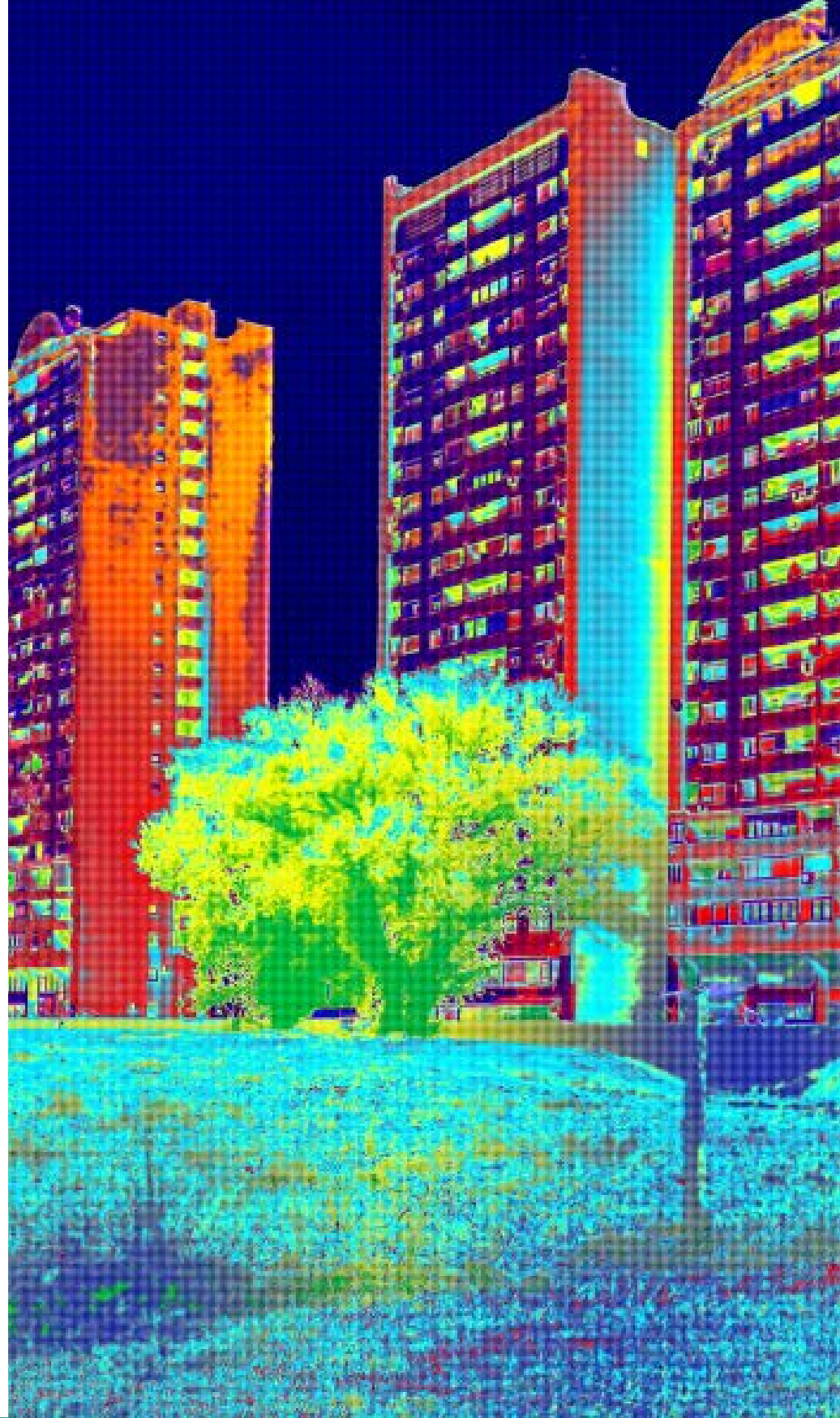


Clima Milano

L'adattamento alla crisi climatica in città



Il dossier *Clima Milano. L'adattamento alla crisi climatica in città* è stato realizzato dal Circolo Legambiente Milano Centro.

Ringraziamenti:

Circolo Milano Centro - Roberto Rizzo, Piero Piotti, Giordano Alberta
Legambiente Lombardia - Damiano Di Simine, Lorenzo Baio, Federico Del Prete
Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo ETS

Milano, marzo 2025

Sommario

Indice delle Figure	4
Indice delle Tabelle	4
Abstract	4
1. Introduzione	7
2. Com'è cambiato il clima a Milano	7
Temperature medie	7
Precipitazioni	9
Isole di calore	10
3. Adattamento al cambiamento climatico a Milano	11
Verde urbano a suolo	11
BOX: Parco Biblioteca degli Alberi (BAM)	13
BOX: Che cosa vuol dire "gentrificazione"?	14
BOX: ForestaMi	15
Tetti e facciate verdi	15
BOX: Il Bosco Verticale	16
Depavimentazione	17
Drenaggio urbano sostenibile	18
Agricoltura urbana	19
Consumo di suolo	20
BOX: Il decreto "Salva Milano"	21
Grattacieli "green": sì o no?	21
Note	23
Sitografia	24

Indice delle Figure

Figura 1. Confronto delle temperature medie orologica Milano Centro della Fondazione OMD.

Figura 3. Temperature superficiale a Milano il 18 giugno 2022 nel primo pomeriggio misurata da ECOSTRESS, lo strumento della NASA a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) (credit: NASA/JPL Caltech).

Indice delle Tabelle

Tabella 1. Temperatura media nelle quattro stagioni dal 1961 al 2020 (in periodi di 30 anni) misurati alla stazione meteorologica di Milano Duomo (Fondazione OMD).

Abstract

I cambiamenti climatici sono ormai una realtà anche a Milano, e sono diversi gli indicatori che lo mostrano. Primo fra tutti la temperatura: nel periodo 2021-2024 la temperatura media misurata dalla stazione meteorologica di Milano Centro della Fondazione OMD (Osservatorio Meteorologico Milano Duomo) è stata di 16,34 °C, di 2,69 °C e 1,45 °C superiore rispettivamente alle medie del CLINO1 1961-1990 (13,65 °C) e del CLINO 1991-2020 (14,89 °C). Un altro indicatore è il numero delle notti tropicali, vale a dire le giornate in cui la temperatura minima non scende sotto i 20 °C: se nel CLINO 1991-2020 se ne contavano in media 52,3 l'anno e 32,8 in media l'anno nel CLINO¹ 1961-1990, nel periodo 2021-2024 le notti tropicali sono state in media ben 81. Rilevante anche la diminuzione dei giorni di gelo (quelli con temperatura minima inferiore allo zero): 5,8 annui in media nel periodo 2021-2024, contro i 17,6 del CLINO 1991-2020 e i 24,7 del CLINO 1961-1990. Per il futuro i modelli climatici prevedono a Milano un ulteriore aumento del numero e della durata delle ondate di calore (con temperature elevate per più giorni, spesso associate a umidità elevata e assenza di ventilazione) e delle notti tropicali. Le ondate di calore non possono avere soltanto degli impatti sanitari importanti soprattutto per le persone più fragili, come anziani, soggetti con malattie respiratorie e bambini, ma possono comportare un incremento considerevole anche della domanda di energia elettrica estiva a causa dell'uso dei condizionatori. A Milano l'impatto delle ondate di calore è ulteriormente amplificato nelle zone in cui si verifica il fenomeno "isola di calore urbana", molto significativo nelle zone centrali della città caratterizzate da un'alta densità di infrastrutture costruite e dalla scarsità di spazi verdi.

Anche l'andamento delle precipitazioni fornisce delle indicazioni di come sta cambiando il clima. Negli ultimi anni è aumentato il numero delle giornate annue con pioggia intensa concentrate in un breve intervallo di tempo, che quindi rappresentano un grave rischio per una città come Milano che ha un elevato indice di consumo di suolo (rapporto tra somma di superficie urbanizzata e urbanizzabile e superficie territoriale) e una bassa permeabilità. Ciò comporta un aumento del deflusso superficiale delle acque con il rischio di saturazione della rete di drenaggio, rigurgiti fognari e allagamenti. Sulla base dei dati della stazione meteorologica Milano Centro, risulta decisamente anomalo il livello delle precipitazioni del 2024, con un cumulato di molto superiore alla media: 1.548,3 mm contro una media di 936,6 mm nel periodo 1991-2020. Alcuni mesi del 2024 hanno fatto registrare livelli di precipitazione molto al di sopra della media (febbraio, marzo, maggio, settembre e ottobre) e altri molto al di sotto (agosto, novembre e dicembre). In futuro ci si aspetta un progressivo peggioramento dei fenomeni siccitosi a Milano, con un calo del valore cumulato soprattutto in estate e un aumento dei giorni consecutivi senza precipitazioni in tutte le stagioni, escluso l'autunno².

Il dossier esamina anche diverse "buone pratiche" di adattamento al cambiamento climatico che sono già state adottate a Milano. Se queste iniziative appaiono lodevoli, il loro impatto reale sembra piuttosto limitato e al momento insufficiente per affrontare un'emergenza che negli ultimi anni ha già mostrato quanti e quali danni può provocare: basti ricordare i due violenti nubifragi che hanno colpito Milano il 25 luglio 2023, con oltre 5.000 alberi abbattuti, e il 31 ottobre 2023, con l'ennesima esondazione del Seveso e l'allagamento dei sottopassi Rubicone e Negrotto, oltre a via Valfurva, in zona Niguarda.

Tra le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici che, se implementate su larga scala, potrebbero garantire alla città una maggiore protezione dai rischi connessi al clima (in primo luogo il fenomeno delle isole di calore) ci sono il verde urbano a suolo (ricordando che la messa a dimora degli alberi è solo il primo passo, ma questi vanno irrigati, potati se necessario e protetti da parassiti e vandalismi), l'uso di tetti e facciate verdi, la depavimentazione (rimozione o la sostituzione di asfalto e cemento dei suoli urbani con materiali drenanti o con nuove porzioni di verde), sistemi naturali di drenaggio dell'acqua meteorica.

Se i progetti di rigenerazione urbana realizzati negli ultimi decenni a Milano (primo fra tutti quello di Porta Nuova) hanno avuto anche risvolti positivi dal punto di vista ambientale, con l'utilizzo delle energie rinnovabili, la costruzione di edifici efficienti e la realizzazione di nuove

aree di verde urbano, questi progetti hanno spesso generato fenomeni di gentrificazione ed esclusione sociale. Milano, interpretando la norma urbanistica regionale, ha infatti attratto grandi capitali per lo sviluppo di investimenti ad alto prestigio ma a costi assai ridotti per gli operatori. Il futuro della città di Milano non è certo quello di giocare al ribasso degli oneri per favorire operazioni speculative: le grandi sfide del prossimo futuro (mitigazione e adattamento climatico, coesione sociale, servizi efficienti per i cittadini, ecc.) richiedono importanti investimenti pubblici, incompatibili con un “modello Milano” portato alla luce negli ultimi mesi dalla vicenda del cosiddetto decreto Salva Milano.

1. Introduzione

Da tempo ormai si parla della crisi climatica come di una sfida globale che richiede azioni concrete a livello locale. Nelle grandi città, come Milano, gli effetti dell'aumento delle temperature e delle variazioni meteorologiche si possono manifestare in modo particolarmente intenso, in primo luogo con le cosiddette "isole di calore" ma anche con eventi meteorologici estremi come nubifragi o lunghi periodi di siccità. Proprio per questo, da alcuni anni si sono moltiplicati i progetti e le iniziative volti a rendere il tessuto urbano più resiliente e vivibile.

In queste pagine esamineremo in che modo il clima è cambiato (e cambierà ulteriormente in futuro) e alcune buone pratiche di adattamento, alcune delle quali già messe in atto a Milano, e vedremo anche cosa si potrebbe fare per essere ancora più incisivi. L'obiettivo è sia offrire una panoramica di strumenti e soluzioni che, se implementati su larga scala, potrebbero garantire alla città una maggiore protezione dai rischi connessi al clima che cambia, sia promuovere una riflessione su pratiche di rigenerazione urbana che possano rendere disponibili porzioni di città ai cittadini con attenzione alla sostenibilità senza favorire fenomeni di "gentrificazione", ma anzi promuovendo l'integrazione sociale.

2. Com'è cambiato il clima a Milano

Temperature medie

Gli effetti della crisi climatica si fanno ormai sentire a Milano, e la temperatura media è il primo indicatore da prendere in considerazione. La tabella seguente mostra le temperature medie nelle quattro stagioni dell'anno per periodi di 30 anni a partire dal 1961 misurati nella stazione meteorologica di Milano Centro, installata presso l'Università degli Studi di Milano, in Via Festa del Perdono, della Fondazione OMD-Osservatorio Meteorologico Milano Duomo³. I dati mostrano il costante aumento delle temperature medie in tutte le stagioni.

	Inverno (°C)	Primavera (°C)	Estate (°C)	Autunno (°C)
1961-1990	4,0	13,5	23,2	13,9
1971-2000	4,4	13,6	23,5	13,8
1981-2010	4,5	14,2	24,1	14,3
1991-2020	5,2	14,8	24,7	14,9

Tabella 1. Temperatura media nelle quattro stagioni dal 1961 al 2020 (in periodi di 30 anni) misurati alla stazione meteorologica di Milano Centro (Fondazione OMD).

La crescita delle temperature rilevate si è accentuata nel corso degli ultimi anni. Nel periodo 2021-2024 la temperatura media misurata dalla stazione meteorologica di Milano Centro è stata di 16,34 oC, di 2,69 oC e 1,45 oC superiore rispettivamente alle medie del CLINO1 1961-1990 (13,65 oC) e del CLINO 1991-2020 (14,89 oC). Il grafico seguente mostra come ogni mese la temperatura media della stazione meteorologica di Milano Centro nel periodo 2021-2024 sia stata superiore ai due periodi presi in considerazione.

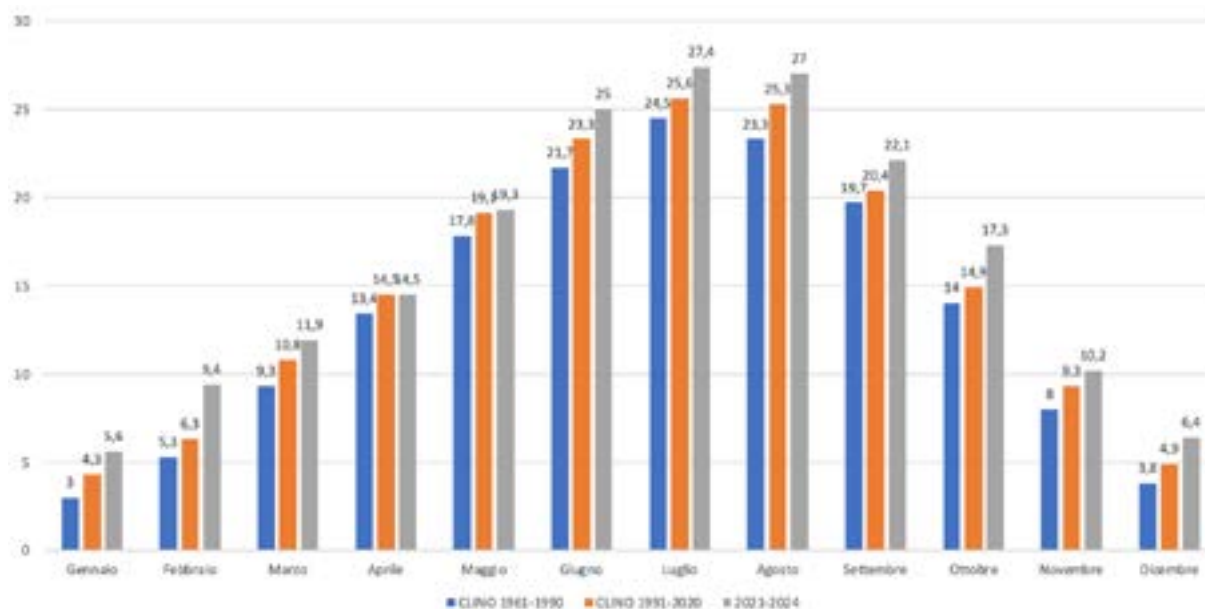


Figura 1. Confronto delle temperature medie mensili nel periodo 2021-2024 e nei CLINO 1961-1990 e CLINO 1991-2020 misurati alla stazione meteorologica di Milano Centro della Fondazione OMD⁵.

Altri indicatori dei cambiamenti climatici sono l'incremento delle "notti tropicali" (giornate in cui la temperatura minima non scende sotto i 20 °C), l'incremento delle giornate di calura (quelle con temperatura massima superiori a 30 °C), la diminuzione dei giorni di gelo (quelli con temperatura minima inferiore allo zero) e la diminuzione dei giorni di ghiaccio (quelli con temperatura massima inferiore allo zero). Il confronto dei valori medi nel periodo 2021-2024 con il CLINO 1961-1990 e il CLINO 1991-2020 sono mostrati nel prossimo grafico.

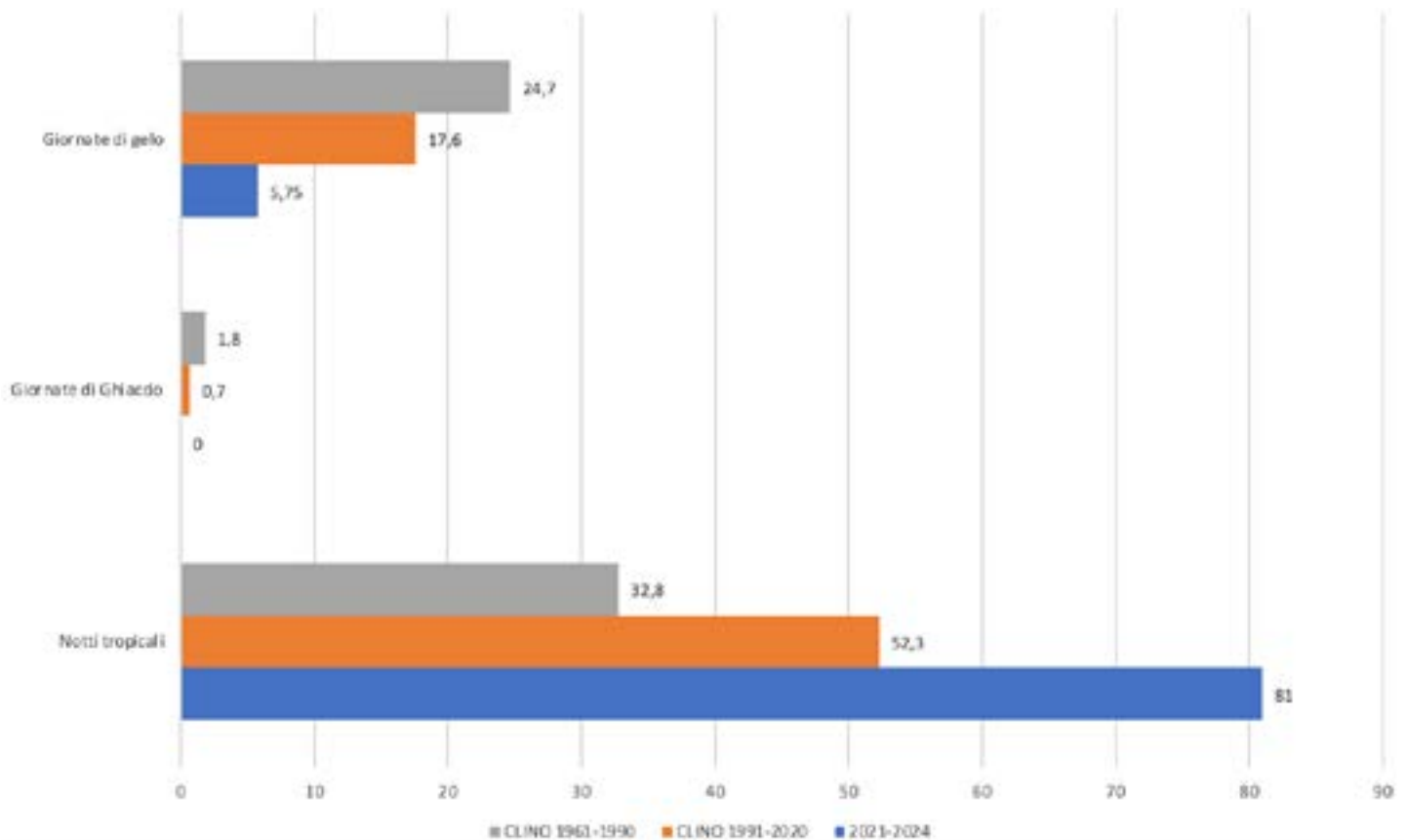


Figura 2. Numero medio annuo delle giornate di gelo, di ghiaccio e delle notti tropicali nei CLINO 1961-1990 e CLINO 1991-2020 e nel periodo 2021-2024 misurati alla stazione meteorologica Milano Centro della Fondazione OMD.

Secondo il Piano Aria Clima (PAC) del Comune di Milano¹, da qui al 2050 l'aumento delle temperature minime e massime stagionali (tra 1 e 2,3°C) sarà accentuato soprattutto nei mesi estivi. È prevedibile un ulteriore aumento del numero e della durata delle ondate di calore (temperature elevate per più giorni, spesso associate a umidità elevata e assenza di ventilazione) e delle notti tropicali, e la diminuzione del numero di giorni con gelo. Rilevante l'impatto delle ondate di calore sulla domanda di energia elettrica che, già da anni, raggiunge il suo picco in estate, a causa dell'uso intensivo di condizionatori e ventilatori per alleviare gli effetti di temperature sempre più elevate. Città come Milano vedono di conseguenza crescere la pressione sulla rete elettrica, come avvenuto in conseguenza della forte ondata di calore del luglio 2023 (+35% in poche settimane).

Precipitazioni

Negli ultimi anni è aumentato il numero delle giornate annue con pioggia intensa concentrate in un breve intervallo di tempo, che quindi rappresentano un rischio per una città come Milano che ha un indice di consumo di suolo (rapporto tra somma di superficie urbanizzata e urbanizzabile e superficie territoriale) del 70% (fonte: PGT2) e una bassa permeabilità. Ciò comporta un aumento del deflusso superficiale delle acque con il rischio di saturazione della rete di drenaggio, causando rigurgiti

fognari e allagamenti. Basti ricordare i due violenti nubifragi che hanno colpito Milano il 25 luglio 2023, con oltre 5.000 alberi abbattuti, e il 31 ottobre 2023, con l'ennesima esondazione del Seveso e l'allagamento dei sottopassi Rubicone e Negrotto, oltre a via Valfurva, in zona Niguarda³.

Sulla base dei dati della Fondazione OMD (stazione meteorologica di Milano Centro⁴), risulta decisamente anomalo il livello delle precipitazioni del 2024, con un cumulato di molto superiore alla media (1.548,3 mm contro una media di 936,6 mm nel periodo 1991-2020), con alcuni mesi che hanno fatto registrare livelli di precipitazione molto al di sopra della media (febbraio, marzo, maggio, settembre e ottobre) e altri molto al di sotto (agosto, novembre e dicembre). In particolare, nel novembre 2024 sono caduti solamente 3,5 mm di pioggia, rispetto a una media 1991-2020 di 112,8 mm. L'anno è stato caratterizzato anche da lunghi periodi siccitosi (tra agosto e inizio settembre e tra fine ottobre e novembre ci sono stati 25 giorni consecutivi senza precipitazioni) e periodi più piovosi (tra fine febbraio e inizio marzo ci sono stati 14 giorni consecutivi di pioggia).

I modelli climatici prevedono un progressivo peggioramento dei fenomeni siccitosi a Milano, caratterizzato da un calo del valore cumulato soprattutto in estate e un aumento dei giorni consecutivi senza precipitazioni in tutte le stagioni escluso l'autunno⁵.

Isole di calore

Con effetto "isola di calore" si intende l'incremento della temperatura dell'aria nei centri urbani a causa dell'alta densità edilizia, della scarsità di verde urbano e delle superfici stradali (asfalto, catrame, cemento, ecc.) che assorbono calore e riscaldano l'aria circostante. Se associate alle ondate di calore, le isole di calore possono mettere in pericolo lo stato di salute di chi deve lavorare all'esterno degli edifici e delle persone più vulnerabili. Il fenomeno è particolarmente accentuato in caso di notti tropicali e le temperature minime medie estive, misurate quindi di notte, mostrano un progressivo e netto aumento: nel CLINO 1961-1990 a Milano Centro la temperatura minima media estiva è stata di 18,7 °C mentre nel CLINO 1991-2020 è stata 20,1 °C⁶.

Tra le giornate che negli ultimi anni sono state maggiormente soggette al fenomeno dell'isola di calore urbana, si segnala il 18 giugno 2022. ECOSTRESS, lo strumento della NASA a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) che fotografa la temperatura al suolo di alcune città europee, fra cui Milano, ha misurato nel primo pomeriggio di quella giornata del giugno 2022 valori superiori a 40 °C in buona parte della città⁷. Nell'immagine seguente, le superfici più calde sono ben visibili: linee ferroviarie, strade e il mercato ortofrutticolo coperto che, appaiono di un rosso brillante essendo aree particolarmente dense e con un basso

indice di permeabilità. È altrettanto evidente l'effetto rinfrescante di parchi, vegetazione e dell'acqua.



Figura 3. Temperature superficiale a Milano il 18 giugno 2022 nel primo pomeriggio misurata da ECOSTRESS, lo strumento della NASA a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) (credit: NASA/JPL Caltech).

3. Adattamento al cambiamento climatico a Milano

Nelle pagine seguenti esamineremo alcune “buone pratiche” di adattamento climatico già messe in atto a Milano e vedremo anche che cosa si potrebbe ancora fare per affrontare questa emergenza. L'obiettivo è offrire una panoramica di strumenti e soluzioni che, se implementati su larga scala, potrebbero garantire alla città una maggiore protezione dai rischi connessi al clima che cambia.

Verde urbano a suolo

Se ne parla spesso come “polmoni verdi”: parchi, filari alberati e boschetti urbani aiutano a combattere il fenomeno isola di calore urbana e a migliorare la qualità dell'aria.

Ma la mancanza di verde urbano, in particolare nelle zone più centrali della città, appare evidente, malgrado alcune iniziative messe in atto negli ultimi

a Milano, ad esempio ForestaMi (si veda box), che, per quanto lodevoli, appaiono da sole a oggi insufficienti per mitigare efficacemente gli effetti sempre più ravvicinati del cambiamento climatico e richiedono di essere affiancate da altre azioni che ne rafforzino e implementino gli effetti positivi. Il problema è particolarmente significativo in certe zone del centro cittadino che sono caratterizzate da vaste aree asfaltate e pochissima presenza di alberi e nelle riqualificazioni delle piazze maggiori, sarebbe opportuno che il Comune avesse maggiore attenzione al verde urbano. Ci riferiamo in particolare alle recenti riqualificazioni di Piazza San Babila e Piazza Castello, dove la presenza di nuovi alberi e aiuole è minima e assolutamente insufficiente rispetto allo spazio disponibile. In questi casi, l'ostacolo più grande alla messa a dimora di nuovi alberi e arbusti è la mappatura dei sottosistemi, ovvero delle infrastrutture tecniche che si trovano sotto il livello stradale, la cui indisponibilità impedisce una vera e propria "forestazione urbana". C'è poi il tema della scelta della pavimentazione: superfici chiare evitano un eccessivo riscaldamento superficiale, ma producono un effetto abbagliante nelle ore di insolazione estiva.

Tuttavia, l'impulso a una maggiore presenza di verde nel tessuto urbano è stato dato dalle quaranta realizzazioni del progetto "Piazze Aperte" (si veda sezione "Depavimentazione").

Ricordando che la messa a dimora degli alberi è solo il primo passo: vanno anche irrigati, potati se necessario e protetti da parassiti e vandalismi. Il timore è che, una volta scemato l'entusiasmo iniziale, manchino le risorse e la volontà di garantire una corretta manutenzione, con il rischio di perdere buona parte degli esemplari impiantati. Ed è evidente quanto sia fondamentale progettare il verde urbano a partire dalle specie da impiantare, le più idonee anche rispetto al clima che cambia, per arrivare a una manutenzione (la più contenuta), ma anche al miglioramento delle competenze dei gestori del verde, a oggi troppo poco specializzati.

Nelle zone già esposte al rischio di picchi termici, si potrebbero creare "corridoi verdi" lungo i principali assi di traffico inserendo filari arborei in modo sistematico. Il risultato è duplice: da un lato, si mitiga l'effetto "isola di calore" aumentando l'ombra e riducendo l'asfalto, dall'altro si creano veri e propri habitat per uccelli, insetti impollinatori e piccola fauna, rendendo la città più vivibile sia per le persone sia per la natura, facendo attenzione a limitare il rischio di "trappola ecologica"¹.

Ancora, si potrebbero integrare in parchi e giardini degli specchi d'acqua o zone umide, creando così aree naturali che, oltre alla funzione paesaggistica ed estetica, possono svolgere un ruolo fondamentale nel contenimento delle acque durante piogge abbondanti o eventi estremi. Nel contesto

di Milano, città spesso soggetta ad allagamenti localizzati (basti pensare alle esondazioni del Seveso), questi bacini di laminazione naturali potrebbero diventare veri e propri “polmoni idrici”, capaci di immagazzinare temporaneamente l’acqua piovana e rilasciarla gradualmente nella falda o nei corsi d’acqua limitrofi, riducendo la probabilità di ‘alluvioni lampo’. Dal punto di vista ecologico, la presenza di zone umide incoraggia lo sviluppo di un habitat adatto a specie vegetali e faunistiche tipiche degli ambienti acquatici, aumentando la biodiversità cittadina. Per i cittadini, infine, l’integrazione di laghetti, stagni o canali navigabili all’interno dei parchi offre un punto di aggregazione e di refrigerio tramite l’evaporazione e favorendo, allo stesso tempo, la consapevolezza sulle strategie di gestione sostenibile delle risorse idriche.

BOX: Parco Biblioteca degli Alberi (BAM)

Il Parco Biblioteca degli Alberi (BAM) è un’area di circa ottantamila metri quadrati realizzata nella zona di Porta Nuova, dove si è creata un’intersezione tra spazi verdi, piste ciclabili e zone pedonali che si ripropone di coniugare benessere e sperimentazione botanica, rese private e cittadinanza. Il patrimonio vegetale del BAM è costituito da diverse migliaia di specie vegetali che contribuiscono a mitigare il fenomeno isola di calore dell’area di Porta Nuova, come riportato dai dati di un report¹ elaborato COIMA (gruppo immobiliare che ha co-sviluppato e gestisce il progetto di rigenerazione urbana Porta Nuova) insieme a Politecnico di Milano, Tiresia e The European House-Ambrosetti.

L’investimento stimato tra il 2003 e il 2026 della rigenerazione urbana dell’ex-scalo ferroviario di Porta Nuova è di ben 2,8 miliardi di euro, con la creazione in media di 5.000 posti di lavoro per anno, sempre sulla base dei risultati del report di COIMA. Il progetto ha rigenerato una superficie di 1,1 milioni di m² con cinque macrofunzioni: residenziale, uffici, retail, culturale e verde pubblico. Si tratta del primo progetto al mondo di riqualificazione urbana a ottenere la certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e WELL for Community e 29 edifici sono certificati LEED, grazie all’utilizzo delle fonti rinnovabili (energia solare e geotermico con acqua di falda).

Questi progetti immobiliari, sia per ciò che riguarda la parte produttiva sia per i volumi residenziali e relativi servizi, si rivolgono a fasce di reddito alte, facendo così lievitare il costo della vita e i prezzi delle case e degli affitti nella zona. Il risultato? Numerose famiglie storiche dell’attiguo quartiere Isola si sono trovate costrette a traslocare altrove (si parla in tal caso di gentrificazione (gentrification, vedi box), alimentando il timore che l’intera zona diventi un salotto “su invito”, anziché un quartiere vissuto.

D’altra parte c’è anche da chiedersi se il (bel) parco BAM non sia stato progettato più come asset immobiliare per far ulteriormente aumentare

il prezzo al metro quadro degli immobili adiacenti piuttosto che come polmone verde a disposizione della città. Il design del BAM è infatti caratterizzato da un reticolo colorato di attraversamenti e cammini pedonali che si può apprezzare appieno soprattutto se visti dall'alto.

Si tratta inoltre di un progetto di PPP (Partnership Pubblico-Privato) per la gestione di un bene comune come lo spazio pubblico (la gestione, sicurezza e manutenzione del BAM è responsabilità della Fondazione Riccardo Catella, che è un ente privato) e c'è da chiedersi se invece il pubblico (vale a dire il Comune) non dovrebbe essere coinvolto in prima persona nella sicurezza, gestione e manutenzione di spazi come questo, che in realtà sono pubblici. Per di più, gli oneri di urbanizzazione a Milano (incluso per il progetto di Porta Nuova) negli ultimi decenni sono stati ben al di sotto della media di diversi altri Paesi europei, rendendo questi investimenti molto allettanti, ma facendo allo stesso tempo diminuire le risorse che sarebbero potute andare nelle casse del comune per garantire servizi di qualità ai cittadini. Milano, interpretando la norma urbanistica regionale, ha infatti attratto grandi capitali per lo sviluppo di investimenti ad alto prestigio ma a costi assai ridotti per gli operatori. Il futuro della città di Milano non è certo quello di giocare al ribasso degli oneri per favorire operazioni speculative: le grandi sfide del prossimo futuro (mitigazione e adattamento climatico, coesione sociale, servizi efficienti per i cittadini, ecc.) richiedono importanti investimenti pubblici, incompatibili con un "modello Milano" portato alla luce negli ultimi mesi dalla vicenda del cosiddetto decreto Salva Milano (si veda box).

Anche la divergenza centro-periferia è un argomento spinoso, dato che nel frattempo molte periferie milanesi faticano a vedere realizzati interventi di rigenerazione urbana. Ecco perché BAM, pur essendo un polmone verde, diventa anche un simbolo delle disparità di investimento: tanto denaro per creare bellezza funzionale ai quartieri di riferimento delle élite economiche, e poca attenzione dove servirebbe più sostegno.

Vi è infine la questione del costo di manutenzione di un parco così particolare: c'è infatti chi teme che, sul lungo periodo, i fondi possano scarseggiare e che la cura del verde ne potrà risentire qualora l'impegno del privato dovesse ridimensionarsi.

BOX: Che cosa vuol dire "gentrificazione"?

La gentrificazione ("gentrification" in inglese, traducibile in borghesizzazione) è un processo di trasformazione fisica, sociale e culturale di un quartiere di una città di medie o grandi dimensioni che comporta la progressiva sostituzione degli abitanti con classi più agiate a causa dell'aumento del costo della vita e dei prezzi degli immobili. Questo processo, che avviene in quartieri centrali o semicentrali delle città, è

generalmente il risultato di importanti progetti di rigenerazione urbana e riqualificazione di vecchi edifici. Se la gentrificazione può avere risvolti positivi, come una gestione più efficiente delle risorse grazie alla costruzione di edifici più efficienti e la creazione di nuovi spazi verdi, ha spesso conseguenze assai negative come l'accentuarsi della segregazione sociale, lo sviluppo delle disuguaglianze sociali e la perdita delle identità locali. Serve quindi una profonda riflessione su quali siano le pratiche di rigenerazione urbana che, anche a Milano, possano rendere disponibili porzioni di città ai cittadini con una maggiore attenzione alla sostenibilità senza però favorire i fenomeni di "gentrificazione", ma anzi promuovendo l'integrazione sociale. Il rischio è che la transizione energetica e ambientale in ambito urbano diventi un "affare per ricchi" (e questo in parte lo abbiamo visto con il superbonus, a cui i ceti abbienti hanno avuto un accesso privilegiato), anziché un investimento complessivo sull'abitare sostenibile.

BOX: ForestaMi

Un altro intervento significativo di verde urbano è il progetto ForestaMI, che mira a piantare, entro il 2030, tre milioni di nuovi alberi e arbusti nella Città metropolitana di Milano, pari a un incremento di oltre il venti per cento, tramite un impegno congiunto di istituzioni, organizzazioni del terzo settore e imprese. Il progetto è ambizioso e spesso celebrato come un grande passo avanti verso una città più verde e vivibile, ma non è esente da osservazioni critiche. La densità abitativa e del costruito di una metropoli come Milano fa dubitare che ci siano abbastanza spazi disponibili per accogliere tutti questi nuovi alberi e arbusti (in particolare nelle zone più centrali della città), facendo temere che si opti per piantumazioni in aree marginali o troppo ristrette perché se ne possa trarre un effettivo beneficio in termini di riduzione del fenomeno delle isole di calore. All'aprile 2024, gli alberi e arbusti piantati ammontavano a poco più di 600.000 in 58 interventi², per cui ne rimangono 2,4 milioni ancora da piantare per raggiungere l'obiettivo al 2030 e c'è purtroppo il rischio concreto di non riuscire a raggiungere tale obiettivo. Un impulso ulteriore al progetto appare quindi indispensabile. C'è infine il tema della cura dei nuovi alberi e arbusti piantati. Dei cittadini hanno segnalato che in certi casi i nuovi alberi e arbusti non venivano adeguatamente bagnati e hanno deciso di occuparsene in prima persona³.

Tetti e facciate verdi

I tetti possono essere coperti con pannelli solari termici o fotovoltaici o addirittura con veri e propri giardini, con prati e alberi. Il tetto verde non è una novità inventata dalla scienza moderna: basti pensare ai giardini pensili dell'antica Babilonia o alle ville di Plinio il Giovane in epoca romana. Negli ultimi anni questa tecnica è stata riscoperta in contesti urbani, dove può

assumere un'importante connotazione di risparmio energetico. Il tetto verde può essere installato su tutti i tetti, piani o inclinati. Le componenti tipiche dei tetti verdi sono illustrate nella figura sottostante.

Nel caso di edifici esistenti, un tetto verde comporta un carico aggiuntivo che varia da un minimo di circa 80 kg/m² a circa 300 kg/m². Nelle ristrutturazioni vengono spesso eliminati alcuni strati non necessari (rivestimenti o simili), generando una "riserva" da utilizzare per i tetti verdi. Il costo dipende essenzialmente dallo spessore dello strato di coltivazione e dal tipo di vegetazione utilizzata. Il costo della vegetazione è paragonabile a quello di un comune giardino: il costo aggiuntivo riguarda soprattutto lo strato di coltivazione e quello dell'elemento di drenaggio.

Gli edifici ricoperti di alberi e piante non sono solo spettacolari dal punto di vista estetico (abbelliscono deprimenti panorami di cemento e creano qualche ritaglio di naturalità anche nei centri urbani), ma contribuiscono anche a isolare termicamente gli edifici, ridurre la CO₂ e migliorare il microclima locale.

Negli ultimi anni, le coperture verdi sui tetti dei palazzi e interventi di verde verticale su facciate sono state favorite grazie alle norme previste nel Regolamento Edilizio e nel Piano di Governo del Territorio (PGT) che contemplano anche l'installazione di tetti verdi o pareti vegetali nel caso di costruzione di nuovi edifici o di ristrutturazioni di grande scala per limitare il fabbisogno energetico estivo e invernale degli edifici.

Per chi già beneficia di una parete verde orizzontale o verticale può essere utile tenere in considerazione l'opportunità di integrare sistemi di irrigazione intelligente che sfruttino l'acqua piovana per alimentare le aree verdi, riducendo gli sprechi idrici ed aumentando la già considerevole durata utile di tali coperture.

BOX: Il Bosco Verticale

Il celebre Bosco Verticale progettato da Stefano Boeri è ormai un'icona di Milano, meta da oltre dieci anni anche delle visite di tanti turisti da tutto il mondo. Si tratta di due torri (di 80 e 112 metri, con rispettivamente 18 e 26 piani) che si affacciano sul BAM di Porta Nuova, su cui sono stati piantati 800 alberi, 15.000 piante perenni e 5.000 arbusti che aiutano l'isolamento termico e acustico degli edifici. Questa è una vegetazione equivalente a quella di 30.000 metri quadri di bosco, concentrata in 3.000 metri quadri di superficie urbana, che ha dato vita a un habitat colonizzato da circa 1.600 esemplari di uccelli e farfalle, promuovendo così la biodiversità².

Dati approfonditi di lungo periodo sugli impatti in termini di consumo di acqua, materiali ed energia per la costruzione e la manutenzione dei vegetali non sono ancora disponibili e non mancano dubbi sulle reali possibilità di replicare su larga scala questo modello. Un altro aspetto spinoso riguarda ovviamente i costi per la manutenzione: irrigazione, potature periodiche

e la cura degli impianti necessari per tenere in salute migliaia di alberi e arbusti fatta dai “Flying Gardeners”, la squadra di arboricoltori-scalatori che usa tecniche di alpinismo per la potatura e la verifica dello stato delle piante, una volta l’anno. Un annuncio pubblicato online del gennaio 2025 di un appartamento in vendita in una delle due torri (350 m² di superficie) parlava di un costo per le spese condominiali di ben 30.000 euro l’anno, per un prezzo al metro quadro di quasi 23.000 euro³. Da un punto di vista meno economico e più ecologico, è necessario chiedersi se non sia comunque preferibile puntare in maniera più diffusa su parchi a terra e alberature stradali, che sarebbero accessibili a tutti e potrebbero richiedere minori risorse.

Il Bosco Verticale si è così rivelato finora un esperimento architettonico di successo ma per diventare un modello replicabile di integrazione dell’ambiente naturale nei centri urbani sono indispensabili la messa a disposizione dei dati di lungo periodo sugli impatti associati (consumi di energia e acqua, materiali, costi di manutenzione, ecc.) e un’analisi di carattere architettonico che confermi la fattibilità tecnica, lungo diversi decenni, di progetti di questo tipo. Progetti residenziali che, almeno per ora, soltanto la fascia più benestante della popolazione si può permettere di acquistare o affittare e abitare. Per massimizzarne l’impatto positivo, è poi fondamentale inserire questa tipologia di progetti in un contesto più ampio di politiche urbanistiche volte alla promozione della sostenibilità a tutti i livelli, evitando così di relegare questo tipo di edifici a un’isola di eccellenza per una ristretta élite. Ricordando che il verde in facciata è una tecnica usata ormai da diversi decenni (basti ricordare il condominio progettato dagli Architetti Morassutti e Mangiarotti alla fine degli anni Cinquanta a Milano in Via Quadronno 24, con le facciate ormai quasi completamente ricoperte di edera⁴).

Depavimentazione

Asfalto e cemento impermeabilizzano i suoli urbani, causando problemi di allagamento in caso di piogge intense e contribuendo al surriscaldamento estivo. La depavimentazione prevede la rimozione o la sostituzione di queste superfici con materiali drenanti o con nuove porzioni di verde. A Milano, il progetto “Piazze Aperte”, definito come un’iniziativa di “urbanistica tattica”, ovvero a basso costo e di rapida implementazione, è stato lanciato dal Comune per ripensare spazi urbani sottoutilizzati e trasformarli rapidamente in luoghi di aggregazione e socialità. L’obiettivo principale è sottrarre porzioni di strada al traffico e alla sosta delle auto, tramite interventi leggeri, come verniciature a terra, arredi mobili, fioriere e piazze arboree pedonali temporanee.

Dopo le quaranta realizzazioni della prima fase 2019-2022 di “Piazze Aperte”⁵, ora il progetto viene implementato nel quadriennio 2023-2027

con “Piazze Aperte per Ogni Scuola”⁶, che supererà il volume di realizzazioni del ciclo precedente. Queste restituzioni dello spazio pubblico in modalità “urbanistica tattica” prevedono molto spesso l’allestimento di alberi in mastello, anche di notevoli dimensioni, che in una seconda fase potranno essere messi a dimora in modo permanente.

Secondo il monitoraggio del Comune di Milano, un milanese su due vive a pochi passi da una “Piazza Aperta”⁷, vi è stato un aumento del 12,7% delle zone a traffico limitato fra il 2019 e il 2023, con conseguente riduzione dello spazio destinato al traffico veicolare⁸, l’espansione delle zone a 30 km/h (che dovrebbero essere ancor più diffuse nella città) e la riduzione della lunghezza degli attraversamenti pedonali hanno contribuito a migliorare la sicurezza stradale⁹.

A fronte di questi risultati, tuttavia, non mancano perplessità e osservazioni da parte di chi sostiene che, sebbene questi interventi producano cambiamenti positivi, risultano troppo limitati e facilmente reversibili, spesso esplicitamente temporanei, tali da risultare inadeguati come veri motori del cambiamento.

Milano dovrebbe depavimentare e farlo in modo importante e pianificato, anche per ripristinare una parte dello spazio urbano sequestrato dalla sosta dei veicoli. C’è da risolvere il problema dei costi, economici e ambientali, che sono soprattutto associati alla rimozione e trasporto delle matrici (asfalto, terreni contaminati, cemento) che richiedono di essere smaltite come rifiuti speciali e spesso tossico nocivi. L’Università di Milano Bicocca da tempo propone approcci di depavimentazione lasciando i materiali frantumati in loco e utilizzandoli come substrato per la crescita di vegetazione che ben si adattano a questo genere di suoli (“tecnosuoli”). A oggi, simili approcci non sono però ancora stati implementati a Milano.

Drenaggio urbano sostenibile

Nelle grandi città è fondamentale poter gestire correttamente l’afflusso idrico, specialmente in situazioni critiche come i temporali estivi (o le cosiddette “bombe d’acqua”). A Milano, si conosce bene il problema del Seveso e i frequenti rischi di esondazione. Nuove opere, deviatori o vasche di laminazione, possono essere utili ma non sono risolutivi. Occorre intraprendere un percorso coraggioso, che restituisca al Seveso la sua funzionalità idraulica ed ecologica rispetto alla metropoli milanese, con un’azione di pianificazione territoriale di lungo respiro che realizzi il Parco Fluviale della Valle del Seveso, con una vera e propria azione di profonda Nature Restoration, finalizzata a ripristinare ambienti da tempo scomparsi, perfino all’interno della città.

Oltre alle vasche di laminazione, il cui scopo è raccogliere temporaneamente le acque in eccesso e che sono già in fase di realizzazione, è possibile

ricorrere a sistemi naturali di drenaggio, come giardini pluviali o aree umide, in grado di trattenere temporaneamente l'acqua e di cui abbiamo già parlato in precedenza, o pavimentazioni filtranti, di cui parliamo successivamente. Il discorso non vale solo per il Seveso, che è il corso d'acqua maggiormente sorvegliato. Occorre riconoscere che il tombinamento dell'intero reticolo idrografico milanese è stato un grave errore dell'urbanistica del XX secolo, che richiede di essere drasticamente corretto per far fronte a eventi meteorologici che non sono più quelli su cui è stata dimensionata la gran parte delle opere idrauliche nei decenni passati. La tragedia di Valencia dell'ottobre 2024 (ma anche quelle che in modo sempre più disarmante colpiscono la Romagna o l'arco Ligure) dovrebbe essere di monito ad agire, non solo con misure localizzate, ma con un ridisegno della geografia urbana finalizzato, sia pure con un obiettivo che non può essere a breve termine, a restituire progressivamente a fiumi e torrenti lo spazio loro sottratto: si tratta dunque di ridisegnare, in aderenza reticolo idrico anche ove nascosto, un sistema di aree libere progressivamente più estese e raccordate anche ricorrendo agli strumenti del piano urbanistico che consentono di delocalizzare i volumi edificati, e di procedere in sicurezza al ripristino di alvei e volumi golenali a disposizione delle portate alluvionali. Un forte impulso al ripristino degli ambienti potrà essere dato dal Regolamento europeo sul ripristino degli habitat degradati¹⁰, approvato dal Consiglio dell'Unione Europea nel giugno 2024 e che mira a mettere in atto misure per il ripristino di almeno il 20% delle zone terrestri e marine dell'UE entro il 2030 e di tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050. Stabilisce obiettivi e obblighi giuridicamente vincolanti specifici per il ripristino della natura in ciascuno degli ecosistemi elencati: terrestri e marini, di acqua dolce e urbani.

Agricoltura urbana

Nonostante sia una metropoli, Milano dispone ancora di ampi terreni agricoli nella zona del Parco Agricolo Sud e in alcune aree limitrofe. Alcune cascine sono state ristrutturate, ospitando attività di agricoltura sostenibile e progetti di educazione alimentare. Esempi come la Cascina Cuccagna¹¹ o la Cascina Martesana offrono spazi aperti alla cittadinanza e promuovono filiere corte e biologiche.

Anche in questo caso la direzione appare quella giusta e dovrebbe essere potenziata ampliando non solo le superfici dedicate all'agricoltura urbana a terra, tramite il recupero di altre cascine dismesse attraverso progetti di economia circolare, laboratori di autoproduzione alimentare e attività didattiche per le scuole, ma anche quelle dedicate agli orti condivisi sui tetti e sui terrazzi. Dovrebbe essere inoltre ampliata la fruibilità "a parco" delle aree lasciate libere da edifici, con un giusto mix tra terreni concessi alla produzione agricola, aree boschive anche di nuova realizzazione e zone per

lo sport e il tempo libero.

Invitiamo, tuttavia, a non guardare al settore agricolo con superficialità: nel 2021 si stima che l'agricoltura abbia immesso in atmosfera in Italia oltre 40 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti, circa il 10% del totale nazionale¹². I tre quarti di queste emissioni non sono di origine energetica ma provengono in particolare dagli allevamenti intensivi e dall'utilizzo del suolo e si tratta quasi esclusivamente di emissioni di metano, un gas serra che ha una permanenza in atmosfera più breve della CO₂ ma con un potenziale climalterante ben maggiore.

Talvolta si è indotti a pensare agli ambienti occupati dall'agricoltura e dagli allevamenti come "natura bucolica", ma non sempre è così: i campi coltivati erano boschi prima che l'uomo tagliasse gli alberi e assoggettasse gli animali alla produzione alimentare. Certe corporazioni di agricoltori stanno inoltre provando, talvolta con successo, ad affossare le politiche europee per la salute pubblica e l'ambiente, con arroganza e con azioni in certi casi violente.

È necessario guidare l'industria agroalimentare verso il cambiamento, anche promuovendo la creazione e il potenziamento di Poli di ricerca sull'agricoltura allo scopo di condurre i settori agricolo e zootecnico alla neutralità carbonica in tempi rapidi, implementando anche tecnologie di agrivoltaico. Inoltre, sarebbe auspicabile che si destinino risorse per la tutela del benessere animale e che la città di Milano si faccia promotrice di azioni volte a eliminare o ridurre drasticamente il consumo di carne.

Consumo di suolo

Il consumo di suolo è uno delle principali criticità ambientali di Milano e dell'intera Lombardia. Il Rapporto 2024 di ISPRA¹³ sul consumo di suolo in Italia conferma infatti il primato lombardo di regione più cementificata d'Italia: con 2.910 chilometri quadrati di territorio lastricati da cemento o asfalto la Lombardia stacca tutte le altre regioni quanto a estensione del territorio urbanizzato, che vale ben il 12,2% dell'intera superficie regionale, un valore quasi doppio della media nazionale. Pensare che la Lombardia si era dotata di una legge contro il consumo di suolo, ma a dieci anni di distanza dall'approvazione della norma, i risultati non si vedono: nel 2023 la cementificazione regionale è cresciuta di ben 7,3 km². Sebbene il consumo di suolo in Lombardia, legato a nuovi capannoni industriali e di logistica, prenda prevalentemente di mira le campagne e gli spazi aperti dei piccoli centri, anche le città capoluogo non ne sono indenni. In grande risalto il dato di Milano, che si è giocata nel 2023 ben 15 ettari di campi agricoli trasformati in nuovi edifici.

Se da un lato la città si sviluppa per rispondere alle necessità abitative e commerciali, dall'altro ogni metro quadrato in più di suolo cementificato

riduce la capacità di assorbimento e di regolazione termica del territorio. Invece di interventi estemporanei come il cosiddetto decreto “Salva Milano” (si veda box), servirebbero una riforma urbanistica, con vincoli ben maggiori finalizzati al contrasto del consumo di suolo, e una revisione del Piano di Governo del Territorio (PGT) per un più ampio e concreto impegno all’incentivo della rigenerazione delle aree dismesse piuttosto che lo sfruttamento di nuovi lotti edificabili. Legambiente sottolinea inoltre la necessità di un approccio che combini interventi di riforestazione urbana, come ForestaMI che dovrebbe essere reso ancor più incisivo, a un vero freno alla cementificazione.

Milano può e deve essere un esempio virtuoso. È auspicabile che il Piano di Governo del Territorio promuova la riqualificazione e il recupero delle aree dismesse e che non preveda più l’edificazione su suoli vergini.

BOX: Il decreto “Salva Milano”

Legambiente ha criticato il Decreto giornalmisticamente definito “Salva Milano”, una norma che intende offrire un’interpretazione autentica della Legge Urbanistica del 1942 al fine di consolidare quella che per anni è stata una procedura urbanistica semplificata, applicata a numerose costruzioni in città con oneri ben più favorevoli al costruttore, senza però definire in maniera precisa gli ambiti edificati e urbanizzati dove, ad esempio, poter sostituire a un edificio preesistente un altro del tutto nuovo, anche con caratteristiche e volumetria completamente diverse. Appare invece assolutamente indispensabile definire un quadro normativo chiaro e univoco che non alimenti fenomeni di ulteriore cementificazione, come risulta importante evitare che la città possa trovarsi per anni con cantieri avviati e abbandonati al degrado e che numerose famiglie possano vedersi private dei risparmi investiti in abitazioni che non saranno mai completate.

Grattacieli “green”: sì o no?

Quando si parla di sostenibilità urbana, edifici innovativi come grattacieli green o complessi a basso impatto energetico vengono spesso esaltati come simboli del progresso e della sostenibilità ambientale. Tuttavia, anche queste strutture possono essere motivo di controversie.

La realizzazione di questi edifici richiede enormi quantità di materiali come acciaio, cemento e vetro, la cui produzione è tra le più inquinanti al mondo. Inoltre, le fasi di cantiere, tra escavazioni, trasporti e smaltimento dei rifiuti, comportano emissioni massicce di CO₂, specie se combinata con la fase di demolizione di edifici precedenti. In altre parole: anche i progetti più efficienti, come i grattacieli “green”, hanno una “carbon footprint” iniziale così elevata da correre il rischio di vanificare i benefici derivanti dalle tecnologie sostenibili utilizzate, come pannelli solari, pompe di calore

geotermiche, sistemi di riciclo delle acque piovane e facciate ventilate. Non solo. Anche una volta ultimati, questi edifici restano spesso “energivori”. Un grattacielo con uffici e residenze richiede impianti di climatizzazione, ascensori e illuminazione che consumano enormi quantità di energia. L’uso di energia rinnovabile aiuta, ma spesso non compensa del tutto l’enorme fabbisogno energetico. Delle ampie superfici vetrate, senza le opportune schermature solari, possono far aumentare i consumi energetici soprattutto per la climatizzazione estiva, facendo così peggiorare le prestazioni energetiche. Secondo una ricerca pubblicata sulla rivista Nature¹⁴, un grattacielo genera in media il 140% in più di emissioni durante la sua vita utile rispetto a un’area con edifici più bassi con lo stesso numero di abitanti a causa delle strutture più pesanti, delle fondamenta più spesse e un maggiore utilizzo di materiali con un’impronta di carbonio più elevata. D’altro canto, gli edifici verticali hanno il vantaggio di ridurre la superficie edificata al suolo a parità di occupanti, lasciando libere aree che possono essere destinate al verde urbano. Possono inoltre rappresentare esempi virtuosi in termini di utilizzo di tecnologie sostenibili, come nel caso di edifici verticali realizzati in legno con criteri bioclimatici. Risultano interessanti in tal senso i cosiddetti “passaporti dei materiali” che raccolgono insieme i dati sui materiali usati in vari prodotti edilizi al fine di evidenziare le opportunità del successivo recupero e riutilizzo dei materiali stessi¹⁵.

Vi sono poi altri elementi soggettivi da considerare, quali l’impatto visivo: lo skyline di Milano è cambiato molto negli ultimi anni e alcuni edifici sono diventati elementi distintivi, anche mete turistiche, e simboli di una città che cambia. Spesso, d’altro canto, la costruzione di edifici iconici in aree urbane già densamente popolate alimenta la gentrificazione, aumentando il costo della vita e rendendo la città meno inclusiva. Però, gli oneri di urbanizzazione (se adeguatamente fissati) o i lavori a scomputo sono risorse per migliorare la città, a beneficio di tutta la cittadinanza.

Aspetti positivi ma anche tanti aspetti negativi dello sviluppo verticale, e delle rigenerazioni urbane nel loro complesso, che devono essere tutti presi in considerazione e ben ponderati nella pianificazione della città che verrà.

Note

- CLINO-Climatic Normals: "I normali climatici sono definiti come i valori medi di una variabile climatica su un periodo di riferimento di 30 anni e rappresentano i valori rispetto a cui confrontare le osservazioni e monitorare l'andamento del clima" ("I normali climatici 1991-2020 di temperatura e precipitazione in Italia", ISPRA 2022).
- Piano Aria Clima (PAC) del Comune di Milano
- <https://www.fondazioneomd.it> e <https://www.progettoclimami.it/database>
- <https://www.fondazioneomd.it/single-post/accelera-il-rialzo-delle-temperature>
- Elaborazione degli autori sulla base dei dati della Fondazione OMD (<https://www.fondazioneomd.it> e <https://www.progettoclimami.it/database>)
- <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/ambiente/aria-e-clima/piano-aria-clima>
- <https://www.pgt.comune.milano.it/vas-rapporto-ambientale/6-valutazione-degli-effetti-ambientali-attesi/63-stima-degli-effetti-ambientali-attesi/631-usi-del-suolo-e-ambiente-costruito/6311-consumo-di-suolo>
- <https://www.legambiente.it/comunicati-stampa/2023-anno-da-bollino-rosso-per-il-clima/>
- <https://www.fondazioneomd.it/single-post/il-2024-a-milano-un-anno-caldo-e-piovoso>
- <https://www.progettoclimami.it/database>
- https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/City_heat_extremes
- Le trappole ecologiche sono habitat che vengono scelti da una specie grazie alla disponibilità di una specifica risorsa, ma successivamente gli effetti positivi si perdono a causa o di una pressione predatoria o di un disturbo importante.
- "Il valore della rigenerazione urbana. Studio strategico di valutazione degli impatti multidimensionali della realizzazione dell'area di Porta Nuova a Milano" di COIMA, Politecnico di Milano, TIREZIA e The European House-Ambrosetti (<https://downloads.ctfassets.net/>)
- <https://forestami.org/>
- <https://repo.forestami.org/2024/04/05/il-2024-di-forestami-e-i-progetti-futuri/>
- <https://lampoomagazine.com/article/2023/03/21/forestami-alberi-a-milano-riforestazione-urbana-comune/>
- <https://www.comune.milano.it/documents/20126/434769837/Regolamento+Edilizio+-+Approvato+con+deliberazione+del+Consiglio+Comunale+n.+27+del+2+Ottobre+2014+e+successive+modificazioni+ed+integrazioni.pdf/02e04741-4c68-35ca-4155-eccffd7fc6e4?t=1558544993206>
- <https://www.stefanoboeriararchitetti.net/project/bosco-verticale/>
- https://www.idealista.it/immobile/31141815/?xtmc=1_1_appartamenti-bosco-verticale&xtcr=0
- <https://www.lombardiabeniculturali.it/architetture900/schede/p4010-00199/>
- https://globaldesigningcities.org/update/piazze_aperte_report-it/
- <https://www.comune.milano.it/-/piazze-aperte-per-ogni-scuola.-presentate-87-nuove-richieste>
- Comune di Milano – Presentazione del report realizzato da AMAT, Bloomberg associates e GDCl https://www.comune.milano.it/-/piazze-aperte.-piu-spazio-pubblico-e-aree-ricreative-per-i-bambini-attorno-alle-scuole?utm_source=chatgpt.com
- Forum Mobilità. Report di AMAT: i numeri della mobilità nel 2023. Meno ingressi in Area B e C. TPL e parcheggi si avvicinano ai numeri pre pandemia: https://www.comune.milano.it/-/forum-mobilita.-report-di-amat-i-numeri-della-mobilita-nel-2023.-meno-ingressi-in-area-b-e-c.-tpl-e-parcheggi-si-avvicinano-ai-numeri-pre-pandemia?utm_source=chatgpt.com
- [nbdg04tkaj3q/4NtgZKsBLnLvI9Uos5EcCp/2d50ef43b15743e70995cf4c67f7ec20/230707_PORTA_NUOVA_IMPACT_ITA_singole.pdf](https://www.comune.milano.it/nuova-impatti-ita-singole.pdf)
- <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2024/06/17/nature-restoration-law-council-gives-final-green-light/>
- <https://www.cuccagna.org/>
- [https://italyforclimate.org/lagricoltura-ha-soprattutto-emissioni-non-energetiche-e-di-metano/\(elaborazioni-su-dati-ISPRA\)](https://italyforclimate.org/lagricoltura-ha-soprattutto-emissioni-non-energetiche-e-di-metano/(elaborazioni-su-dati-ISPRA))
- <https://www.snpambiente.it/temi/suolo/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2024/>
- <https://www.nature.com/articles/s42949-021-00034-w>
- Un esempio di passaporto dei materiali è quello del progetto BAMB: <https://www.bamb2020.eu/>

Sitografia

- Legambiente Nazionale: www.legambiente.it
- Legambiente Lombardia: www.legambientelombardia.it
- Osservatorio Nazionale Città Clima di Legambiente: <https://cittaclima.it/>
- Circolo Legambiente Milano Centro: www.legambientemilanocentro.it
- Fondazione OMD: www.fondazioneomd.it
- Piano Aria e Clima (PAC) del Comune di Milano: www.comune.milano.it/aree-tematiche/ambiente/aria-e-clima/piano-aria-clima
- Progetto ForestaMI: <https://forestami.org>
- ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: www.isprambiente.gov.it
- AMAT-Agenzia Mobilità Ambiente Territorio: www.amat-mi.its
- Progetto BAMB: www.bamb2020.eu



LEGAMBIENTE MILANO CENTRO

Viale Alemagna, 14 - 20121 Milano

info@legambientemilanocentro.it - legambientemilanocentro.it