sé complessa.

Del resto dagli eventi traumatici e negativi si può sempre imparare: ecco la pro-attività associata al processo di costruzione di resilienza adattiva. Si potrebbe ricondurre, in ultima istanza, ad un sano atteggiamento di auto-critica e alla consapevolezza circa la non esauribilità delle soluzioni che si mettono in campo. Nulla è definitivo, e forse la pressante sfida del cambiamento climatico ricorda a tutti noi la necessità di mettere in discussione un modello di sviluppo e di organizzazione sociale insostenibile e, a ben vedere, non abilitante rispetto a strumenti partecipativi di prevenzione e tutela sociale.

### Buone pratiche di mappatura socio-territoriale delle risorse di resilienza

Al fine di rendere operativa la comunicazione a scopo preventivo, il primario focus dovrebbe essere sui destinatari del contenuto comunicativo, con il duplice obiettivo di inquadrare target di vulnerabilità e mezzo di propagazione più adeguato. Su questi obiettivi è possibile prendere spunto dall'esperienza del Comune di Prato, che in collaborazione con Save the Children Italia, ha predisposto misure specifiche di tutela per l'infanzia, in particolare in relazione a continuità dei servizi educativi e individuazione delle reti di cura. In questo senso, l'azione preventiva si traduce in mappatura del territorio: la città di Milano, da questo punto di vista, presenta una variabilità territoriale (linguistica, etnica, culturale, imprenditoriale) significativa. Operativamente, la classificazione del territorio dovrebbe indagare i seguenti fattori: linguistici, culturali, socio-anagrafici (utili all'individuazione di target vulnerabili), presenza di conflitti, attivismo civico, associazionismo, saperi locali, reti di cura. L'idea è quella di delineare quelle che in campo umanitario vengono definite "social geographies of resilience", ovvero le determinanti socio-territoriali delle risorse di resilienza: l'obiettivo è quello di costruire il contenuto di comunicazione sulla base delle informazioni raccolte nella fase di mappatura in modo che sia armonizzato al contesto di destinazione, considerando target di riferimento e mezzo di informazione adeguato. Un'ulteriore buona pratica è quella promossa da ActionAid a L'Aquila nella gestione dell'emergenza post-terremoto, che ha palesato la necessità di raccogliere dati locali utili al consolidamento del rapporto tra istituzioni, protezione civile e cittadinanza al fine di prevenire e gestire in modo partecipato le crisi.

La città di Milano, data la criticità del nodo idraulico dal punto di vista idrogeologico, il suo livello di acqua di falda alto e il suo livello di urbanizzazione, che comporta un'alta densità costruttiva e abitativa, nonché un basso indice di permeabilità, presenta un **elevato grado di vulnerabilità** a diversi effetti del cambiamento climatico, in particolare:

- **Rischio idraulico: piogge intense (flash flooding) ed esondazioni**
- **Rischio da caldo estremo: ondate di calore, notti tropicali ed effetto "isola di calore"**

I dati climatici analizzati nel Profilo Climatico Locale evidenziano rispetto al rischio idraulico una diminuzione delle precipitazioni cumulate dal 1951 al 2017, mentre si registra un incremento dell'intensità delle precipitazioni stagionali (+26 mm/100 anni)<sup>66</sup> e un aumento del numero di giorni con pioggia intensa. Nel periodo compreso tra gli anni 2010 e il 2018 inoltre, il Seveso è esondato 23 volte<sup>67</sup> e due volte nel 2019. L'ultima esondazione del Lambro risale al 2014 e precedentemente nel 2002 e nel 1976.

Sulla base delle informazioni estratte dalla Mappa dei Rischi dei Comuni Italiani, la popolazione residente nel Comune di Milano esposta al rischio alluvionale medio ed elevato, in riferimento alla Direttiva Alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), risulta essere pari a 89.388 (dicembre 2018).

Rispetto al rischio da caldo estremo, i dati climatici della città di Milano evidenziano un aumento delle temperature minime, massime e medie e stagionali comprese tra 0,2 e 0,5°C a decade, per un

<sup>66</sup> Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale"

<sup>67</sup> La Valla M., 2018, "Le casse di espansione del fiume Seveso", seminario tecnico scientifico e giornata della trasparenza, 8 Ottobre 2018

incremento della temperatura media della città di 2°C rispetto al secolo scorso<sup>68</sup>, un trend che continuerà ad aumentare è che potrebbe portare ad un incremento delle temperature massime estive di altri 2°C<sup>69</sup>. Il numero delle ondate di calore e notti tropicali è raddoppiato dal 1951 al 2017<sup>70</sup>. Inoltre, la conformazione del tessuto urbano milanese determina l'aumento dell'effetto "isola di calore" e delle temperature superficiali, particolarmente critico nelle aree produttive-industriali altamente impermeabilizzate, così come nelle aree dense e compatte della prima periferia (Bloomberg, NOA, 2018).

Una delle conseguenze delle ondate di calore è la potenziale interruzione nella fornitura di servizi essenziali, come è successo nel luglio 2015 e più di recente nel giugno 2019 quando, a causa dei picchi di domanda di energia elettrica dovuta all'eccessivo calore, il servizio ha avuto numerosi blackout.

## Gestire l'emergenza

La presente misura intende diffondere l'approccio resiliente nella gestione delle emergenze per la città di Milano, intesa nell'insieme del suo tessuto infrastrutturale, sociale ed economico.

Fra gli obiettivi specifici della misura, vi è il desiderio di garantire un'efficace modalità trasversale di pianificazione e programmazione della gestione delle emergenze all'interno della struttura organizzativa comunale, in modo integrato, trasversale e resiliente. Allo stesso tempo, l'Amministrazione intende capitalizzare l'esperienza maturata nella gestione dell'emergenza pandemica, in particolare in riferimento all'integrazione degli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile, oltre che integrare alla tradizionale fase di gestione dell'emergenza degli strumenti e delle competenze per la valutazione, la preparazione e la prevenzione dei rischi.

Inoltre la presente misura punta a rafforzare la relazione e la cooperazione tra istituzioni, territorio, imprese e cittadini per accrescere la sicurezza e ridurre i rischi; disseminare la conoscenza sull'adattamento ai cambiamenti climatici tra le imprese locali, aumentandone la resilienza, favorendone la capacità di sopravvivenza in seguito alle situazioni emergenziali e riducendo le spese di riparazione; a realizzare un potenziamento tecnologico del COC (centro operativo comunale) con una rete di sensori ambientali.

Inoltre si specifica come le azioni di gestione dovrebbero puntare a garantire alla popolazione la massima tutela e come ulteriore obiettivo della misura il Comune di Milano si pone di rafforzare ed istituire canali e strumenti di comunicazione efficace, diffusa e tempestiva della situazione di rischio. Con questa consapevolezza, la Protezione Civile Comunale di Milano ha testato in via sperimentale un servizio di allerta alla popolazione in caso di rischio idro-meteo e di esondazione dei fiumi Seveso e Lambro.

Il servizio, attraverso avvisi su telefoni fissi, portatili e avvalendosi dell'App della Protezione Civile e i canali social ha come obiettivo di raggiungere un numero elevato di cittadini nel più breve tempo possibile.

Sulla stessa linea vi è l'**applicazione EXTREMA**, realizzata dal Comune di Milano con il supporto e i dati del National Observatory of Athens (NOA).

L'obiettivo consiste nel fornire comunicazioni e avvisi alla cittadinanza rispetto al pericolo delle ondate di calore estive, cui alcune fasce della popolazione risultano più vulnerabili, sia in funzione dell'età sia in termini di disponibilità economiche e mezzi a disposizione.

L'applicazione, già testata nelle città di Atene, Parigi e Rotterdam, identifica in tempo reale le aree della città di maggiore esposizione al rischio prima e durante l'evento estremo, notificandolo all'utente (*user*) tramite avvisi personalizzati.

Le segnalazioni sono mirate alla localizzazione del centro di raffrescamento più vicino, generalmente identificato in parchi e nell'indicazione di edifici climatizzati e spazi pubblici forniti di fontane.

Il progetto si pone in un rapporto di sinergia e complementarietà con il Piano Socialità del Comune di Milano, volto a dare supporto e assistenza domiciliare agli anziani e alle persone con disabilità nel periodo estivo.

In questo senso, emerge ancora una volta come da eventi emergenziali sia possibile trarre, in senso resiliente, occasioni di innovazione sociale e rinsaldamento dei legami comunitari.

Inoltre, obiettivo della misura è rafforzare la relazione e la cooperazione tra istituzioni, territorio, imprese e cittadini per accrescere la sicurezza e ridurre i rischi, e disseminare la conoscenza sull'adattamento ai cambiamenti climatici tra le imprese locali, aumentandone la resilienza,

<sup>68</sup> Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale"

<sup>69</sup> Comune di Milano, ARPA Lombardia, ARPA Emilia Romagna, (2018), "Profilo Climatico Locale"

<sup>70</sup> Comune di Milano, (2018), "Valutazione Ambientale Strategica. Piano di Governo del Territorio. Rapporto Ambientale".

favorendone la capacità di sopravvivenza in seguito alle situazioni emergenziali e riducendo le spese di riparazione.

È bene ribadire l'importanza del livello comunicativo anche nella fase di gestione dell'emergenza. Una comunicazione eccessivamente "emergenziale" rischia di prosciugare le risorse positive che la comunità può mettere in campo perché vengono tratteggiate come sproporzionate rispetto all'enormità dell'evento traumatico.

Al contrario, una comunicazione guidata dall'obiettivo di informare al fine di tutelare la popolazione dovrebbe partire proprio da ciò che di positivo, nonostante la negatività dell'emergenza in corso, è presente.

Rimarcare la forza dell'unione delle persone rispetto alla messa in evidenza delle fragilità e, non ultimo, attraverso il dispositivo del ricordo, portare all'attenzione della comunità le risorse che da sempre la contraddistinguono.

Tale accorgimento si rende necessario nella misura in cui, come dimostrano numerosi contributi nel campo del crisis management umanitario, l'evento traumatico tende ad annullare, obliando, lo stato di cose pre-crisi.

In egual misura, dell'offuscamento del passato pre-crisi, vengono prosciugate le risorse di proiezione verso il futuro: si tende a vivere un eterno presente.

Il problema fondamentale è legato al fatto che quel presente ha un potenziale disgregante che deve essere affrontato, primariamente, a livello percettivo. Comunicare l'emergenza al fine di gestirla diventa, allora, un'azione narrativa che si pone come obiettivo quello della "traduzione" dell'evento disgregante in termini pro-attivi.

Torna questo concetto della pro-attività nella misura in cui corrisponde alla ricodifica delle risorse da passive e votate all'inerzia del trauma ad attive e energetiche nel rispondere in modo creativo all'evento emergenziale.

Il messaggio fondamentale potrebbe essere riassunto nel fatto che la comunità pre-esiste al trauma e, similmente, continuerà ad esistere anche a fine emergenza. In questo senso è possibile vivificare la memoria della comunità al fine di proiettarla verso il futuro liberatorio.

### La gestione delle emergenze: operativamente

La prima azione è costituita dalla strutturazione della catena di comando che deve sincronizzare tutti gli attori impegnati nella gestione dell'emergenza, attraverso una task force operativa dedicata alla gestione dell'emergenza pandemica, che consenta in particolare di continuare ad integrare gli aspetti sociali e di assistenza alla popolazione nelle attività di protezione civile.

La seconda azione prevista è l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale, attraverso la creazione di uno stabile gruppo di lavoro interdirezionale, coordinato dalla Direzione Generale, che contribuisca a completare la redazione del Piano, ad accompagnarne ed accelerarne l'iter di approvazione e a garantirne la gestione e l'attuazione condivisa.

Un terzo livello di azione è il lancio della App EXTREMA, già sopraccitata, per fornire comunicazioni e avvisi rispetto al pericolo delle ondate di calore estive, cui alcune fasce della popolazione risultano più vulnerabili.

Il "sapere esperto", ovvero tutti i soggetti che esibiscono *conoscenza tecnico-scientifica*, gioca un ruolo rilevante nella misura in cui risulta essere l'ancora resiliente che unisce istituzioni e cittadinanza: il rapporto di fiducia tra amministrazione e cittadinanza dipende, anche, dal grado di competenza che viene esibito.

In conclusione, la gestione delle crisi che voglia costruire resilienza è proprio quella che mette in atto i principi di coordinamento fra più parti e di comunicazione della crisi finalizzata a:

- *comprendere lo scenario di rischio*
- *interpretare la minaccia*
- *orientare comportamenti sicuri per i singoli e per i gruppi.*

Le Direzioni Responsabili per questa misura sono, per quanto riguarda la Task force operativa per l'emergenza pandemica, la Direzione Sicurezza Urbana - Area Sicurezza Integrata e Protezione Civile (la quale è coinvolta anche per l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale); per quanto riguarda l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale, il Coordinamento Direzione Generale; infine, per quanto riguarda l'app EXTREMA e il progetto SpaRe, è responsabile la Direzione di Progetto Città Resilienti, all'interno della Direzione Transizione Ambientale. Quest'ultima è anche coinvolta per quanto riguarda la Task force. Sono inoltre coinvolte la Direzione Politiche Sociali

- Area Domiciliarità e Cultura della Salute (per quanto riguarda la task force operativa e l'app EXTREMA), il Gabinetto del Sindaco - Area Comunicazione (per quanto riguarda la task force operativa e l'app EXTREMA), la Direzione Urbanistica, la Direzione Transizione Ambientale e la Direzione Mobilità e Trasporti per quanto riguarda l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale, e la Direzione Economia Urbana e Lavoro per quanto riguarda il progetto SpaRe.

La misura non prevede costi aggiuntivi per quanto riguarda la task force operativa e l'integrazione e aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale. Per quanto riguarda l'app EXTREMA, la versione base è già disponibile *pro bono*, mentre eventuali costi aggiuntivi per la personalizzazione del servizio alla città con nuove funzionalità verranno sostenuti da MM Spa.

#### Progetto LIFE RainBO: un sistema modello di previsione e comunicazione

Nell'ottica di definire un sistema di previsione e comunicazione integrato e sistemico, come soluzione si configura lo sviluppo di una infrastruttura o piattaforma in grado di combinare le previsioni degli eventi estremi (integrando modelli idrologici, quelli del terreno i dati delle precipitazioni e delle temperature), con sistemi di allerta. E' quanto ha sperimentato dal Comune di Bologna attraverso il progetto LIFE RainBO come risposta ai fenomeni di precipitazione estrema. L'obiettivo è l'utilizzo di sistemi di early-warning, al fine di reperire tutti i bersagli vulnerabili all'interno dell'area critica individuata e i corrispondenti numeri telefonici da allertare in via preventiva (scuole, centri anziani, edifici con funzione pubblica).

### 6.3 | MILANO CONNESSA E ACCESSIBILE

L'ambito prioritario del Piano Aria Clima Milano connessa e accessibile intende mettere in campo misure volte a consentire al sistema urbano di muoversi in modo sostenibile, flessibile, attivo e sicuro. La visione di riferimento al 2050 è quella in cui la mobilità personale sarà quasi esclusivamente attiva (città ciclo-pedonale) e intermodale basata su un approccio Mobility as a Service e il trasporto merci, emergenziale e i servizi speciali saranno elettrici. E' evidente come questo sia l'ambito da cui le tre componenti del Piano - qualità dell'aria, mitigazione ed adattamento - sono allo stesso tempo fortemente influenzate ma anche tenute a integrarsi tra loro per ottenere risultati significativi

Il contributo della componente di adattamento a questo ambito prioritario è principalmente contenuto in due misure che riguardano il sistema dei parcheggi e contribuiscono a regolamentarlo in funzione del processo di transizione ambientale in rapporto ad obiettivi di raffrescamento urbano. Pertanto sono state collocate nell'ambito prioritario dedicato a Milano più fresca, ma sono sinergiche con le misure del Piano Aria Clima in materia di mobilità, in quanto contribuiscono a gestire in modo integrato la transizione verso una città a misura d'uomo e progressivamente demotorizzata. Si tratta delle misure dedicate rispettivamente alla riduzione della superficie dei parcheggi direttamente esposta alla radiazione solare e alla realizzazione di parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima.

### 6.4 | MILANO CONSAPEVOLE: CITTADINI E IMPRESE RESILIENTI

L'ambito prioritario del Piano Aria Clima Milano consapevole punta a indurre i cittadini ad adottare stili di vita consapevoli, favorendo la riduzione:

- dell'apporto pro-capite di carbonio
- della produzione rifiuti tramite consumo responsabile, riuso e recupero dei materiali
- della riduzione dei consumi di acqua privati e pubblici

Si tratta di mettere in campo misure di comunicazione ed ingaggio volte ad accrescere e rafforzare la consapevolezza dei cittadini e degli attori del sistema urbano rispetto al proprio impatto sulle emissioni in atmosfera e sull'aumento della temperatura media urbana, offrendo loro le alternative per stili di vita diversi e sostenibili.

La componente di adattamento, oltre a contribuire alle azioni di comunicazione ed ingaggio del Piano Aria Clima, si concentra su azioni volte a favorire e rafforzare la resilienza di cittadini ed imprese.

I sistemi urbani contemporanei risultano essere i principali centri economici a livello globale e, per fattori ascrivibili alla loro stessa strutturazione (collocazione geografica e vicinanza a risorse idriche per

citarne due fondamentali), sono caratterizzati da un'elevata densità abitativa.; entro il 2050 circa due terzi della popolazione mondiale vivrà in contesti urbani<sup>71</sup>.

Dal punto di vista dell'attualità della questione climatica, le città si trovano di fronte a un bivio. Da un lato, come bersaglio privilegiato degli impatti dei cambiamenti climatici, rischiano di esserne sopraffatte, mentre dall'altro, come centri polifunzionali e multi-attore, potrebbero giocare un ruolo strategico e innovativo nelle misure di adattamento alle mutate condizioni climatico-ambientali.

La città di Milano incarna a pieno l'identità di "città globale" e, come tale, deve porsi in modo pro-attivo rispetto alle sfide contemporanee. La portata degli impatti dei cambiamenti climatici influenza direttamente la vita individuale dei cittadini e la qualità dello spazio pubblico, luogo della vita in comune. È interessante notare che per il 71% degli italiani i cambiamenti climatici rappresentano il primario timore, davanti a terrorismo e guerra nucleare<sup>72</sup>.

A fronte di tale dato, tuttavia, permane una distanza sostanziale tra cittadini e istituzioni nell'attuazione di misure d'adattamento nell'interesse comune: sembrerebbe come se l'incommensurabilità della problematica ambientale rispetto alle possibilità di azione civica inibisca ogni risorsa di attivazione delle persone a livello locale.

In linea con l'obiettivo di sviluppo sostenibile SDG 11 delle Nazioni Unite "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili", la sfida cui è chiamata la città di Milano è quella di inaugurare un nuovo patto di fiducia con la cittadinanza al fine di promuovere un'azione congiunta di adattamento e sensibilizzazione rispetto ai cambiamenti climatici.

L'approccio resiliente che guida tale azione mira a fornire strumenti interpretativi e pratici con l'obiettivo di rendere consapevoli e pro-attivi i cittadini milanesi. Una città consapevole e inclusiva deve passare, necessariamente, dalla presa di coscienza circa il ruolo che l'azione civica può svolgere in sinergia con le istituzioni amministrative locali al fine di produrre soluzioni adattive partecipate.

### Cittadini resilienti

L'importanza della dimensione locale e di processi partecipativi nell'elaborazione di politiche adattive ai cambiamenti climatici trova piena legittimazione nel "Patto dei Sindaci" (Covenant of Majors) che, a partire dal 2008, riunisce su base volontaria governi locali allineati nell'implementazione degli obiettivi comunitari su clima ed energia.

Il comune di Milano vi aderisce nel 2015, inaugurando un percorso di presa in carico delle sfide legate alla sostenibilità ambientale, all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla riduzione delle emissioni nell'ottica della carbon neutrality. Ciò che qualifica tale adesione è proprio la dimensione partecipativa che si fonde con processi di governance multi-livello dove un ruolo di primo piano è ricoperto dagli attori del sistema territoriale.

La cornice risponde a pieno alla necessità di fornire risposte locali a questioni globali nella misura in cui, come detto, le conseguenze dei cambiamenti climatici, pur avendo una proporzione globalizzata, impattano in modo radicale al livello locale.

A fronte dell'attualità della tematica e nell'ottica di costruire resilienza territoriale, ciò che emerge è, tuttavia, una sostanziale difficoltà a comunicare la questione del cambiamento climatico in una modalità che sia abilitante per la cittadinanza. Tale difficoltà trova nell'aspetto narrativo il primario ostacolo.

Per molto tempo, il format della comunicazione di questioni inerenti al clima è stato all'insegna della così detta "apocalisse climatica". La tendenza è stata quella di trasmettere la problematica in una modalità catastrofica, atta a evidenziare la grandezza dei rischi e la loro dimensione globale che ha portato a un generalizzato senso di impotenza a livello locale. A fronte di tale senso di impotenza, complice una narrativa di tipo punitivo, volta a chiedere un cambiamento nei comportamenti dei cittadini a fronte di una generalizzata difficoltà istituzionale nel gestire la questione climatica, ciò che si è generato risulta essere un radicale allontanamento delle persone dal nucleo degli impatti locali delle mutate condizioni climatico-ambientali.

Si tratta di un vero e proprio trauma che, alla stregua della rimozione psichica di un evento doloroso, ha espunto la questione climatica dalle priorità delle persone. Tale processo viene definito "environmental spatial bias" e coincide con una vera e propria scorciatoia cognitiva atta alla

<sup>71</sup> United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018, "World Urbanization Prospects: The 2018 Revision", Online Edition.

<sup>72</sup> Pew Research Center, 2019, "Climate Change Still Seen as the Top Global Threat, but Cyberattacks a Rising Concern", February 2019.

semplificazione della realtà: i problemi sono globali e come tali non richiedono una risposta locale, non si può fare nulla. Inoltre, il processo di semplificazione si accompagna a un parallelo processo di de-responsabilizzazione.

La consapevolezza che la città di Milano vuole esprimere in relazione all’adattamento ai cambiamenti climatici dovrebbe partire proprio dall’aspetto comunicativo. Comunicare in modo efficace permette di arrivare ai cittadini in modo incisivo nella misura in cui apre scenari di possibilità rispetto alla tematica climatico-ambientale e permette di incentivare un approccio resiliente al vivere quotidiano entro la città: ciò che in precedenza era giudicato fuori dalla portata del singolo, può diventare oggetto di riflessione, collaborazione e azione pratica.

La resilienza dei cittadini si nutre di narrazioni abilitanti e positive che permettono di configurare crescenti margini di autonomia e consapevolezza.

Alla narrazione punitiva subentra un tipo di narrazione abilitante che dovrebbe puntare, primariamente, a “rendere vicino ciò che è lontano” attraverso la codificazione delle questioni legate ai cambiamenti climatici in termini esperienziali. Un valido esempio è costituito dalla recente metafora della febbre per spiegare gli effetti del surriscaldamento globale.

È un tipo di metafora che può riguardare tutte le persone e, attraverso la capacità proiettiva e di immaginazione, cerca di far immedesimare avvicinando un qualcosa che di per sé è fuori dalla quotidianità. Probabilmente se immaginassimo di dover vivere la nostra vita con una temperatura fissa a 37,5°, ovvero con una febbre persistente, saremmo subito portati a correre ai ripari: medicinali, antibiotici e qualsiasi mezzo possa farci stare meglio. Ci attiveremo con ogni mezzo e strumento al fine di stare meglio: ci sentiremmo capaci di agire e di fare. Ecco per il pianeta il discorso è il medesimo. Questo tipo di discorso, nella sua semplicità, potrebbe giocare un ruolo rilevante nei progetti di educazione all’interno delle scuole ma anche con un pubblico più adulto.

Il portato di resilienza risiede nel fatto che, così come si sarebbe disposti all’attivazione per prendersi cura di sé stessi, le risorse e le possibilità sono le medesime per la cura dell’ambiente e del clima che si vive ogni giorno.

Altro aspetto strategico per incentivare resilienza civica in sede adattiva è legato non tanto agli aspetti teorici della questione climatica quanto piuttosto agli aspetti pratici, inerenti ai comportamenti individuali e collettivi che possono essere messi in campo per affiancare le istituzioni nella strutturazione di misure adattive.

Certamente avere a disposizione informazioni precise e quanto più possibilmente scientifiche è di vitale importanza ma dovrebbe coniugarsi con un solido assetto di azioni. La “call to action” per l’ingaggio civico dovrebbe far passare il messaggio che il contributo di ogni cittadino è di vitale importanza per rendere la città un luogo vivibile, inclusivo e a “misura d’uomo”.

Un esempio in tal senso è costituito dai movimenti dal basso per la tutela ambientale. In tempi recenti sono emersi come validi esempi le realtà di “Extinction Rebellion” a livello internazionale, mentre a livello locale l’interessante movimento dei “Fridays for Future”. In ottica resiliente si tratta a tutti gli effetti di attivazione civica di tipo bottom up che testimonia una rinnovata consapevolezza circa le capacità degli aggregati collettivi di agire a livello di comunità civica.

Su questa linea, in termini di capacitazione dei cittadini in senso resiliente, potrebbero giocare un ruolo innovativo le iniziative di monitoraggio civico dei dati ambientali. Si tratta a tutti gli effetti di una forma di “citizen science” (scienza civica) che, a partire dall’obiettivo comune di conoscere il luogo in cui si vive e garantire a sé stessi e alla propria comunità le condizioni qualitativamente migliori di vita, potrebbe affiancarsi alle rilevazioni ambientali istituzionali (centraline ARPA). La capacitazione emerge nella misura in cui concetti scientifici e tradizionalmente propri dei saperi esperti, vengono calati nella realtà civica svolgendo un duplice ruolo: informativo e abilitativo.

Inoltre, a fronte della difficoltà, a livello nazionale, di reperire dati utili all’armonizzazione delle politiche ambientali e alla standardizzazione dei dati climatico-ambientali, il monitoraggio civico potrebbe essere un valido alleato delle istituzioni. La risorsa civica potrebbe concretizzarsi nella possibilità di incrociare le due tipologie di dati, quelli istituzionali e quelli civici: in questo senso il grado di affidabilità e di comunicabilità del dato ne beneficerebbe. L’accorgimento, rispetto alle rilevazioni civiche, deve essere, ovviamente, quello di garantire un solido affiancamento scientifico di professionisti in modo che strumenti e dati raccolti siano affidabili e standardizzabili.

Un esempio in questo senso è fornito dal gruppo civico bolognese “AriaPesa” che, in collaborazione con esperti dell’Università di Bologna, hanno messo in campo un valido collettivo civico volto alla raccolta e al monitoraggio di dati ambientali. L’aspetto resiliente si configura come presa di

consapevolezza dei cittadini circa l'urgenza di conoscere l'ambiente in cui si vive da un lato e dall'altro la volontà di agire operativamente.

In conclusione, come strumento di azione locale previsto dalla Costituzione, è doveroso ricordare il principio di sussidiarietà che abilita i così detti "soggetti intermedi" a coltivare crescenti margini di azione e autonomia nell'interesse delle comunità territoriali. Unitamente alle indicazioni della Comunità Europea circa l'ingaggio civico e alla necessità di compartecipazione in sede di pianificazione urbana, potrebbe rivelarsi uno strumento di facilitazione di processi bottom up e di consolidamento della resilienza comunitaria.

### I progetti DERRIS e SpaRe per imprese resilienti

In relazione al mondo professionale e produttivo, la resilienza urbana può e deve includere la capacità di rendere il proprio comparto in grado di affrontare le sfide connesse all'emergenza climatica. Il settore commerciale-produttivo e le piccole e medie imprese –PMI– del contesto milanese, esponenti del dinamismo economico della città, si sono mostrati particolarmente vulnerabili al verificarsi di alcuni shock e stress (alluvioni, tempeste, ondate di calore e altri eventi estremi), compromettendone la funzionalità sia fisica sia operativa. Scarsa consapevolezza, mancanza di preparazione adeguata, inesistenza di piani preventivi e di gestione dell'emergenza da un lato, e una dotazione infrastrutturale spesso inadeguata dall'altra, sono stati i fattori che hanno reso questi soggetti vulnerabili.

Come più volte richiamato i principali rischi a cui la città di Milano è soggetta sono il **rischio idraulico** e il **rischio da caldo estremo** (si veda il *Capitolo 2 - Profilo climatico locale: quadro analitico e scenari evolutivi*). Tra i soggetti più a rischio del contesto urbano vi sono le piccole e medie imprese e i produttori di servizi pubblici. Rispetto a questi, il Comune di Milano ha dato avvio a sperimentazioni e iniziative che rappresentano dei primi casi pilota attraverso i quali instaurare un percorso capillare e strutturato con le categorie e le associazioni economiche della città. Fra questi, il progetto **SPARE - Spazio REsiliente** - nato da un protocollo d'intesa con Politecnico di Milano, Assolombarda e Comune di Milano, che ha l'obiettivo di aumentare la capacità di prevenzione e risposta delle imprese rispetto ad eventi estremi dovuti sia ai rischi naturali sia ai cambiamenti climatici, che ne compromettono la funzionalità sia operativa che materiale, con la finalità di garantire la continuità operativa e la sopravvivenza delle stesse. Operativamente, il progetto prevede di attivarsi con un campione di 7-10 aziende selezionate nell'ambito del settore ricettivo e delle imprese manifatturiere, con l'obiettivo di costruire delle linee guida relative a comportamenti e ad azioni di adattamento che possono essere progettate e attuate, sia per il settore pubblico che per le aziende stesse. Un settore di particolare rilevanza è quello delle infrastrutture critiche, che per la città di Milano sono rappresentate da trasporti, rete energetica e telecomunicazioni, che il progetto si propone di esplorare.

Dal punto di vista operativo, lo Spazio Resiliente si configura come un laboratorio aperto, un'attività di collaborazione sia fisica sia virtuale, di costruzione di conoscenze, creazione di materiale e comunicazione attiva tra le istituzioni del territorio, imprese, cittadini e stakeholder.

La modalità di coinvolgimento degli attori avviene tramite lo svolgimento di seminari e workshop in Focus Group con i settori economici per i quali il tema di business continuity è fondamentale per il funzionamento della città (ad esempio i distributori di servizi energetici, il settore ricettivo e il servizio idrico) al fine di sensibilizzare gli attori sui rischi naturali cui sono soggetti, e di coinvolgerli nella definizione di problematiche e/o soluzioni.

In particolare, SPARE si propone di:

- produrre materiale informativo dettagliato rispetto alle esigenze ed emergenze del mondo delle imprese: elaborare mappe 'intelligenti' in grado di intercettare le caratteristiche morfologiche e produttive delle singole attività, e sovrapporle a fattori di pericolosità, al fine di conoscerne l'esposizione e la vulnerabilità;
- individuare esigenze normative relative sia ad interventi di emergenza, che di prevenzione ex-ante in ottica adattiva;
- sperimentare modelli di prevenzione, allerta, superamento della fase di emergenza utili a fornire un ritorno di esperienza alle amministrazioni responsabili di elaborare piani urbanistici e piani di emergenza.

Tale azione ha un potenziale trasformativo anche per i quartieri in cui sono localizzate le diverse imprese che hanno aderito al progetto.

In chiave complementare si pone il progetto **LIFE DERRIS (DisastEr Risk Reduction Insurance)** tra pubblica amministrazione, imprese e settore assicurativo (Unipol S.P.A.). Il progetto fornisce alle PMI gli strumenti necessari per valutare autonomamente i rischi cui sono sottoposte (alluvione, pioggia, vento, grandine, fulmini, temperatura, frane), attraverso uno strumento di autovalutazione del rischio

climatico definito CRAM tool, con l'obiettivo di fornire scenari di soluzione e strumenti di gestione del rischio residuo e quindi di facilitare l'accesso ad informazioni, utili per una migliore prevenzione e gestione del rischio e delle emergenze.

Nell'ambito del progetto LIFE Derris "*DisastEr Risk Reduction InSurance* si è sviluppata l'iniziativa del Comune "Milano che protegge", che mira a fornire gli strumenti necessari alle piccole-medie imprese milanesi per valutare autonomamente i propri rischi, a definire scenari di soluzioni e strumenti di gestione del rischio residuo. Due primi incontri avvenuti nel 2019 hanno dato inizio al percorso del progetto: il primo incontro di sensibilizzazione rivolto alle associazioni di categoria, quindi ai rappresentanti di Camera Di Commercio, Assolombarda, CNA Lombardia, Legacoop Lombardia, Confcooperative, Confesercenti Milano, e anche Politecnico di Milano e Città Metropolitana, e un secondo incontro di formazione specializzata al personale delle piccolo-medie imprese circa i rischi legati ad eventi meteo-climatici e l'utilizzo di uno strumento di (tool) di valutazione, prevenzione e gestione dei rischi.

## 7 | MECCANISMI PROCEDURALI E STRUMENTI FINANZIARI PER L'ATTUAZIONE E LA GESTIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

La città di Milano ha dimostrato, negli ultimi anni, di seguire un trend di crescente interesse - comune a molte città europee - nei confronti delle questioni climatiche, come dimostrato dalle numerose iniziative e da questo documento stesso. Per passare dalla pianificazione all'implementazione di misure in grado di produrre un impatto decisivo per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici è indispensabile affrontare e risolvere questioni procedurali e finanziarie.

La raccolta dei fondi necessari per l'implementazione delle misure è spesso una delle maggiori sfide per *policy-maker* e privati. Numerosi sono i fattori di stress che limitano gli investimenti in questo settore, con i budget comunali e nazionali che devono affrontare questioni terze come l'assistenza economica alle popolazioni danneggiate dalle crisi economiche e l'assistenza ai rifugiati e ai migranti. Allo stesso tempo, le infrastrutture esistenti, spesso datate, richiedono investimenti per essere rimodernate, ed è necessario investire in nuove infrastrutture per poter fornire servizi adeguati ai bisogni dei cittadini.

Tuttavia, è importante riconoscere la necessità di trovare all'interno di questo quadro dei margini di spesa anche per le questioni climatiche. Esse possono essere considerate come investimenti per uno sviluppo a lungo termine in grado di portare ad un significativo risparmio finanziario nel futuro. In questo senso, è necessario lavorare allo sviluppo di strumenti innovativi per finanziare quei progetti verdi che, nonostante siano cruciali per il processo di adattamento della città di Milano, riscontrano difficoltà ad ottenere fondi sufficienti all'interno del sistema di finanziamento convenzionale.

L'amministrazione comunale ritiene che per affrontare i problemi di finanziamento delle misure di adattamento sia necessario lavorare nella direzione di una sempre maggiore flessibilità negli schemi di finanziamento stessi. Numerosi casi studio hanno dimostrato, nel passato recente, il potenziale di pratiche di co-finanziamento e di schemi di finanziamento modulabili che raccolgono fondi e programmi Europei, budget comunali e strumenti finanziari disponibili sia a cittadini sia a imprese.

L'obiettivo della riflessione contenuta all'interno di questo capitolo, dunque, è quello di introdurre il quadro normativo nell'ambito del quale si stanno evolvendo i nuovi schemi di finanziamento, di esporre le principali problematiche del metodo tradizionale di raccolta fondi e i vantaggi di un approccio più flessibile, di descrivere i principali strumenti di finanziamento disponibili per le amministrazioni e per i cittadini e di affrontare la questione dell'importanza del coinvolgimento dei cittadini e dei privati nella progettazione delle misure adattive anche in chiave finanziaria.

In particolare il capitolo si articola in una prima introduzione al contesto europeo, per poi affrontare ed approfondire la questione della necessità di schemi di investimento modulabili; successivamente, viene introdotta una prospettiva generale sui flussi di finanziamento presenti a livello europeo, regionale e locale, per elencare tutti gli strumenti che, ad oggi, sono a disposizione del settore pubblico e privato per implementare misure di adattamento.

### I FINANZIAMENTI A MISURE DI ADATTAMENTO NELL'UNIONE EUROPEA

La Commissione Europea si è posta l'obiettivo di migliorare l'influenza sul mercato delle assicurazioni e di esplorare le potenzialità dell'*"insurance pricing"*, ovvero la definizione dei prezzi delle assicurazioni al fine di garantire al consumatore che usufruisce dei prodotti assicurativi un premio equo e proporzionato ai rischi che corre, e di altri prodotti finanziari per la prevenzione/mitigazione del rischio nell'obiettivo di conseguire la resilienza a lungo termine negli investimenti e nel business. A tal proposito la Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici (EC, 2013a) ha proposto, nella sua Azione 8, la promozione di prodotti assicurativi e altri prodotti finanziari per decisioni resilienti.

Inoltre, il Libro verde sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche (EC, 2013f), presentato congiuntamente al pacchetto della Strategia europea di adattamento (EC, 2013c), esplora il possibile ruolo del settore assicurativo negli Stati Membri riguardo la gestione dei rischi legati ai cambiamenti climatici. Sempre il Libro verde suggerisce che il settore assicurativo a livello di Stati Membri potrebbe sviluppare una guida per i decisori politici sul ruolo delle assicurazioni nel sostenere l'adattamento e la gestione del rischio di disastri DRM.<sup>73</sup>

<sup>73</sup> Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Allo stesso tempo, la Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici (EC, 2013a) illustra come un accesso migliorato a diverse forme di finanziamento sarà un fattore critico nel costruire un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici.

Il Quadro Finanziario Pluriennale 2014-2020 ha compreso una clausola che obbligava la spesa di almeno il 20% del budget europeo per spese connesse alle questioni climatiche. Per il ciclo 2021-2027 è previsto che questa percentuale raggiunga il 25%. Sono soggetti a questi obblighi sia i fondi strutturali dell'UE come FESR, FSE, FEASR, FEAMP e FC, sia i programmi comunitari come Horizon 2020 (che diventerà Horizon Europe per il settennio 2021-2027) e LIFE.

La Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici introduce anche ulteriori fondi disponibili per progetti di adattamento, come quelli garantiti da BEI e BERS e quelli specifici nazionali e di istituzioni finanziarie che supportano azioni di adattamento, e incoraggia gli Stati Membri a sviluppare sinergie tra i diversi flussi di finanziamento al fine di rafforzare l'impatto degli investimenti ed evitare, dove possibile, che essi siano sottofinanziati.

Un'ulteriore fonte di finanziamento delle opere di mitigazione e adattamento è rappresentata dal Next Generation EU, un piano finanziario straordinario approvato nel luglio 2020 dal Consiglio Europeo, e nello specifico dal Dispositivo Europeo di Ripresa e Resilienza, che finanzierà il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), dando accesso all'Italia a 65,4 miliardi di euro di sovvenzioni e 127,6 miliardi di euro di prestiti nel periodo 2021-2026.

## LA NECESSITÀ' DI SCHEMI DI FINANZIAMENTO MODULABILI

Le sinergie tra i diversi flussi di finanziamento incoraggiate dalla Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici possono contribuire a garantire il superamento di alcuni problemi che si presentano davanti agli schemi tradizionali di finanziamento delle misure adattive.

In primis, come anticipato nell'introduzione a questo capitolo, la sfida principale è posta dalla scarsità di risorse pubbliche, che devono affrontare diverse spese per far fronte a ulteriori problemi economici. Inoltre, a causa della "novità" dei progetti di adattamento, il loro finanziamento può incontrare delle resistenze in un sistema di spesa pubblica fossilizzato su canali tradizionali di finanziamento a progetti che non sempre contemplavano la questione ambientale tra le loro priorità.

In secondo luogo, molto spesso prestiti e finanziamenti devono poter essere 'rendicontabili'. Chi li richiede deve dimostrare che i suoi progetti sono tecnicamente e finanziariamente praticabili, che hanno il potenziale di generare dei ritorni finanziari, e che l'organizzazione incaricata del progetto soddisfa un appropriato livello di competenze. Purtroppo, non tutte le misure di adattamento generano un ritorno finanziario diretto, soprattutto non nell'orizzonte a breve termine di gran parte degli investimenti.

Un terzo punto critico nella richiesta dei finanziamenti sono le competenze necessarie per trovare queste risorse, richiederle e negoziare tra diversi flussi di finanziamento, spesso in parallelo. Questi aspetti richiedono un livello di capacità e preparazione tecnica spesso non disponibile, specialmente nel caso di piccole e medie imprese o associazioni. In soccorso, per affrontare questa problematica, vengono i progetti di supporto a livello Europeo, nazionale o regionale, oppure da parte di Fondazioni e network, per costruire queste competenze. La BEI in particolare ha istituito dei programmi di assistenza tecnica; il Comune di Milano può inoltre usufruire, tramite la C40 Cities Help Platform, dell'assistenza tecnica fornita dal Covenant of Mayors for Climate and Energy e del tavolo di lavoro creato dalla Direzione di Progetto Città Resilienti assieme a esperti del network di 100RC, oggi Global Resilient Cities Network, e da un team di esperti di BPN Paribas.

Oltre alle difficoltà connesse al modello classico di finanziamento, nuovi schemi di co-finanziamento e co-progettazioni introducono un vantaggio per l'amministrazione pubblica o per il privato che desideri implementare misure adattive. Infatti, un finanziamento iniziale può fungere da "seed money" (finanziamento di partenza) e attrarre ulteriori finanziamenti attorno ad esso una volta che l'attore avrà dimostrato di poter utilizzare i fondi assegnati in maniera efficiente e efficace. Questi finanziamenti attirati dall'investimento iniziale possono essere molto più grandi dell'investimento iniziale stesso.

## STRUMENTI DI FINANZIAMENTO

L'Amministrazione comunale di Milano sta valutando forme di finanziamento nuove e integrative per i progetti di incremento delle *nature based solutions* e di forestazione urbana, che prevedono tra gli altri, l'obiettivo di piantumare 3 milioni di alberi nell'area metropolitana di Milano.

Il quadro delle opportunità per finanziare progetti di adattamento ai cambiamenti climatici e le relazioni tra i suoi attori e stakeholder è sempre più complesso, e il mercato degli strumenti di finanziamento per le misure adattive è in piena evoluzione, ma volendo passarli in rassegna essi possono essere raggruppati secondo le seguenti categorie.

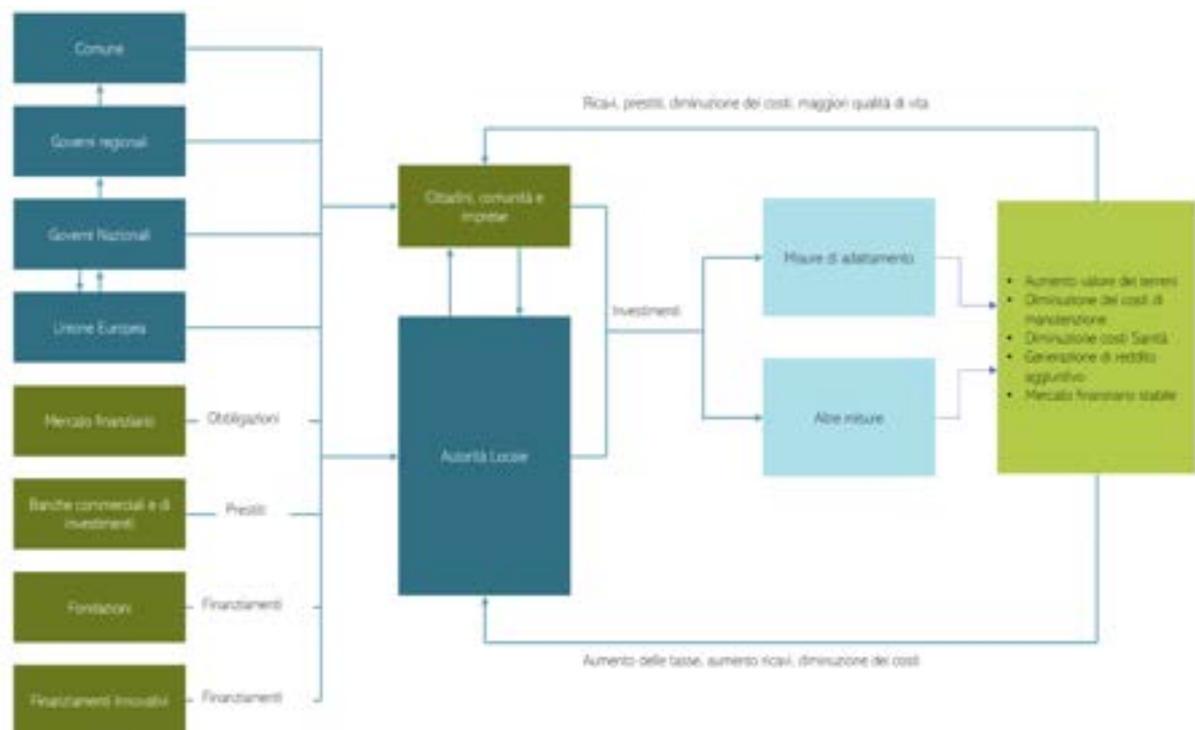


Figura 37: Mappatura dei flussi finanziari per il finanziamento di misure di adattamento. Fonte: EEA Report No 272017. Traduzione: DP Città Resilienti

## Fondi Strutturali

I Fondi strutturali e di investimento europei (fondi SIE) sono cinque:

- il **Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)**;
- il **Fondo sociale europeo (FSE)**;
- il **Fondo di coesione (FC)**;
- il **Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)**;
- il **Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP)**.

Tali fondi condividono un quadro giuridico comune (regolamento sulle disposizioni comuni), ma ognuno di essi è anche soggetto a talune norme specifiche. I fondi SIE danno un importante contributo agli obiettivi dell'Unione europea per una crescita intelligente, sono erogati attraverso programmi pluriennali cofinanziati a livello nazionale, che la Commissione approva e gli Stati membri e le loro regioni attuano in regime di gestione concorrente. Le autorità locali sono responsabili della selezione, dell'attuazione e del monitoraggio dei progetti sostenuti dai fondi SIE<sup>74</sup>.

Per il Comune di Milano, l'autorità locale responsabile è la Regione Lombardia. Regione Lombardia ha approvato nella seduta del 2 luglio 2019 il documento di indirizzo strategico per la politica di Coesione 2021-2027 nel quale vengono date le linee guida per l'utilizzo dei fondi strutturali per il settennio del

<sup>74</sup> European Investment Bank, 2017, "Ambiente Urbano and Smart Firenze", Environmental information, 14 Luglio 2017

budget europeo in arrivo. Nel suddetto, vengono identificati 5 obiettivi strategici da considerare nella visione del documento di indirizzo strategico:

- OS 1: un'Europa più intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica intelligente e innovativa;
- OS 2: un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi;
- OS 3: un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità e della connettività regionale alle TIC;
- OS 4: un'Europa più sociale attraverso l'attuazione del pilastro europeo dei diritti sociali.
- OS 5: un'Europa più vicina ai cittadini: sviluppo sostenibile e integrato delle aree urbane, rurali e costiere mediante iniziative locali.

In particolare l'obiettivo strategico 2 è d'interesse per il finanziamento delle opere di mitigazione ed adattamento. Si rimanda alla legislazione regionale per le specificità delle aree di *policy* dove Regione Lombardia progetta di agire e i Risultati Attesi nel piano settennale.

## Programmi UE

In aggiunta ai Fondi Strutturali Europei (SIE), i finanziamenti europei potenzialmente disponibili per progetti adattivi si riferiscono ai seguenti Programmi UE:

**Meccanismo per Collegare l'Europa** (Connecting Europe Facility CEF). Il meccanismo per collegare l'Europa è un fondo al quale possono accedere autorità pubbliche, compagnie private, PMI, organizzazioni private non-commerciali e ONG, solo se in coordinamento con il governo nazionale. Il Meccanismo è diviso in 3 settori: Energia, Trasporti, Telecomunicazioni. In ognuno dei settori l'obiettivo del CEF è di creare infrastrutture che colleghino meglio i paesi dell'Unione Europea, attraverso donazioni, o strumenti finanziari come *equity*, prestiti e/o garanzie. Il finanziamento CEF richiede il co-finanziamento, per cui devono essere previste anche altre fonti da cui recepire contributi economici, che devono coprire tra il 40% e l'85% delle spese richieste, a seconda dell'ambito del bando.

**Horizon 2020 e Horizon Europe.** H2020 è il principale programma europeo di finanziamento dedicato espressamente alla Ricerca e all'innovazione, destinato ad essere sostituito dal 2021 in poi dal programma Horizon Europe.

Horizon Europe sarà organizzato in 3 pilastri tra i quali verranno suddivisi i 100 miliardi di euro destinati ad esso dalla proposta per il Quadro Finanziario Pluriennale 2021-2027: "Scienza Eccellente", "Sfide Globali e Competitività Industriale Europea", "Europa Innovativa". In particolare il secondo pilastro "Sfide Globali e Competitività Industriale Europea" prevede, tra le altre, due sezioni dedicate nello specifico alle questioni climatiche. Nei diversi *cluster* e pilastri verranno finanziati progetti che, a differenza di quelli finanziati dai fondi strutturali, sono tenuti ad assicurare un impatto a livello comunitario e non soltanto locale. Horizon può essere utilizzato per finanziare progetti di ricerca e per esperimenti pilota sul territorio che diano risultati utili per tutta la comunità. Possono fare domanda di finanziamento alle call di Horizon tutti gli enti naturali e legali stabiliti nell'Unione Europea e nei paesi partecipanti. Solitamente i progetti devono essere presentati da tre enti di tre paesi diversi, ma sono presenti anche bandi per attori singoli. Horizon è il principale programma di ricerca Europeo, attraverso il quale il Comune di Milano sta portando avanti diversi progetti rilevanti per il processo di adattamento, fra cui i già citati CLEVER Cities, NRG2Peers, Safety4Rails. Estrema attenzione verrà rivolta alle call di Horizon Europe nei prossimi anni, al fine di mantenere Milano tra le città più all'avanguardia nella ricerca e nell'innovazione, nell'ambito delle azioni di adattamento ma non solo. Inoltre, Horizon Europe manterrà il suo modello di finanziamento altamente attrattivo, che prevede il finanziamento dei costi diretti sostenuti dalle pubbliche amministrazioni fino al 100% del totale.

**Fondi di Cooperazione Territoriale.** I progetti della European Territorial Cooperation (ETC) sono finanziati dal FESR e seguono quindi la regolamentazione dei Fondi Strutturali e i loro obiettivi tematici. Si tratta di progetti di cooperazione tra due paesi confinanti (INTERREG A), progetti transnazionali (INTERREG B) e progetti interregionali (INTERREG EUROPE). Essi hanno solitamente obiettivi e requisiti meno focalizzati su interventi concreti a scala locale rispetto ai fondi strutturali. Possono fare richiesta per i fondi INTERREG A e INTERREG B entità pubbliche e private dei paesi partecipanti. I progetti INTERREG EUROPE richiedono invece la richiesta da parte di autorità pubbliche, entità intermedie incaricate per gli investimenti per la crescita, per il Lavoro e per la Cooperazione Territoriale Europea, oltre ad agenzie, istituti di ricerca, organizzazioni tematiche e no-profit che interagiscano con l'amministrazione locale. I progetti INTERREG EUROPE richiedono inoltre partecipanti da più di 3 Stati. I fondi INTERREG risultano marginali per finanziare il processo di adattamento, in quanto possono

essere rivolti solamente ad iniziative in cooperazione con città di altri paesi Europei, le quali solitamente ricadono più facilmente nei progetti di ricerca Horizon. Va comunque sottolineato che la programmazione europea ha introdotto l'obbligo di destinare il 20% dei finanziamenti (25% nel QFP 2021-2027) per progetti inerenti alle questioni climatiche.

**JPI Urban Europe.** Il programma congiunto internazionale Urban Europe è un progetto di ricerca accordato dalle amministrazioni nazionali di alcuni paesi europei, fra cui l'Italia. L'obiettivo principale del progetto è di fornire soluzioni rilevanti e miglioramenti per le città. Fra le 5 aree prioritarie è presente il tema ambientale, attraverso l'area "Resilienza Ambientale Urbana". I finanziamenti erogati tramite questo programma sono soggetti a un limite temporale di tre anni. I possibili beneficiari di questo fondo sono solo le amministrazioni locali e regionali, le università, gli istituti di ricerca, gli imprenditori e le *citizens platform*.

**LIFE.** È un programma dell'UE che finanzia progetti innovativi che dimostrino nuove tecniche e metodi per la protezione dell'ambiente. Possono richiedere i finanziamenti LIFE qualsiasi tipo di amministrazione pubblica (locale, regionale e nazionale) e le organizzazioni private sia commerciali che non-commerciali. I finanziamenti LIFE arrivano a livelli di co-finanziamento del 60%. Il Comune di Milano sta utilizzando fondi LIFE per progetti in corso rilevanti per il processo di adattamento, come LIFE VEG-GAP e LIFE PrepAIR, descritti al capitolo 2.

**Azioni Urbane Innovative.** L'obiettivo primario dei finanziamenti Urban Innovative Actions (UIA) è quello di fornire alle aree urbane le risorse per testare soluzioni innovative alle principali sfide urbane. Il programma sostiene l'implementazione di progetti pilota, in particolare quelli che vengono effettuati attraverso processi partecipativi che coinvolgono diversi tipi di stakeholder. I progetti UIA devono essere stimati tra 1 e 5 milioni di euro. Possono richiedere i finanziamenti per progetti UIA tutte le amministrazioni locali di territori urbani al di sopra dei 50.000 abitanti, oltre che tutte le associazioni composte da amministrazioni locali di territori urbani comprendenti almeno 50.000 abitanti; queste associazioni possono essere anche transnazionali fra centri urbani in diversi Stati Membri. Il Comune di Milano è stato capofila del progetto OPENAGRI, concluso nel 2019.

**URBACT.** URBACT ha come *mission* permettere ai cittadini di lavorare assieme e sviluppare soluzioni integrate a sfide urbane comuni, attraverso un lavoro di networking, scambio di esperienze e identificazione di migliori pratiche. I progetti finanziati da URBACT seguono un'organizzazione molto specifica, con due fasi di implementazione, la prima delle quali può essere avviata esclusivamente da rappresentanti di città o aree metropolitane.

### Strumenti dalle Istituzioni Finanziarie Europee

In aggiunta ai Fondi Strutturali e ai Programmi Europei, i progetti di adattamento ai cambiamenti climatici possono usufruire di altri strumenti finanziari a livello europeo. Essi vengono creati e messi sul mercato dalla Banca Europea per gli Investimenti (BEI), partner strategico dell'UE. La BEI agisce in maniera ovviamente diversa dall'Unione Europea, in quanto non garantisce donazioni e investimenti a fondo perduto, ma solo strumenti finanziari come prestiti, garanzie ed investimenti equity.

Il **Fondo europeo per gli investimenti strategici (FEIS)** è il pilastro centrale del piano di investimenti per l'Europa. Mira a contrastare la mancanza di fiducia e di investimenti provocata dalla crisi economica e finanziaria, e a usare la liquidità detenuta da istituti finanziari, imprese e privati in un momento in cui le risorse pubbliche scarseggiano. Il FEIS, gestito in collaborazione con l'Unione Europea stessa, sostiene gli investimenti strategici in settori chiave, quali le infrastrutture, l'efficienza energetica e l'energia rinnovabile, la ricerca e l'innovazione, l'ambiente, l'agricoltura, la tecnologia digitale, l'istruzione, la sanità e i progetti sociali. Inoltre, aiuta le piccole imprese ad avviare l'attività, crescere ed espandersi, fornendo capitale di rischio. Il FEIS è una garanzia basata sul bilancio dell'UE che fornisce al gruppo BEI una prima protezione dalle perdite. Ciò significa che il gruppo BEI è in grado di fornire finanziamenti a progetti a più alto rischio rispetto a quanto farebbe normalmente. Un comitato indipendente per gli investimenti decide in base a criteri rigorosi se un progetto è ammissibile al sostegno del FEIS. Non vi sono quote per settore o per paese. Il finanziamento è solamente in funzione della domanda.<sup>75</sup>

I **prestiti municipali** della BEI sono di due tipologie: prestiti per singoli progetti di investimento che necessitano di finanziamento a lungo termine e prestiti multi-componente. Per i singoli progetti la BEI garantisce fino al 50% del costo iniziale, a patto che il costo totale di investimento superi i 25 milioni di euro. Dall'altro lato vi sono i prestiti multi-componente, che vengono utilizzati per finanziare decine o anche centinaia di progetti in settori diversi. Questi progetti sono raggruppati in programmi pluriennali multi-componente. Questo tipo di prestiti sono tra gli strumenti più flessibili a disposizione

<sup>75</sup> European Investment bank, 2014, Natural Capital Financing Facility.

di città e comuni. Per esempio la città di Firenze ha ricevuto nel 2017 un prestito da 230 milioni di euro attraverso questo strumento, per finanziare un progetto multi-componente che agisca sulla riabilitazione degli edifici pubblici e il loro efficientamento energetico, la costruzione di infrastrutture urbane, l'implementazione dell'ICT per l'evoluzione verso la Smart City, e l'implementazione di schemi di mobilità sostenibile fra cui tram, autobus, e vie pedonali e ciclabili.<sup>76</sup>

Varato dalla Banca europea per gli investimenti (BEI) e dal programma LIFE della Commissione europea, lo **Strumento di Investimento del capitale naturale** (Natural Capital Financing Facility, NCFF) mira a incrementare i finanziamenti a favore della biodiversità e della protezione dell'ambiente, mobilitando fondi del settore sia pubblico sia privato al fine di stimolare gli investimenti negli ecosistemi. L'NCFF, il cui valore complessivo ammonta a 125 milioni di euro, opera come un servizio bancario per l'ambiente: fornisce prestiti e investimenti a progetti che dimostrano come il capitale naturale può generare proventi o ridurre costi, contribuendo al contempo a raggiungere gli obiettivi dell'Unione europea (UE) in materia di biodiversità e azione per il clima. I tetti verdi e le strutture di protezione contro le inondazioni basate sugli ecosistemi sono entrambi esempi di «infrastrutture verdi» sovvenzionabili dall'NCFF, così come i progetti basati sugli ecosistemi e correlati con l'ecoturismo, i programmi di silvicoltura o le iniziative di acquacoltura per la promozione della biodiversità o l'adattamento ai cambiamenti climatici.<sup>77</sup> Possono usufruire dei finanziamenti NCFF enti pubblici e privati, comprese le autorità pubbliche, proprietari terrieri e aziende, così come le organizzazioni private non commerciali (e.g. ONG). Anche le istituzioni finanziarie possono usufruire come investitori o come intermediari finanziari.

### Strumenti Finanziari Privati

E' negli strumenti finanziari privati che il settore dei finanziamenti alle misure di adattamento trova però il suo potenziale maggiore. Fino a pochi anni fa questo era un settore completamente inesplorato ma, recentemente, ha subito uno sviluppo notevole e, qualora riuscisse a mobilitare di più e meglio gli investimenti privati verso soluzioni adattive e di mitigazione, potrebbe ottenere risultati incredibili. I **contratti di rendimento energetico** (o "Energy Performance Contract") sono tra gli strumenti più efficaci ad agire localmente. Essi sono dei contratti tra un beneficiario e un fornitore, solitamente una Energy Saving Company (ESCO), che prevedono che il fornitore compia a sue spese una serie di servizi e di interventi integrati volti alla riqualificazione e al miglioramento dell'efficienza di un sistema energetico di proprietà del beneficiario. Attraverso questa tipologia contrattuale il rischio tecnico e finanziario è infatti in capo alla ESCO. Le spese della ESCO vengono poi ripagate attraverso i risparmi energetici stessi. In questo modo, il beneficiario non si prende carico del rischio connesso all'aggiornamento del proprio sistema energetico, mentre la ESCO riceve il proprio "pagamento" in termini di energia risparmiata grazie al suo stesso intervento. Questa forma di contratto non solo rimuove il rischio connesso all'efficientamento energetico per il beneficiario, ma permette all'azienda di essere pagata esattamente per il servizio che fornisce: meglio compie i suoi interventi, più viene remunerata dall'Energy Performance Contract (contratto di rendimento energetico). Allo stesso tempo, permette di fornire questi servizi anche in stabilimenti dove vi è una carenza di competenze necessarie per l'aggiornamento del sistema energetico.

Ulteriori strumenti per incentivare l'efficientamento energetico degli edifici, spesso visto come eccessivamente costoso, sono donazioni, garanzie o prestiti morbidi ('soft loans') che possono motivare i proprietari di casa a compiere più facilmente la decisione di investire. Le istituzioni locali possono offrire in cooperazione con le istituzioni finanziarie diverse opzioni: **prestiti morbidi** con tassi di interesse sotto gli standard di mercato e periodi di restituzione più lunghi, eventualmente includendo ulteriori benefici; **garanzie sul prestito** che ammortizzino le prime perdite e che a loro volta possono scatenare un aumento degli investimenti nella rinnovazione energetica.

Similarmente, altre modalità per finanziare opere di adattamento attraverso le aziende di fornitura dei servizi possono essere categorizzate in due tipologie: il **finanziamento in bolletta** e il **riutilizzo delle tariffe**.

Il finanziamento in bolletta è uno strumento che utilizza la bolletta come veicolo. I cittadini possono chiedere un prestito al loro fornitore di energia, oppure ricevere direttamente dei servizi o degli interventi che migliorano l'efficienza energetica del loro sistema. Una volta contratto il debito nei confronti del fornitore, quest'ultimo trattiene le rate per estinguere il debito attraverso la bolletta che il consumatore paga ogni mese. La relazione tra fornitore e consumatore è quindi il motore di questo sistema di finanziamento, che è quindi assicurato e facilita l'accesso a finanziamenti per investimenti di sostenibilità energetica. Ad esempio, questo strumento è stato adottato con il Green New Deal inglese, che ha creato un sistema di prestiti a 25 anni ripagabile attraverso la bolletta dell'energia.

<sup>76</sup> European Investment Bank, 2017, "Ambiente Urbano and Smart Firenze", Environmental information, 14 Luglio 2017

<sup>77</sup> <https://ec.europa.eu/environment/biodiversity/business/assets/pdf/ncff.pdf>

In maniera completamente analoga, le tariffe dell'acqua possono essere riutilizzate per finanziare progetti che migliorino la gestione dell'acqua della Città. A Copenhagen, all'interno di un progetto per la gestione delle acque e la limitazione degli allagamenti e delle esondazioni lanciato nel 2011 dopo un disastroso allagamento, le tariffe dell'acqua vengono riutilizzate per la gestione delle acque sia bianche che nere e grigie. Nel contesto Milanese questo argomento diventa estremamente importante viste le frequenti esondazioni del Seveso e per proteggere la città dal rischio idrico. Utilizzare le risorse ottenute dal sistema di gestione dell'acqua può essere la risorsa per diminuire il rischio e diminuire il costo del sistema stesso nel futuro.

Fra gli strumenti che negli ultimi anni stanno subendo un'evoluzione più rapida e che promettono ulteriori sviluppi nel futuro vi sono gli **strumenti di debito** come *green bonds*, *climate bonds*, *resilience bonds* o *catastrophe bonds*. Questi prodotti finanziari, che danno la possibilità ad aziende private o enti pubblici di raccogliere fondi sul mercato per progetti caratterizzati dall'aspetto della sostenibilità, hanno mediamente un *rating* superiore alla media delle obbligazioni e godono in molti Paesi di condizioni fiscali privilegiate. In Italia, ad esempio, l'aliquota fiscale sui rendimenti è del 12,5%, pari a quella che si applica ai titoli di Stato. Il loro funzionamento è uguale ad una normale obbligazione, le cui finalità di investimento ricadono su progetti di sensibilità ambientale e sociale. I *green bond* municipali prevedono infatti che le somme finanziate siano espressamente vincolate ad investimenti negli interventi di natura green previsti dall'Amministrazione.

Per esempio, nel 2002, il Comune di Varna, in Bulgaria, ha istituito la prima obbligazione comunale per finanziare l'efficientamento energetico del sistema di illuminazione della città. Queste obbligazioni sono state vendute in meno di 24 ore, e hanno prodotto un risparmio annuale di 10.035MWh, che in termini economici equivalgono a circa 512.000 euro.<sup>78</sup>

La città di Parigi avendo come obiettivo quello di sviluppare una strategia innovativa per finanziare azioni di resilienza, che comprenderà fondi locali di compensazione delle emissioni di carbonio, crowdfunding, finanziamenti sociali, micro-sovvenzioni, incentivi fiscali, ecc., nel 2015 ha emesso un Climate Bond allo scopo di finanziare progetti in linea con gli obiettivi del Piano Clima-Aria-Energia. Nel 2017 è stato emesso un secondo tipo di bond, chiamato Sustainability Bond, che si propone di perseguire gli obiettivi dello sviluppo sostenibile comprendendo una componente di resilienza specificamente mirata agli eventi climatici estremi. La città di Berkeley ha emesso nel 2017 un *Infrastructure Bond*, noto come Misura T1, al fine di dare risposta all'alto rischio rappresentato dal fabbisogno infrastrutturale della città. Con tale misura, approvata all'unanimità dal City Council, sono stati stanziati 100 milioni di dollari per riparare, rinnovare o sostituire strade e marciapiedi danneggiati, fognature e strutture pubbliche. E' possibile accedere al bando se il progetto proposto soddisfa determinati requisiti di sicurezza, economici, sociali e ambientali stabiliti all'interno della Strategia di Resilienza. Alcune delle misure finanziate includono canali di scolo (bioswales) e altri sistemi di gestione delle acque, rinnovo di aree pedonali e ciclabili, retrofit sismici e interventi di riparazione nel molo della città.

La domanda per questo tipo di strumenti è al momento estremamente alta, grazie alla crescente attenzione per le tematiche ambientali, alla solidità di queste obbligazioni e alle agevolazioni fiscali che esse comportano. I *green bond* emessi tra il 2016 e il 2018 per finanziare l'aeroporto di Città del Messico, disegnato per essere l'aeroporto più sostenibile al mondo, hanno raccolto fondi per 13 miliardi di dollari da parte di oltre 300 investitori.<sup>79</sup> Le obbligazioni, divise in due tranches da 1 miliardo l'una, rispettivamente a 10 e 30 anni, verranno ripagate con gli introiti ottenuti dall'aeroporto da parte della società che si occupa della sua gestione.

Nel recente passato anche a Milano le società partecipate come A2A hanno emesso un green bond per il finanziamento degli impianti di riciclaggio e riutilizzo della raccolta differenziata porta a porta dell'Amministrazione comunale.

I green bond per essere definiti tali devono soddisfare alcuni standard. La *Climate Bond Initiative*, organizzazione internazionale senza scopo di lucro dedicata a mobilitare il mercato obbligazionario globale verso soluzioni che facilitino la transizione ad un'economia a basse emissioni climalteranti, sostiene il Programma per la Certificazione e gli Standard dei Climate Bond. Inoltre, pubblica e aggiorna gli standard necessari per ottenere la certificazione che permette agli investitori di verificare quali fondi davvero possono essere considerati verdi. Fra questi, la BERS (Banca Europea per la Ricostruzione e lo Sviluppo, EBRD) ha lanciato nel Settembre 2019 un *Climate Resilience Bond* che ha raccolto immediatamente 700 milioni di dollari attraverso la sua istituzione.<sup>80</sup>

La versatilità delle obbligazioni green permette anche la complementarità con il settore assicurativo: per esempio il programma **RE.bound**, progettato da Goldman Sachs, RMS e Swiss Re in collaborazione

<sup>78</sup> Rezessy, S, Bertoldi, P, 2010, "Financing energy efficiency: forging the link between financing and project implementation", Joint research centre of the European Commission, p.8, May 2010.

<sup>79</sup> Harrup, A, 2016, "Mexico Sells \$2 Billion in Green Bonds to Help Finance Airport", Wall Street Journal online article, 23 Settembre 2016.

<sup>80</sup> Bennet, V, 2019, "World's first dedicated climate resilience bond, for US\$ 700m, is issued by EBRD", European Bank for Reconstruction and Development online article, 25 Settembre 2019.

con la Fondazione Rockefeller, aiuta le comunità di tutto il mondo a proteggersi contro il rischio fisico e finanziario di un disastro naturale. Il programma ha creato un nuovo tipo di assicurazione che è allo stesso tempo un Resilience Bond. Esso collega gli esistenti Catastrophe Bonds con la finanza tradizionale per implementare progetti di infrastrutture resilienti a larga scala. Il risparmio generato attraverso la riduzione del rischio può essere investito su progetti che riducono le perdite economiche conseguenti un disastro naturale.

In aggiunta agli strumenti esclusivamente di debito, nuovi strumenti che possono essere utilizzati per l'ammodernamento delle infrastrutture al fine di ridurre l'impatto climatico della nostra Città sono gli **strumenti di equity**. Gli strumenti di *equity* sono sia un'alternativa agli strumenti di debito che al finanziamento sul mercato (emissione di azioni). Essi consistono nella partecipazione nel capitale di rischio di un'impresa o di un progetto. Risorse finanziarie vengono impiegate sotto forma di partecipazione al capitale azionario o di sottoscrizione di titoli obbligazionari convertibili in azioni. L'investitore offre nello stesso tempo esperienze professionali, competenze tecnico-manageriali e una rete di contatti con altri investitori e istituzioni finanziarie. Un esempio di questi strumenti è il **Fondo per la Resilienza Urbana** (*The Urban Resilience Fund, TURF*) sviluppato da fondazione Rockefeller in collaborazione con 100ResilientCities per facilitare investimenti privati in progetti di resilienza urbana a larga scala in alcune città selezionate. Gli obiettivi del TURF sono triplici: in primo luogo istituire uno standard di mercato per infrastrutture resilienti e dimostrare il valore dei dividendi resilienti, successivamente mobilitare il finanziamento dal settore privato per sostenere lo sforzo delle città nel raggiungimento di standard resilienti, infine fornire supporto per implementare le iniziative e i progetti nelle Strategie di Resilienza delle città.

Ulteriori fondi green sono rappresentati dai *revolving funds* (**Green Revolving Fund, GRF**), essi sono una risorsa di ricchezza dalla quale vengono generati prestiti per diversi progetti di microimprese e microcredito. Solitamente essi forniscono prestiti a persone o gruppi di persone che non sono di norma qualificati per ricevere i tradizionali servizi finanziari o progetti alternativamente visti come rischiosi. Il fondo riceve il suo nome dal suo aspetto "girevole". Il fondo centrale viene riempito man mano che i progetti singoli restituiscono i loro prestiti, creando l'opportunità di generare altri prestiti a nuovi progetti. Questi progetti sono particolarmente diffusi nelle università americane; ad esempio il fondo dell'Università di Harvard, generato nel 2001, vale oggi 12 milioni di dollari e finanzia progetti che riducono l'impatto ambientale dell'università. Dalla sua creazione ad oggi, il GRF di Harvard ha sostenuto circa 200 progetti e ha fruttato oltre 4 milioni di dollari in risparmi energetici annuali.<sup>81</sup> Sebbene questi strumenti siano stati utilizzati nel loro pieno potenziale principalmente da istituzioni come Università, che garantiscono la continuazione del fondo, si citano come elementi di successo i fondi green istituiti a Londra e L'Aia. Entrambi i fondi si sono strutturati a seguito della proposta di Supporto Europeo per Investimenti Sostenibili nelle Aree Urbane (*JESSICA, Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas*) della Commissione Europea; i fondi sono stati creati partendo da finanziamenti europei e privati, al fine di finanziare attraverso strumenti di debito ed *equity* diversi progetti di sostenibilità sul territorio, per poi reinvestire i ritorni da questi finanziamenti in ulteriori progetti. Il *London Green Fund* fu lanciato nell'Ottobre 2009 dal Sindaco di Londra e dal Commissario Europeo per le Politiche Regionali, costituito da £60 milioni provenienti dal programma FESR di Londra, £32 milioni dalla Greater London Authority (GLA), £18 milioni dall'Azienda Londinese Servizi Ambientali (London Waste and Recycling Board, LWARB), e £10 milioni da finanziamenti privati. Il fondo, gestito dalla BEI, fornisce finanziamenti a tre Fondi di Sviluppo Urbano che investono direttamente in rifiuti, efficientamento energetico e progetti di comunità energetiche e housing sociale. Questi Fondi sono appunto "revolving", nei quali gli investimenti sui primi progetti vengono ripagati e reinvestiti in altri progetti. Nei primi 6 anni di vita, il Fondo ha investito in 18 progetti stimati sopra i £500 milioni. *"Energiefonds Den Haag (ED) C.V"*. è invece il fondo "revolving" istituito sotto la forma di una *partnership* limitata sotto la legge nazionale Olandese che viene utilizzato dal Comune di L'Aia dal 2013. Esso provvede a fornire regolarmente finanziamenti a progetti di sviluppo urbano negli ambiti delle energie rinnovabili e l'efficientamento energetico.

## Il Settore Assicurativo

Citando la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, il settore assicurativo può sicuramente svolgere un importante ruolo complementare agli sforzi di riduzione dei danni. Si ritiene necessario intervenire, da un lato ai fini di prevenzione dei rischi legati al dissesto idrogeologico e agli altri eventi estremi climatici e meteorici, dall'altro al fine di predisporre i necessari strumenti normativi e organizzativi volti a minimizzare la vulnerabilità economica e sociale. In Italia i danni

<sup>81</sup> Foley. R, 2011, "Harvard University: green loan fund", case study Harvard University, Settembre 2011.

causati dagli eventi estremi sono stati storicamente risarciti *ex post* tramite stanziamenti *ad hoc*. Questa situazione può essere alla base del basso tasso di penetrazione nel nostro Paese delle coperture assicurative contro le catastrofi naturali, in particolare quelle per le abitazioni. Ad aggravare la situazione vi è la mancanza di incentivi ad assicurarsi contro gli eventi estremi, che incrementa il rischio di antiselezione (ossia il fenomeno per cui si assicurano solo i soggetti esposti a forte rischio) e di azzardo morale, e l'elevata vulnerabilità del patrimonio insediativo italiano. Tali elementi rendono difficile per il settore assicurativo offrire coperture per tali eventi. Il contributo delle assicurazioni nell'ambito del rischio calamità naturali può essere quello di spostare maggiormente l'attenzione verso la prevenzione. Le assicurazioni possono inoltre svolgere un ruolo chiave nella ricostruzione post evento. La partnership pubblico-privato tra assicurazioni e Pubblica Amministrazione può essere lo strumento chiave per permettere la realizzazione di uno schema virtuoso di promozione dell'adattamento e della resilienza sul territorio nel nostro Paese, in quanto consente di mettere a valore gli strumenti e le competenze di entrambi i soggetti per un fine comune di interesse pubblico.

Funzione assicurativa può essere anche assunta da strumenti finanziari. Vi è un ramo della finanza definito *contingency finance* che permette a Stati ed individui di reagire appena dopo un disastro naturale, e migliora le loro risposte a shock improvvisi. Creare dei fondi di contingenza è un modo per distribuire finanziamenti più velocemente in una situazione post-shock di quanto farebbe da sola l'assistenza umanitaria. Per esempio, l'*African Risk Capacity* (ARC) è un consorzio assicurativo sovrano *index-based* generato dall'Unione Africana. I governi locali ricevono pagamenti dall'ARC per implementare dei piani di contingenza che affrontino eventi meteorologici estremi e disastri naturali.

All'interno del contesto assicurativo risulta fondamentale la comunicazione del rischio nei confronti delle aziende private. A questo fine si citano di nuovo i progetti **SPARE - SPAzio RESiliente** e **LIFE DERRIS (DisastEr Risk Reduction InSurance)**, che, come descritti nel Capitolo 6.4 Milano Consapevole: Cittadini e Imprese resilienti, lavorano nella prospettiva di garantire alle imprese una riduzione e previsione del rischio, per potersi meglio proteggere da shock e stress.

### Finanziare attraverso la Regolamentazione

Delle soluzioni "gratuite" o comunque a basso costo esistono attraverso l'integrazione dei bisogni di adattamento all'interno dei progetti di sviluppo urbano, attraverso l'introduzione di misure di adattamento all'interno di regolamentazioni comunali inerenti ad altre aree come la gestione dell'acqua, dei rifiuti o la salute. Questo può essere effettuato attraverso il sostegno a regolamenti edilizi che siano più sostenibili. Inoltre, questi strumenti di pianificazione possono contenere a loro volta strumenti per la raccolta fondi per iniziative di adattamento.

Si cita a riguardo il nuovo PGT. Il PGT - Piano di Governo del Territorio (si veda il Capitolo 2.4.1 Mainstreaming dell'adattamento) è uno strumento urbanistico introdotto in Lombardia dal 2005, in sostituzione del Piano Regolatore Generale (PRG) come strumento di pianificazione urbanistica a livello comunale con lo scopo di definire l'assetto dell'intero territorio comunale. Il nuovo PGT di Milano, oltre ad avere al centro del proprio aggiornamento verde e sostenibilità, attraverso la riduzione del consumo di suolo del 4% rispetto al Piano pre-vigente, il miglioramento delle prestazioni energetiche, la realizzazione di nuove aree permeabili, anche attraverso "tetti verdi" e la certificazione della riduzione di CO<sub>2</sub>, contiene una componente innovativa per il finanziamento ad opere di adattamento, all'interno dell'art.10 "Sostenibilità ambientale e resilienza urbana" delle Norme d'attuazione del Piano delle Regole. L'articolo 10 contiene le indicazioni per la definizione di un **indice di riduzione impatto climatico – RIC**, inteso come rapporto tra superfici verdi e superficie territoriale dell'intervento, diversificato a seconda della tipologia di aree su cui si interviene. L'articolo prevede che, qualora i parametri richiesti sia in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> e di indice RIC, non siano raggiungibili, è possibile procedere attraverso la monetizzazione degli interventi. Le risorse derivanti dalle monetizzazioni dovranno essere destinate alla realizzazione del futuro parco metropolitano, nonché agli interventi di de-pavimentazione.

Con riferimento alle **compensazioni**, le stesse potranno concretizzarsi in opere di depavimentazione, forestazione, creazione di *nature based solution* purché, previa valutazione e accordo con l'Amministrazione, venga dimostrata l'equivalenza in termini economici e di beneficio ambientale rispetto agli interventi non eseguiti all'interno della superficie totale del sito oggetto dell'intervento.

L'efficacia di questo strumento può essere ancor più realizzata nella sua complementarità con i requisiti riguardo le emissioni di CO<sub>2</sub> e il raggiungimento dell'indice di Riduzione Impatto Climatico - RIC. Infatti questi ultimi pongono degli standard per fare in modo che gli edifici costruiti in territorio comunale vengano progettati coerentemente con l'obiettivo della neutralità carbonica della città al

2050. E' solo quando questi requisiti non possono essere raggiunti che le monetizzazioni entrano in gioco, permettendo di finanziare gli interventi di depavimentazione e forestazione.

Questa forma di sostegno alle soluzioni adattive permette che esse vengano direttamente integrate in opere di ammodernamento spesso necessarie, e inserite nel DNA proprio della città e del tessuto urbano, per essere poi replicate senza che ci sia bisogno dell'intervento pubblico.

### Meccanismi procedurali partecipativi e l'importanza della comunicazione

All'interno di tutte le forme di finanziamento alternativo alle misure di adattamento ruolo chiave deve essere assegnato alla partecipazione dei cittadini. Una forma tradizionale di coinvolgimento è quella delle **cooperative energetiche**. Esse sono un modello di business nel quale cittadini condividono la proprietà e partecipano alle attività in progetti di efficienza energetica ed energie sostenibili. I cittadini sono coinvolti nelle cooperative sia nel processo di *decision-making* che in quello di finanziamento. Tutti i cittadini possono inoltre partecipare, acquistando una quota della cooperativa e diventando membri di essa.

Altre forme di partecipazione possono essere trovate nelle **piattaforme di crowd-funding**. Il crowdfunding ha negli ultimi anni conosciuto un importante sviluppo, con la nascita di diverse tipologie di esso:

1. **Donation Crowdfunding:** è la forma tradizionale di crowd-funding, nella quale i sostenitori interessati donano i propri fondi per il progetto, senza poi ricevere indietro il capitale o un bene materiale.
2. **Reward Crowdfunding:** in questo caso, chi compie la donazione riceve in cambio un premio o delle ricompense proporzionali all'importo da lei donato. Nel caso di un prodotto, potrebbe essere il prodotto stesso quando verrà realizzato.
3. **Equity Crowdfunding:** l'equity crowdfunding sfrutta un meccanismo simile a quello dei mercati azionari. Il progetto viene finanziato attraverso la creazione di quote che vengono poi acquistate dai soggetti interessati. Queste quote possono poi generare un profitto per l'acquirente rivendendole in futuro ad un prezzo più alto. Allo stesso modo, esse comportano un rischio, in quanto il progetto potrebbe non andare in porto oppure le quote potrebbero rimanere invendute.
4. **Lending Crowdfunding (o Social Lending):** come lascia intendere il suo nome, il lending crowdfunding sfrutta invece il meccanismo dei prestiti e delle obbligazioni. Il progetto viene finanziato chiedendo un prestito al pubblico. Questi prestiti verranno poi ripagati con interessi al termine di un periodo prestabilito.

Generalmente, le prime due tipologie di crowdfunding vengono associate tradizionalmente a fasi iniziali dei progetti o a progetti a piccola scala, mentre l'equity e il lending crowdfunding si prestano più all'attuazione delle misure di adattamento e a progetti a larga scala.<sup>82</sup>

Per esempio, la città di Gent ha lanciato una piattaforma di crowdfunding sulla quale i cittadini possono proporre e votare/finanziare i progetti che più gli piacciono; solo i progetti che raggiungono il finanziamento necessario vengono poi realizzati. Queste modalità pongono dei limiti dovuti all'impossibilità da parte dell'amministrazione di scegliere esattamente che progetto finanziare, ma garantiscono la partecipazione dei cittadini e l'investimento per un progetto che viene considerato necessario dalla cittadinanza, che riceve come "rimborso" per l'investimento il bene pubblico da loro desiderato.

Si cita invece come esempio di lending crowdfunding la piattaforma Ener2Crowd. La piattaforma permette ai propri iscritti di prestare capitale a dei progetti di efficientamento energetico. Una particolarità è fornita dall'"EnerScore", un parametro normalizzato che viene assegnato ad ogni proposta di finanziamento. Questo parametro definisce un rating globale che riassume in maniera oggettiva, completa e comprensibile tutti i dati che caratterizzano il progetto, al fine di informare il cittadino riguardo alla sicurezza del suo investimento.

Similarmente alle iniziative di donation crowdfunding, i cittadini possono essere coinvolti nel progetto di decision making attraverso le iniziative di **bilancio partecipativo**, come già sperimentate a Milano. Il Bilancio Partecipativo è un processo di partecipazione civica che consente ai cittadini di proporre, votare e co-progettare opere pubbliche finalizzate con il bilancio dell'Amministrazione. Il Comune di Milano ha realizzato due edizioni del Bilancio Partecipativo, che hanno portato al finanziamento di più di 25 progetti.

<sup>82</sup> Lam, Patrick T.I. & Law, Angel O.K., 2016, *Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: an exploratory case study approach*, Dept of Building & Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University.

In aggiunta a questi strumenti partecipativi, nuovi esempi virtuosi provengono da tipologie di siti web che prevedono il coinvolgimento dei cittadini. Partendo, ad esempio, da un portale come “**Milano Aiuta**”, utilizzato durante il *lockdown* causato dal Coronavirus, si può pensare ad un portale che raccolga le iniziative private di adattamento e colleghi gli imprenditori o le pubbliche amministrazioni che stanno compiendo azioni di riduzione delle emissioni o producono beni comuni, come la piantumazione di alberi e l’ampliamento delle aree verdi, con gli investitori o i cittadini che vogliono sostenere i loro progetti. Queste tipologie di siti web hanno dimostrato di essere altamente efficaci soprattutto per le opere di forestazione, dove i cittadini possono “adottare” un albero e seguire la sua crescita, oltre ad essere informati sulle quantità di CO2 che esso assorbe e sui benefici sociali che esso genera. A proposito, si cita la piattaforma Treedom, che, fondata nel 2010 da due giovani imprenditori italiani, ha contribuito a piantare più di 321 mila alberi in zone a rischio di desertificazione nel mondo.

Si coglie l’esempio di questa start-up di successo per evidenziare l’importanza che la comunicazione ricopre in tutto il processo di coinvolgimento degli investitori e dei cittadini. Le nuove forme di finanziamento sono sempre più partecipate, e questa tendenza segue il progressivo spostamento verso un concetto di *governance* più flessibile e partecipata. Allo stesso tempo, fra le sfide principali dei decisori politici e di coloro che vogliono mettere in pratica dei progetti di adattamento, per veicolare investimenti sui propri progetti, vi è sicuramente una comunicazione efficiente, un’informazione adeguata sui benefici e sulla riduzione dei costi a cui portano i progetti di resilienza ambientale e adattamento ai cambiamenti climatici. Molti degli strumenti di successo nel raccogliere consenso e finanziamenti dal pubblico partono infatti da esempi positivi di comunicazione riguardo al rischio ambientale e ai benefici della sua riduzione. Questo capitolo rientra in questa nuova corrente di buone pratiche che riescono a coinvolgere la popolazione nella sua interezza sia nei meccanismi procedurali che in quelli finanziari, al fine di aumentare la partecipazione e il sostegno economico ai progetti di adattamento ai cambiamenti climatici.

## 8 | EFFETTI ATTESI E METODOLOGIA DI MONITORAGGIO DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

Le azioni di adattamento illustrate nel capitolo 6 hanno tutte come orizzonte temporale il 2030; si tratta in gran parte di misure territorializzate, i cui effetti in termini di raffrescamento urbano, contenimento del fenomeno isola di calore e gestione sostenibile del drenaggio urbano, sono volti a raggiungere lo scenario 2050 "Milano più fresca": una città più verde, fresca e vivibile che si adatta ai mutamenti climatici migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti.

Le presenti linee guida prevedono che gli effetti in termini di contenimento delle temperature e di aumento della percentuale di infiltrazione dell'acqua piovana siano conseguiti principalmente attraverso l'azione sinergica delle seguenti filiere di intervento:

- Rinverdiamo la città: diffusa piantumazione e aumento delle aree verdi negli ambiti prioritari per il raffrescamento urbano per attuare il programma di forestazione metropolitana ForestaMI nel territorio del Comune di Milano
- Rinverdiamo gli edifici: interventi di verde pensile e verticale su edifici pubblici e privati, in particolare negli ambiti in cui la forestazione urbana non è praticabile, in sinergia con gli interventi per la riduzione dei consumi energetici del patrimonio edilizio
- Le scuole come oasi di quartiere: realizzazione di interventi di riqualificazione integrata e raffrescamento di 88 edifici scolastici, trasformati in centri di raffrescamento a servizio del quartiere durante le ondate di calore
- Un posto all'ombra: piantumazione dei parcheggi pubblici a raso esistenti e di quelli da realizzare, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
- Parcheggiamo in verticale: potenziamento e riqualificazione dei parcheggi in strutture verticali per liberare suolo e contribuire al raffrescamento urbano, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
- Il verde sotto l'asfalto: aumento della superficie drenante in città, depavimentando le aree grigie pubbliche residuali, attraverso la definizione ed attuazione del programma pluriennale di de-pavimentazioni prioritarie per il drenaggio urbano e incentivando le depavimentazioni su ambiti privati
- Milano città spugna: interventi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) negli ambiti prioritari per la riduzione del rischio idraulico (aree di esondazione di Seveso e Lambro)

Infine per le azioni di adattamento ricomprese nell'ambito prioritario "Milano sana e inclusiva: una città pulita, equa, aperta e solidale" e volte rispettivamente alla gestione resiliente di tempi e spostamenti della città, riducendone gli impatti ambientali, all'applicazione dell'economia circolare al sistema urbano e alla gestione resiliente delle emergenze gli effetti attesi in termini di percentuale di popolazione beneficiata sono notevoli, mentre il contributo in termini di contenimento delle temperature urbane e miglior gestione dell'infiltrazione dell'acqua piovana è indiretto e non quantificabile.

In generale una valutazione quantitativa degli effetti delle azioni di adattamento in relazione alla sfida "contribuire a contenere l'aumento locale della temperatura media entro i 2 gradi al 2050", oltre ad essere oggetto di una specifica azione di piano dedicata all'analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale, vedrà nei prossimi anni ulteriori approfondimenti, in quanto le metodologie di valutazione e monitoraggio sono ancora in fase di sviluppo nell'attuale contesto scientifico e accademico.

In particolare il monitoraggio dell'efficacia delle azioni di piano attraverso un monitoraggio *site specific* di medio-lungo periodo, sarà oggetto di sperimentazione nel corso della implementazione del Piano Aria Clima, tenendo presente che l'amministrazione si è già impegnata in alcuni progetti dedicati a questi temi ("ClimaMI-Climatologia per le attività professionali e l'adattamento ai cambiamenti climatici urbani nel milanese" e "Verso paesaggi dell'abitare e del lavorare a prova di clima", entrambi finanziati da Fondazione Cariplo) e intende continuare ad impegnarsi in un'azione di concertazione mirata alla citizen science per la raccolta di dati microclimatici.

Il monitoraggio è una componente fondamentale del processo di adattamento in quanto si pone l'obiettivo di verificare l'implementazione delle azioni e il raggiungimento degli obiettivi.

Il monitoraggio dell'attuazione delle misure di adattamento sarà necessariamente sviluppato su due livelli: uno riguardante le **azioni implementate**, e conseguentemente la verifica che quanto pianificato venga effettivamente realizzato, e l'altro sugli **effetti** di queste misure, e quindi **sulle variabili climatiche**.

Per quanto riguarda il **monitoraggio delle misure attuate**, essendo il Piano Aria Clima essenzialmente un piano operativo e in particolare essendo la componente di adattamento basata su una logica di mainstreaming, la fonte principale dei dati del monitoraggio saranno necessariamente le singole aree e direzioni individuate come responsabili dell'attuazione e i rispettivi piani e programmi di riferimento. Questa parte del monitoraggio svolge il ruolo di verificare il livello di avanzamento delle azioni pianificate, individuando gli elementi quantitativi e qualitativi caratterizzanti (m<sup>2</sup> di aree verdi realizzati, numero di scuole riqualificate, etc.) ed eventuali ritardi e possibile riprogrammazione dei tempi. Questa componente del monitoraggio si rivela particolarmente importante per definire le correlazioni tra le azioni implementate e i cambiamenti sugli indicatori climatici: ad esempio, per gli interventi di forestazione urbana, sarà importante sapere quanti alberi sono stati piantati e dove, in modo da rilevare il loro impatto sulla temperatura media di quell'area.

Il monitoraggio delle azioni di adattamento sarà impostato in modo omogeneo con quanto previsto nel **programma di monitoraggio** del PAC sia per quanto riguarda:

1. monitoraggio dello stato di avanzamento di attuazione del PAC: a tal fine per ciascuna azione verranno identificati **indicatori di realizzazione**, correlati alle attività previste nelle diverse fasi di sviluppo dell'azione stessa ( es. redazione di programmi o piani d'azione SI/NO, n. alberi messi a dimora, mq depavimentati, etc.)
2. monitoraggio dell'efficacia delle singole azioni di piano in riferimento agli obiettivi specifici dell'azione; a tal fine per ciascuna azione verranno identificati e monitorati nel tempo **indicatori di risultato** ( es. aumento della tree canopy per forestazione; diminuzione della percentuale di acque meteoriche su acque reflue urbane depurate (%) per Milano "città spugna", etc.)
3. Per quanto riguarda il **monitoraggio dell'efficacia complessiva delle azioni di piano** (Scenario PAC), valutata sulla base degli indicatori di risultato di cui al punto 2, in relazione agli obiettivi generali del Piano Aria Clima (rientro nei valori limite delle concentrazioni inquinanti nel più breve tempo possibile e riduzione del 45% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030); nel caso dell'obiettivo di adattamento (contributo al contenimento dell'aumento locale della temperatura entro i 2 gradi al 2050), come già accennato, nell'attuale contesto scientifico e accademico le metodologie di valutazione e monitoraggio sono ancora in fase di sviluppo.

In particolare il monitoraggio rispetto all'adattamento ai cambiamenti climatici risulta differente rispetto a quello fatto in riferimento a mitigazione e riduzione delle emissioni: non solo le metodologie di monitoraggio non sono ancora codificate a livello globale; l'adattamento ha un focus e una natura molto territorializzata, riferendosi a parametri locali, caratteristici non solo di ogni quartiere, ma spesso di ogni via e isolato. In proposito a **livello microclimatico** sia il monitoraggio *in situ* che la modellistica hanno ancora molti limiti tecnici e approfondimenti da realizzare per garantire uniformità e replicabilità dei dati.

**Il monitoraggio delle variabili climatiche** fornisce invece, da una parte, la base conoscitiva per lo sviluppo delle future politiche di adattamento, ruolo svolto principalmente dal Profilo Climatico Locale, e dall'altra fornirà informazioni utili per capire, rispetto agli indicatori climatici (es. temperatura, durata delle ondate di calore, etc.), come ha risposto il territorio. Per quanto riguarda questa componente, le fonti dei dati sono diverse, a partire dai dati registrati dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia, la quale è la fonte ufficiale delle informazioni ambientali. Parte delle variabili climatiche rientrano anche nel capitolo 4, in riferimento all'analisi del rischio, parte che costituisce non solo un indirizzo per le misure, ma anche la base di partenza del monitoraggio delle azioni.

Tra le variabili climatiche principali di cui tenere conto ci saranno, come scritto nel capitolo 5, la temperatura e le precipitazioni: queste, come già anticipato, costituiscono la base informativa che, in seguito al confronto con gli altri indicatori individuati nella tabella sotto, rende un quadro di come il territorio ha reagito in seguito a determinate condizioni climatiche.

Per quanto riguarda la **temperatura**, è possibile monitorare lo stato della città rispetto all'obiettivo di raffrescamento urbano, ovvero il contenimento dell'aumento di temperatura entro 2°C come previsto dal Profilo Climatico Locale: questo può essere fatto, con delle limitazioni sulla copertura del territorio, tramite le stazioni dell'ARPA Lombardia, fonte utilizzata anche per le analisi svolte sul Profilo Climatico Locale. Uno dei limiti principali di questo metodo è che un'implementazione delle soluzioni di raffrescamento non uniforme sul territorio, rischia di sottostimare o sovrastimare gli effetti delle stesse.

Per ovviare a questo problema ci sono diverse soluzioni, a partire dalla sensoristica diffusa, la quale non solo permette di analizzare una maggiore porzione di territorio, ma analizza anche lo stesso parametro delle stazioni ARPA, fatto che, ammessa la corretta calibratura e collocazione degli

strumenti, potrebbe anche permettere un confronto dei dati ottenuti con quelli dell'agenzia regionale. I problemi principali di questa tecnologia sono la spesa di installazione e manutenzione, dovuta alla necessità di un breve distanza tra un sensore e l'altro, e la qualità del dato di output, fatto dovuto ad una minore precisione rispetto alle stazioni ARPA.

Un'altra valida risorsa per quanto riguarda il monitoraggio delle temperature urbane sono le **immagini satellitari**, come ad esempio quelle provenienti da Landsat-8 utilizzate per la produzione della mappa delle temperature superficiali estive. L'analisi di questo tipo di dato consente di associare una temperatura ad un'area con relativamente un'alta precisione, permettendo quindi di individuare, sia intuitivamente che analiticamente, quelli che sono gli ambiti urbani più vulnerabili al caldo estremo. Questo sistema tuttavia ha dei limiti dovuti in parte al parametro registrato, ovvero la temperatura della superficie, la quale non descrive in modo completo ciò che succede a livello micro-climatico; inoltre questo sistema non è controllabile dalle amministrazioni locali, e risulta meno continuo anche in termini di monitoraggio sul lungo periodo.

Ci sono infine delle tecniche di monitoraggio più sperimentali: si cita il caso applicato dal Comune di Reggio-Emilia per il monitoraggio delle temperature tramite stazioni di rilevamento mobile, esperimento fatto in collaborazione con l'ARPA Emilia-Romagna, tramite il quale è possibile rilevare le temperature di diversi luoghi, fatto che permette una maggiore capacità di analisi in termini di area di studio e anche una maggiore flessibilità per quanto riguarda lo studio microclimatico di aree precise, molto utile quindi per verificare l'efficacia di progetti pilota e piccoli interventi. Questa tecnica è tuttavia poco utilizzabile per lo studio dell'evoluzione climatica e delle aree prese in considerazione, in quanto le caratteristiche stesse dello strumento -flessibilità e mobilità- lo rendono non idoneo alla produzione di serie storiche di una data area.

C'è inoltre la possibilità dell'utilizzo misto dei dati che si possono ricavare dalle diverse tecniche anche tramite modellistica, che da un lato, ammesso il raggiungimento di un buon livello di accuratezza del modello, permetterebbe l'identificazione delle temperature a partire dalla conoscenza dell'uso del suolo, tuttavia al momento i modelli utilizzati sono difficili da utilizzare e richiedono del personale specializzato. Questo tipo di analisi è stato utilizzato nella ricerca di Morello E. e Colaninno N.<sup>83</sup> del Politecnico di Milano, dove viene analizzata la correlazione tra NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) e temperatura, che ha permesso di valutare l'impatto dell'installazione di verde pensile nei tetti individuati dal progetto Decumanus<sup>84</sup> sulla temperatura di Milano rilevata nei due orari indicati nella ricerca (10:30 e 21:30).

La modellistica farà un passo avanti nel Comune di Milano in seguito al completamento delle analisi avviate, le quali produrranno un'ortofoto con precisione attesa di 7 cm, un'analisi LIDAR aerea (Laser Imaging Detection and Ranging) e un'analisi LIDAR terrestre. Questo tipo di base dati fornirà alla città una conoscenza molto dettagliata della morfologia del territorio, sia naturale che costruito, rendendo possibile una maggiore precisione nell'utilizzo di modelli statistici.

Per quanto riguarda il monitoraggio climatico, si evidenzia che, all'interno della struttura amministrativa comunale, al momento non ci sono uffici incaricati del monitoraggio degli indicatori climatici relativi alla temperatura.

Per quanto riguarda il monitoraggio della riduzione del rischio climatico attraverso l'aumento della ritenzione e/o infiltrazione dell'acqua piovana, i dati di monitoraggio vengono registrati dal gestore del **Servizio Idrico Integrato**, che nel caso del Comune di Milano è Metropolitana Milanese SpA, che, in parallelo alle attività gestionali, implementa una serie di soluzioni tecnologiche e modellistiche orientate al monitoraggio qualitativo e quantitativo dell'acqua presente nel sistema urbano, e quindi della rete di distribuzione dell'acqua potabile, della rete fognaria e degli acquiferi: queste informazioni sono utili per capire, ad esempio, dove è possibile e dove non è possibile aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana per evitare un ulteriore aumento del livello dell'acqua di falda, che può provocare dei problemi con i sottoservizi.

## Tabella di monitoraggio

<sup>83</sup> Colaninno, Nicola & Morello, Eugenio. (2019). Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data. *Journal of Physics: Conference Series*. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.

<sup>84</sup> Development and consolidation of geospatial sustainability services for adaptation to environmental and climate change urban impacts – DECUMANUS, European Project.

I dettagli del piano di monitoraggio vengono descritti e riassunti nella seguente tabella. Per quanto riguarda ambiti e obiettivi, questi vengono descritti tramite denominazione, indicatori di monitoraggio e orizzonte temporale del singolo obiettivo:

Ambito	Indicatore di monitoraggio	Obiettivo	Indicatori di monitoraggio	Orizzonte temporale
<b>Milano Sana e Inclusiva</b>	Incidenza di nuovi tumori maligni dell'apparato respiratorio  Ricoveri ordinari per causa  Mortalità per causa	<b>1.1 Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città</b>	Indice di congestione della città	2030
		<b>1.7 Economia circolare</b>	PIL del Comune di Milano  Numero delle attività che contribuiscono Aumento delle attività che contribuiscono	2030
		<b>1.9 Gestione resiliente delle emergenze</b>	Danni economici registrati (RASDA) Esposizione delle fasce vulnerabili	2030
<b>Milano Più Fresca</b>	Differenza di temperatura tra tessuto urbano e tessuto periurbano  Numero di aree oggetto di interventi di adattamento	<b>4.1 Analisi e monitoraggio della variabilità climatica locale</b>	/	2030
		<b>4.2 Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno "isola di calore"</b>	Temperatura urbana  Durata delle ondate di calore  Differenza di temperatura tra tessuto urbano e tessuto periurbano	2030
		<b>4.3 Milano "città spugna"</b>	Indice di permeabilità del territorio comunale  mq di aree depavimentate o oggetto di interventi di drenaggio urbano sostenibile	2030

Per quanto riguarda le azioni, queste vengono descritte descrivendo denominazione, responsabili del monitoraggio, frequenza del monitoraggio, indicatori di realizzazione e una descrizione testuale:

Azione	Responsabili Monitoraggio	Frequenza di monitoraggio	Indicatori di realizzazione	Descrizione
<b>1.1.1 Revisione del Piano Territoriale degli Orari (PTO) in relazione al processo di transizione ambientale e all'emergenza Covid-19</b>	Direzione Economia Urbana e Lavoro	1 anno	Completamento delle attività di revisione straordinaria del PTO (SI/NO);  Completamento delle attività di revisione PTO (SI/NO);	Gestione resiliente di tempi e spostamenti della città  -Contributo alla revisione straordinaria del Piano Territoriale degli Orari della città in funzione post-Covid 19

<b>1.7.1 Dotare l'Amministrazione di un programma d'azione per l'economia circolare per i flussi prioritari di materiali</b>	Direzione Economia Urbana e lavoro	1 anno	Redazione del piano d'azione per l'implementazione dell'economia circolare come metabolismo urbano (SI/NO); Indice di circolarità (CESISP - Centro studi in Economia e Regolazione dei Servizi, dell'Industria e del Settore Pubblico).	Favorire la transizione del sistema economico verso un modello circolare Definire ed implementare un piano d'azione per l'economia circolare
<b>1.9.1 Anticipazione e comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze</b>	Area Sicurezza Integrata e Protezione Civile; MM Spa (Extrema); Direzione di Progetto Città Resilienti (SpaRe, Derris)	1 anno	Pubblicazione app Extrema (SI/NO); N. di accessi all'app; N. imprese raggiunte a partire dai progetti DERRIS e SPARE	La pubblicazione dell'applicazione Extrema indica un impegno verso il miglioramento della comunicazione delle emergenze. Il numero di accessi all'applicazione indica l'utilizzo e quindi l'efficacia dell'applicazione nella comunicazione. Il numero di imprese raggiunte indica la capacità di disseminazione dei progetti SpaRe e DERRIS.
<b>4.1.1 Profilo Climatico Locale e suo aggiornamento periodico</b>	Direzione Transizione Ambientale in collaborazione con ARPA Lombardia e ARPAE	5 anni	Realizzazione documento aggiornato con ultimi dati disponibili	La produzione del documento è prevista ogni 5 anni in quanto l'osservazione degli indicatori climatici viene fatta per l'appunto su periodi lunghi.
<b>4.2.1 Interventi di forestazione urbana e incremento di superfici verdi</b>	Direzione Urbanistica: monitoraggio aree in cessione, dotazioni territoriali di superfici verdi permeabili, dei servizi eco-sistemiche prodotti, tra le dotazioni territoriali degli interventi edilizi, alberi in ambiti privati e aree a parcheggio pertinenziale Direzione Quartieri e Municipi / Area Verde, Agricoltura e Arredo Urbano: monitoraggio numero alberi, verde gestito	1 anno	Ricognizione aree disponibili (SI/NO); Redazione Programma pluriennale piantumazioni (SI/NO); Aggiornamento annuale del programma pluriennale attuazioni e delle acquisizioni (SI/NO); N. alberi /anno; (N. alberi nuovi – N. alberi abbattuti)/anno; Mq di nuova superficie verde; Percentuale di territorio verde; Tree Canopy; Monitoraggio microclimatico delle temperature pre/post interventi di raffrescamento tramite forestazione in alcuni casi pilota	Rinverdiamo la città Definire ed implementare un programma pluriennale di piantumazioni e acquisizione aree per attuare il programma di forestazione metropolitana ForestaMI nel territorio del Comune di Milano
<b>4.2.2 Rinverdiamo la città: diffusione di tetti e pareti verdi</b>	Direzione Urbanistica	1 anno	Realizzazione tetti verdi oggetto di incentivo (n. Interventi, m2); Realizzazione pareti verdi oggetto di incentivo (n. Interventi, m2); Realizzazione tetti verdi comunali (n. Interventi, m2); Realizzazione pareti verdi comunali (n. Interventi, m2).	Rinverdiamo gli edifici -Realizzare interventi di verde pensile e verticale su edifici pubblici -Incentivare e facilitare la diffusione di verde pensile e verticale su edifici privati

<b>4.2.3 Raffrescamento delle scuole con interventi di forestazione urbana, NBS, efficientamento energetico e sistemi di ventilazione naturale</b>	Area Tecnica Scuole	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); Numero di scuole riqualificate (n. interventi) mq di spazi rinnovati	Le scuole come oasi di quartiere  Realizzazione di interventi di riqualificazione integrata e raffrescamento degli edifici scolastici
<b>4.2.4 Riduzione della superficie dei parcheggi pubblici direttamente esposta alla radiazione solare</b>	Direzione Mobilità e Trasporti	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); % parcheggi pubblici a raso ombreggiati / totale parcheggi pubblici a raso da ombreggiare	Ombreggiamo i parcheggi  Piantumazione dei parcheggi pubblici a raso esistenti e di quelli da realizzare, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
<b>4.2.5 Parcheggi e servizi connessi in strutture verticali per ridurre i consumi di suolo e l'impatto sul clima</b>	Direzione Mobilità e Trasporti	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); Numero parcheggi di interscambio riqualificati	Parcheggiamo in verticale  Potenziamento e riqualificazione dei parcheggi in strutture verticali per liberare suolo e contribuire al raffrescamento urbano, nell'ambito della revisione del sistema della sosta in città
<b>4.3.1 Depavimentazione: aumento della superficie drenante in città</b>	Direzione Urbanistica	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO); % di suolo depavimentato in relazione agli ambiti indicati nella Tavola S.03 del PGT Milano 2019	Il verde sotto l'asfalto Depavimentazione: -dimezzando le aree grigie pubbliche residuali, attraverso la definizione ed attuazione del programma pluriennale di depavimentazioni prioritarie per il drenaggio urban; -incentivando le de-pavimentazioni su ambiti privati
<b>4.3.2 Riduzione del rischio idraulico e diminuzione dell'afflusso d'acqua piovana alla rete fognari</b>	Area Risorse Idriche e Igiene Ambientale	1 anno	Completamento delle attività ricognizione dello stato di fatto (SI/NO); Completamento delle attività di progettazione e pianificazione delle misure (SI/NO).	Milano "città spugna" -Definizione e realizzazione di un portfolio di interventi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SuDS) negli ambiti prioritari per la riduzione del rischio idraulico (aree di esondazione di Seveso e Lambro) -Definizione e realizzazione di un secondo portfolio di interventi SuDS relativi all'intero territorio comunale

Data la frequenza di revisione e monitoraggio del Profilo Climatico Locale ogni 5 anni, questa si sfrutterà per un confronto tra gli indicatori di monitoraggio degli obiettivi, quelli delle azioni e l'evoluzione del clima locale, in modo da avere un'occasione per ricalibrare le azioni: questo momento permetterà di valorizzare le azioni che si sono rivelate più efficaci e, se necessario, ripensare gli indicatori di monitoraggio, in modo che questi rispecchino a 360° i risultati del lavoro svolto in termini di processo di adattamento del sistema urbano ai cambiamenti climatici..

Il monitoraggio dei dati ambientali introduce inoltre il tema della percezione del rischio, il quale è uno dei temi centrali in relazione al piano individuale e collettivo. Essa è frutto di un giudizio soggettivo che

gli individui elaborano partendo dai dati, il livello di pericolo ed il modo in cui il rischio stesso viene comunicato e gestito.

La trasmissione culturale è il mezzo che rende questo pensiero condiviso all'interno della comunità, nonché un aspetto fondamentale da considerare quando si vanno a costruire dei piani di comunicazione del rischio.

Analizzando nello specifico la percezione dei rischi ambientali, ai già citati elementi di giudizio, si aggiungono fattori di conoscenza e sensibilità per le questioni ambientali, il proprio livello di istruzione, il contesto sociale di riferimento e il tipo di informazione fruibile.

Emerge che, al fine di stimolare l'interesse verso i temi ambientali, sia indispensabile strutturare una comunicazione mirata ed efficace. Essa si rende necessaria anche perché rappresenta uno strumento di prevenzione, è di per sé un diritto democratico ed è un fattore che influenza le relazioni e reazioni sociali.

All'interno della progressiva transizione verso i nuovi modelli di governance ambientale, la questione dei dati ambientali e del monitoraggio acquisisce maggiore importanza per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità.

Questa tematica viene affrontata non solo all'interno delle misure per la comunicazione delle emergenze, ma è tema centrale dell'ambito prioritario "Milano consapevole" del Piano Aria Clima, che persegue la diffusione di una conoscenza non superficiale delle tematiche affrontate e di un atteggiamento proattivo da parte di tutti gli attori presenti sul territorio.

## 9 | RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Agenzia Mobilità Ambiente Territorio AMAT, 2019, *“Monitoraggio Area C – sintesi risultati al 30 giugno 2019”*, 06 Agosto 2019.
- Cambridge Econometrics, CERTeT Bocconi, 2018, *“Fuelling Italy's future”*, Europe Climate Foundation.
- Assolombarda, 2019, *“Osservatorio Milano”*, rassegna stampa 7 Novembre 2019.
- Bauman, Z., 2011, *“La solitudine del cittadino globale”*, Milano, Universale Economica Feltrinelli.
- Bennet, V, 2019, *“World's first dedicated climate resilience bond, for US\$ 700m, is issued by EBRD”*, European Bank for Reconstruction and Development online article, 25 Settembre 2019.
- Bernstein, Asaf and Gustafson, Matthew and Lewis, Ryan, 2018, *“Disaster on the Horizon: The Price Effect of Sea Level Rise”*, Journal of Financial Economics (JFE), May 4, 2018.
- Bloomberg Associates, National Observatory Athens, 2018, *“Daytime surface temperature Hotspot – City of Milan”*.
- Città Metropolitana di Milano, 2019, Decimetro – Sistema decisionale Città Metropolitana di Milano.
- Comune di Milano, 2013, Programma Urbano Parcheggi, 27 Marzo 2013.
- Comune di Milano, 2015, Milano Food Policy, 5 Ottobre 2015.
- Comune di Milano, 2018, Piano di Governo del Territorio, 14 Ottobre 2018.
- Comune di Milano, 2018, Piano d'Azione per l'Energia sostenibile, 13 Dicembre 2018
- Comune di Milano, 2018, Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, 12 Novembre 2018.
- Comune di Milano, 2018, Valutazione Ambientale Strategica, Piano di Governo del Territorio, Rapporto Ambientale.
- Comune di Milano, ARPA Lombardia, ARPA Emilia Romagna, 2018, *“Profilo Climatico Locale”*.
- Castellari S., Venturini S., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M., 2014, *“Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia”*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014.
- Clarke, K., Cutter, S., Hall, J., Merz, B., Michel-Kerjan, E., Mysiak, J., Surminski, S., Kunreuther, H., 2018, *“Integrating human behaviour dynamics into flood disaster risk assessment”*, Nature Climate Change.
- Colaninno, N., Morello, E., 2019, *“Modelling the impact of green solutions upon the urban heat island phenomenon by means of satellite data”*, Journal of Physics: Conference Series. 1343. 012010. 10.1088/1742-6596/1343/1/012010.
- Commissione Europea, 2007 - Green paper *“Towards a new culture for urban mobility”*.
- Commissione Europea, 2012, *“Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing”*, Publication office of the European Union.
- Commissione Europea, 2016 – Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, COM (2013) 216 finale, 16 Aprile 2013.
- Commissione Europea, 2019 - The European Green Deal, COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI, COM(2019) 640 finale, 11 Dicembre 2019.
- Commissione Europea, 2020, Piano d'azione per l'Economia Circolare, 11 Marzo 2020.
- Csobod, E., Annesi-Maesano, I., Carrer, P., Kephelopoulos, S., Madureira, J., Rudnai, P., De Oliveira Fernandes, E., Barrero, J., Beregszászi, T., Hyvärinen, A., Moshhammer, H., Norback, D., Páldy, A., Pándics, T., Sestini, P., Stranger, M., Taubel, M., Varró, M., Vaskovi, E., Ventura Silva, G. and Viegi, G., SINPHONIE, 2014, *“Schools Indoor Pollution and Health Observatory Network in Europe - Final Report”*, Publications Office of the European Union, 2014.
- Dessì, V., 2015, *“la progettazione bioclimatica degli spazi urbani”*, Regione Emilia Romagna.
- Disconzi, F., Lorenzoni, A., 2014, *“Migliorare l'efficienza energetica del patrimonio edilizio esistente”*, contributo in volume.
- European Investment Bank, 2017, *“Ambiente Urbano and Smart Firenze”*, Environmental information, 14 Luglio 2017.
- European Investment bank, 2014, Natural Capital Financing Facility.
- Foley, R, 2011, *“Harvard University: green loan fund”*, case study Harvard University, Settembre 2011.
- Fondazione Symbola, 2019, *“Green Italy 2019”*, Ottobre 2019.
- Frey, C. & Osborne, M., 2013, *“The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?”*, Oxford Martin, 19th August 2016.
- Gabellini, P., Uguccioni, L., Diolaiti, R., 2015, Piano di adattamento città di Bologna.
- Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F., 2015, *“Manuale di Drenaggio ‘Urbano’. Perché, Cosa, Come”*, Regione Lombardia, Ersaf, Milano.
- Gissi, E., Quaglia, T., 2013, *“La gestione della qualità dell'aria in ambiti costieri: la strategia comune per il Mediterraneo”*, Contributo in volume.

- Grundstein, A., Meentemeyer, V., Dowd, J., 2009, "Maximum Vehicle Car Temperatures under Different Meteorological Conditions", International journal of biometeorology. 53. 255-61. 10.1007/s00484-009-0211-x.
- International Labor Organization ILO, International Institute for Labor Studies IILS, 2012, "World of work 2012 – better jobs for a better economy", Geneva: ILO, 2012.
- Harrup, A., 2016, "Mexico Sells \$2 Billion in Green Bonds to Help Finance Airport", Wall Street Journal online article, 23 Settembre 2016.
- IPCC, 2013, "Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2014.
- IPCC, 2018, "Special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, 2018.
- IPCC, 2019, "Special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems", 2019.
- Ipsos, 2016, "Lo stile di vita dei bambini e dei ragazzi", Report per Save the Children, 15 Giugno 2016.
- ISTAT, 2011, "15° Censimento della popolazione e delle abitazioni", 9 Ottobre 2011.
- ISTAT, 2018, "Il futuro demografico del paese", statistiche report, 3 Maggio 2018.
- Keenan, Jesse & Hill, Thomas & Gumber, Anurag, 2018, "Climate gentrification: From theory to empiricism in Miami-Dade County, Florida", Environmental Research Letters, May 2018.
- Lam, Patrick T.I. & Law, Angel O.K., 2016, *Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: an exploratory case study approach*, Dept of Building & Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University.
- La Valla M., 2018, "Le casse di espansione del fiume Seveso", seminario tecnico scientifico e giornata della trasparenza, 8 Ottobre 2018.
- Maragno D., Carlo Federio dall'Omo, Pozzer G., Bassan N., Musco F., 2020, "Land-Sea Interaction: Integrating Climate Adaptation Planning and Maritime Spatial Planning in the North Adriatic Basin", Sustainability, 12(13), 5319.
- Maragno, D. Dalla Fontana, M., Musco, F., 2020, "Mapping Heat Stress Vulnerability and Risk Assessment at the Neighborhood Scale to Drive Urban Adaptation Planning," Sustainability. 12.
- Martin, R. L., & Sunley, P. J., 2007, "Complexity Thinking and Evolutionary Economic Geography", Journal of Economic Geography, 7(4).
- Martini B., 2015, "Resilienza economica e Resilienza Sociale: esiste una relazione?", EyesReg, Vol.5, N.1.
- Mascagni, G., 2010, "Salute e disuguaglianze in Europa. Processi sociali e meccanismi individuali in azione", Notiziario online della Facoltà di medicina Università degli Studi di Firenze, numero 2, 2010.
- MasterAdapt, 2019, "Linee guida per le strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici"
- Marzi S, Mysiak J, Santato S., 2018, "Comparing adaptive capacity index across scales: The case of Italy", J Environ Manage, 1 Ottobre 2018, 223:1023-1036.
- Morcavallo, O., 2014, Mappe delle isole di calore urbane da satellite a supporto di analisi epidemiologiche ARPAE.
- Milano Geoportale – Patrimonio del verde.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014, *elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015, *Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*, 16 Giugno 2015.
- Mussinelli, E, Tartaglia, A., Cerati, D., Castaldo, G., 2018, "Qualità e resilienza ambientale nelle proposte di intervento per il sud Milano: un'analisi quanti-qualitativa delle infrastrutture verdi", articolo in rivista.
- Mysiak, J., Torresan, S., Bosello, F., Mistry, M., Amadio, M., Marzi, S., Furlan, E., Sperotto, A., 2018, "Climate risk index for Italy", Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences.
- Paule-Mercado, M.A., et al., 2017, "Influence of Land Development on Stormwater Runoff from a Mixed Land Use and Land Cover Catchment", Science of the Total Environment, 599-600, 2142-2155.
- Pelizzaro, P., Mezzi, P., 2016, "La città resiliente – strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo", Altraeconomia.
- Pimm, S. L., 1984, "The Complexity and Stability of Economic System" Nature(307), pp 321-326.
- Regione Lombardia, 2014, *Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*
- Regione Lombardia, 2016, *Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia*.
- Rezessy, S, Bertoldi, P, 2010, "Financing energy efficiency: forging the link between financing and project implementation", Joint research centre of the European Commission, p.8, May 2010.
- SISI – Sistema Statistico Integrato, Comune di Milano – Unità Statistica, 2016, "Forze Lavoro ISTAT - Occupati 15-64 anni che lavorano a Milano".

Soil Conservation Service (SCS), 1972, "National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology," (NEH-4), U.S. Department of Agriculture, Washington D. C.

Spano D., Mereu V., Bacciu V., Marras S., Trabucco A., Adinolf M., Barbato G., Bosello F., Breil M., Chiriaco M. V., Coppini G., Essenfelder A., Galluccio G., Lovato T., Marzi S., Masina S., Mercogliano P., Mysiak J., Noce S., Pal J., Reder A., Rianna G., Rizzo A., Santini M., Sini E., Staccione A., Villani V., Zavatarelli M., 2020, "Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia".

Turbé A., De Toni A., Benito P., Lavelle P., Lavelle P., Ruiz N., Van der Putten W. H., Labouze E., Mudgal S., 2010, "Soil biodiversity: functions, threats and tools for policy makers", Report for European Commission (DG Environment).

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2018, "World Urbanization Prospects: The 2018 Revision", Online Edition.

United Nations, 2016, Accordo di Parigi – convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, 22 Aprile 2016.

World Health Organization, 2011, *Information and public health advice: heat and health*, online resource.

World Health Organization, 2010, "WHO guidelines for indoor air quality selected pollutants," WHO Regional Office for Europe, 2010.

World Health Organization, 2014, "Cities for Health", WHO, 2014.

## Riferimenti normativi

Art.117, comma 3, Costituzione Italiana, Competenza del governo del territorio.

Direttiva (UE) 2016/2284, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici.

Direttiva 1991/676/CE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Direttiva 1994/22/CE, relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi.

Direttiva 1998/83/CE, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

Direttiva 2005/89/CE, concernente misure per la sicurezza dell'approvvigionamento di elettricità e per gli investimenti nelle infrastrutture.

Direttiva 2006/118/CE, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

Direttiva 2008/50/CE, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Direttiva 2008/57/CE, relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.

Direttiva 2008/96/CE, sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali

Direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Direttiva 2009/72/CE, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Direttiva 2009/73/CE, relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale.

Direttiva 2010/75/UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).

Direttiva 2012/18/UE, sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

Direttiva 2012/27/UE, sull'efficienza energetica.

D.L. 30 dicembre 2019, n. 162, Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica

D.Lgs. 625/1996, Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi.

D.Lgs. 79/1999, Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

D.Lgs n. 258/2000, Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento

D.Lgs. 31/2001, Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale.

D.Lgs. 30/2009, Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

D.Lgs. 49/2010, Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

D. Lgs. 155/2010, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

D.Lgs. 191/2010, Attuazione della direttiva 2008/57/CE e 2009/131/CE relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.

D.Lgs. 28/2011, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

D.Lgs. 35/ 2011, Gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali.

- D.Lgs. 93/2011, Attuazione delle direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE relative a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, del gas naturale e ad una procedura comunitaria sulla trasparenza dei prezzi al consumatore finale industriale di gas e di energia elettrica.
- D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.Lgs. 46/2014, Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).
- D. Lgs. 49/ 2014, Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).
- D.Lgs. 105/2015, Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.
- D.Lgs. 141/2016, Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
- D. Lgs. 1/2018, Codice della Protezione Civile.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.
- Legge costituzionale n. 3/2001, Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione.
- Legge Regionale 12 Dicembre 2003, n. 26, Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.
- Legge Regionale 11 Marzo 2005, n. 12, legge per il governo del territorio.
- Legge Regionale 11 Dicembre 2006, n. 24, Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente.
- Legge Regionale 5 Dicembre 2008, n. 31, Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale.
- Legge Regionale 30 Aprile 2009, n. 7, Interventi per favorire lo sviluppo della mobilità ciclistica.
- Legge Regionale 28 Novembre 2014, n. 31, per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato.
- Legge Regionale 15 Marzo 2016, n. 4, Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua.
- Legge Regionale 26 Novembre 2019, n. 18, misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente.
- Legge n. 36/1994, Disposizioni in materia di risorse idriche.
- Legge n. 447/1995, legge Quadro sull'inquinamento acustico.
- Legge n.120/2002, Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l' 11 dicembre 1997.
- Regolamento Regionale 29 Marzo 2019, n. 6, disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane.
- Regolamento Regionale 19 Aprile 2019, n. 8, disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica.
- Regolamento (CE) N. 713/2009, che istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.
- Regolamento (UE) n. 347/2013, sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee.
- Regolamento (UE) n. 525/2013, relativo a un meccanismo di monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di comunicazione di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici a livello nazionale e dell'Unione europea.
- Regolamento (UE) N. 1303/2013, recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca.
- Regolamento (UE) N. 1305/2013, sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).
- Regolamento (UE) N. 1306/2013, sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune e che abroga i regolamenti del Consiglio.
- Regolamento (UE) N. 1307/2013, recante norme sui pagamenti diretti agli agricoltori nell'ambito dei regimi di sostegno previsti dalla politica agricola comune.
- Regolamento (UE) N. 1308/2013, recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli e che abroga i regolamenti (CEE).
- Regolamento (UE) 841/2018, relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia.
- Regolamento (UE) 842/2018, relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030 come contributo all'azione per il clima per onorare gli impegni assunti a norma dell'accordo di Parigi.

