



Counting (on) trees. Arboreal balance and green plan: the case of Bologna

Contare (su) gli alberi. Bilancio arboreo e piano del verde: il caso di Bologna

Alice Poli

Kallipolis APS - via S. Lazzaro 15, 34100 Trieste; alice.poli@kallipolis.net

Abstract: This study evaluates the effectiveness of the urban tree inventory (*bilancio arboreo*) and the green plans introduced by Italian Law 10/2013, focusing on the case of Bologna. While the urban tree inventory provides valuable information and represents a step toward greater transparency, it remains an incomplete and reductive regulatory tool, underscoring the need for more significant performance-based indicators. In Bologna, the public tree heritage shows only modest growth over the examined period, despite ambitious policy objectives. Although urban planning instruments formally incorporate the green plan, inconsistencies and informational gaps persist, limiting the ability to assess progress effectively. The findings highlight two critical issues: the weak integration of green planning into broader urban planning processes, and the need for stronger transparency and monitoring mechanisms to ensure more effective implementation.

Key words: urban green spaces; urban planning; Bologna.

Citation: Poli A., 2025 - *Contare (su) gli alberi. Bilancio arboreo e piano del verde: il caso di Bologna*. L'Italia Forestale e Montana, 80 (3): 117-133; <https://dx.doi.org/10.36253/ifm-1164>

Received: 28/04/2025 **Revised version:** 02/09/2025 **Published online:** 14/10/2025

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo dell'articolo è valutare l'efficacia di attuazione del bilancio arboreo comunale e dei piani locali del verde nell'ambito dell'applicazione della legge n. 10 del 2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani". Nonostante si tratti della prima misura di rango nazionale sul verde urbano dopo il D.M. 2 aprile 1968 sugli standard di verde, le ricerche sull'argomento sono limitate, in particolare in relazione ai caratteri e ai risultati del bilancio arboreo, strumento non standardizzato in ambito internazionale e che a livello

nazionale è stato delineato dalla norma in termini estremamente scarni, dando adito a interpretazioni di contenuto e formato molto diversi a seconda degli approcci locali. Si tratta soprattutto di una misura di supporto alla trasparenza dell'operato pubblico, legata sia al ruolo cruciale che gli alberi rivestono nella pratica per la vivibilità degli insediamenti umani (Ferrini *et al.*, 2017) sia all'importanza simbolica che essi assumono nell'immaginario dei cittadini e nel loro benessere, testimoniata da una crescente attenzione collettiva (Ciccarello *et al.*, 2024); a fronte di questo, il lavoro mette in relazione la natura dello strumen-

to con la sua limitata capacità di esprimere efficacemente i caratteri e gli andamenti di un patrimonio arboreo urbano, proponendo elementi migliorativi. Lo sguardo si allarga poi al piano del verde; in un Paese in cui il verde urbano è gestito prevalentemente sul piano tecnico e prescrittivo più che come risorsa strategica per orientare alla qualità e alla resilienza le politiche di sviluppo locale (MATTM, 2017), il lavoro indaga l'efficacia e l'impatto concreto dello strumento nel contesto delle politiche locali.

Il caso preso in esame è quello del Comune di Bologna, di cui si analizza la consistenza del patrimonio arboreo, gli obiettivi che la città si è data in merito al suo incremento e i dati disponibili a verificarne il grado di realizzazione. Dai bilanci arborei l'indagine si estende ai documenti di pianificazione urbana della città e ad altri piani locali in cui il verde ha un ruolo nel contesto delle politiche per la sostenibilità in ambito urbano, valutando la corrispondenza tra obiettivi dichiarati e informazioni reperibili sulla loro realizzazione concreta, l'efficacia degli strumenti in campo e la rilevanza delle dinamiche locali per considerazioni di ordine generale.

2. IL CONTESTO DI INTRODUZIONE DEL BILANCIO ARBOREO

Grazie alla crescita della sensibilità per i temi dell'ecologia e della sostenibilità ambientale, al consolidarsi delle evidenze scientifiche sui benefici del verde in ambito urbano, e in accordo con le nuove politiche ambientali e di sviluppo sostenibile promosse a livello internazionale ed europeo, anche l'Italia ha visto la nascita di una legge di rango nazionale in materia, la n. 10 del 2013, "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani". Arrivata dopo un lungo vuoto normativo seguito al

D.M. 2 aprile 1968 sugli standard di verde, essa non ne ha sciolto le ambiguità (Agrimi, 2013) - in particolare sul significato in termini di copertura arborea dell'espressione "spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport", che ha posto in concorrenza gli spazi per le attività ricreative con quelli destinati alla vegetazione arborea (Abrami, 2013) - e non ha proceduto ad un aggiornamento ormai divenuto indispensabile a garantire la qualità dei contesti insediativi e del benessere della comunità (Giaimo, 2019); la normativa ha invece previsto misure per rafforzare l'efficacia della legislazione in vigore (oltre al D.M. 2 aprile 1968, la legge 113/1992 che istituiva l'obbligo per i comuni di porre a dimora un albero per ogni neonato) e ha introdotto alcuni elementi di novità a vari livelli: sensibilizzazione dei cittadini formalizzata nella "Giornata nazionale degli alberi", incentivazione dello sviluppo di "cinture verdi" urbane, disposizioni per il censimento e la tutela degli alberi monumentali, per l'elaborazione di capitolati finalizzati al miglior uso e manutenzione delle aree verdi e per la formazione del personale addetto; è stato istituito il Comitato per lo sviluppo del verde pubblico (CSVP) per monitorare lo stato di attuazione della normativa di settore, promuovere e verificare l'attività degli enti locali interessati e relazionare annualmente alle Camere. Al Comitato è stato anche affidato il compito di proporre un Piano nazionale e delle Linee guida, e in seguito sono state approvate le *Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile* (2017), e la *Strategia nazionale del verde urbano* (2018), non un piano territoriale propriamente detto ma la definizione di criteri e modalità a cui attenersi per le amministrazioni interessate alla redazione di autentici piani territoriali (soprattutto Comuni e Aree metropolitane).

La legge 10/2013 ha anche istituito (articolo 2) l'obbligo per i sindaci dei comuni sopra

i 15.000 abitanti di produrre a fine mandato un bilancio arboreo che indichi il rapporto tra alberi piantati in aree urbane di proprietà pubblica ad inizio ed a fine mandato, e dia conto della consistenza e della manutenzione delle aree verdi urbane di competenza.

Dall'entrata in vigore si è registrato un consistente aumento dei comuni che hanno redatto un bilancio arboreo. I dati Istat sull'ambiente urbano 2022 (Istat, 2024), pur limitati a 109 comuni capoluogo (su più di 700 comuni interessati), sembrano indicare una tendenza al progressivo adeguamento alla norma - dal 20% del 2014 al 55% del 2021 - segnato tuttavia da forti differenze territoriali, con una maggiore incidenza per il Nord (da 34% a 74,5%) seguito dal Centro (da 13,6% a 59,1%), mentre troviamo valori inferiori sia come differenziale che in valori assoluti per il Sud (da 11,5% a 34,6%) e le Isole (da 0 a 21,4%) (Figura 1).

3. IL BILANCIO ARBOREO DEL COMUNE DI BOLOGNA

Bologna è tra le città che hanno prodotto un bilancio arboreo, per il mandato amministrativo 2011-2015 prima e poi per il 2016-2021. La città si era già dotata dal 2004 di un censimento del verde pubblico (Comune di Bologna, 2025a), evocato dalla legge del 2013, proposto dalle Linee Guida del 2017 e infine richiesto dai Criteri Ambientali Minimi del D.M. 10/03/2020 come strumento indispensabile di conoscenza e programmazione.

Quello bolognese è uno strumento informativo gestionale che su diverse mappe reca la georeferenziazione di alberature e siepi e la consistenza di giardini, parchi e verde d'arredo (segnalati come unità gestionali). Per circa 85.000 alberi presenti in aree pubbliche singolarmente individuati, per un patrimonio complessivo di 120.000 esemplari stimati, il censimento reca

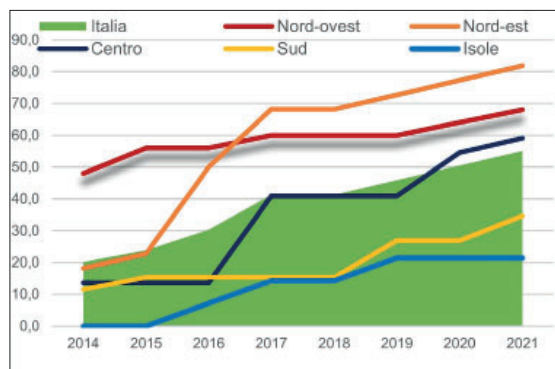


Figura 1 - Bilancio arboreo nei 109 comuni capoluogo di provincia/città metropolitana italiani. Anni 2014-2021 (valori percentuali). Fonte: Istat, Rilevazione dati ambientali nelle città (Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, 2022).

informazioni tassonomiche (specie), caratteristiche biometriche (classe d'altezza, classe di circonferenza), collocazione per quartiere, area statistica e zona di prossimità, date di inserimento dei diversi record, e date di aggiornamento delle rilevazioni (peraltro molto disomogenee e nella maggioranza dei casi eseguite più di dieci anni fa). Non sono invece presenti altre informazioni richiamate dalle Linee Guida, di tipo qualitativo (stato di salute e necessità manutentive) e funzionale, come il contributo fornito in termini di servizi ecosistemici (Lele *et al.*, 2013; de Groot *et al.*, 2022); pur fornendo indispensabili informazioni su consistenza e tipologia del patrimonio arboreo, lo strumento non corrisponde ad un "Sistema Informativo del Verde" (MATTM, 2017), che in un unico supporto integri informazioni meteo climatiche, sui siti inquinati, sulle aree fruibili e quelle sensibili, permettendo di conoscere costantemente lo stato di manutenzione delle piante in rapporto alle variabili ambientali e di programmare di conseguenza gli interventi.

Dal *bilancio arboreo 2011-2015* emerge una perdita di alberature che nel quinquennio arriva a quasi 5.000 esemplari, passando da quasi 84.000 a 79.000 (Tabella 1). Non ven-

Tabella 1 - Riepilogo dei dati forniti nel bilancio arboreo 2011-2015. In blu sono riportate le cifre elaborate in base alle indicazioni del documento.

Anno	Alberi censiti	Alberi piantati in sostituzione di quelli abbattuti	Calcolo degli alberi abbattuti ogni anno in base alla percentuale annuale di abbattimento dichiarata del 3%
2011	83949	1230	2518
2012	83106	842	2493
2013	81157	1380	2435
2014	80618	1813	2419
2015	78993	826	2370
Saldo del periodo	- 4956	6091	12235

gono forniti dati analitici sul numero degli abbattimenti e sulle loro cause: si fa riferimento a una nevicata che ha abbattuto diverse centinaia di piante nel 2015, e a una distinzione degli interventi in base al tipo di indagini svolte (le analisi visive hanno condotto alla maggioranza di abbattimenti di alberi senescenti e secchi, circa i 5/6, mentre le indagini strumentali hanno motivato una minoranza di abbattimenti per fenomeni patologici dati da attacchi di parassiti, circa 1/6); vengono infine segnalate altre cause, senza quantificarle: interventi infrastrutturali (nuove strade e parcheggi) potenziamenti di infrastrutture esistenti (linee ferroviarie) o eliminazione di piante in posizione inidonea per norme sovraordinate come il codice della strada.

Si presenta l'indice del 3% di abbattimenti annui come fisiologico senza fornire motivazioni più specifiche, ma tale percentuale non trova riscontro nei dati ricavabili dai bilanci arborei di altre 18 città italiane (Roma, Torino, Prato, Bolzano, Brescia, Padova, Bari, Trieste, Pescara, Napoli, Firenze, Novara, Livorno, Ferrara, Salerno, Como, Vicenza, Siracusa), che attestano percentuali non superiori all'1,7%. Le specificità locali possono essere

determinanti e a maggior ragione l'indicazione di dati qualitativi e quantitativi precisi sugli abbattimenti avrebbe aiutato un'effettiva comprensione del caso bolognese.

Il documento si spinge poi oltre il dettato di legge offrendo informazioni sull'applicazione di altre prescrizioni della legge 10/2013, come la piantagione di un albero per ogni nuovo nato o bambino adottato (circa 3.000 all'anno per Bologna), di cui si segnala tuttavia l'impossibilità di realizzazione, causa carenza dello spazio necessario (50 m²/albero) nel verde comunale; si cita invece il progetto Life+ GAIA che ha diretto l'azione di forestazione verso l'ambito privato grazie alla partnership con aziende, con oltre 1.300 alberi piantati al 2015.

Nel *bilancio arboreo 2016-2021* lo sforzo informativo appare inferiore, non offrendo più anche informazioni generali sull'applicazione della legge 10/2013. Si rileva un miglioramento, con 6.442 alberi in più, con la riacquisizione delle alberature andate perse nel quinquennio precedente e un'ulteriore crescita. Anche in questo caso tuttavia non vengono forniti dati precisi sul numero di abbattimenti, richiamando la medesima percentuale "fisiologica" del 3% annuo: il dato di abbattimenti e messe a dimora

Tabella 2 - Riepilogo dei dati forniti nel bilancio arboreo 2016-2021. In blu sono riportate le cifre elaborate in base alle indicazioni del documento. In verde è riportato il numero di alberi censiti annualmente ipotizzando un andamento regolare tra il numero censito nel 2016 e quello censito nel 2021.

Anno	Alberi censiti	Alberi piantati per incremento del patrimonio arboreo	Calcolo degli alberi abbattuti ogni anno in base alla percentuale annuale di abbattimento dichiarata del 3%
2016	78828	542	2365
2017	80116	765	2403
2018	81405	664	2442
2019	82693	613	2481
2020	83982	1020	2519
2021	85270	1417	2558
Saldo del periodo	6442	5021	12211

annuali non è dovuto a norma di legge, ma il suo inserimento è consigliato dalle Linee guida del Ministero; allo stesso modo non sono dovuti dati analitici sulle cause degli abbattimenti, ma in altri casi sono stati forniti (Trieste e Firenze ad esempio) ed aiuterebbero a comprendere più chiaramente quali siano le proporzioni dei fattori in campo, considerando che già il bilancio precedente segnalava un progressivo invecchiamento del patrimonio arboreo, con gli alberi maggiori di 16 m (piante “mature”) passati da circa 8.700 a 14.000 e per i quali venivano chiamati in causa interventi di rinnovo di intere alberature, già in corso dall’inverno 2015-16 e previsti anche per il futuro.

Non si fornisce il numero di piantagioni attuate in sostituzione ma il dato sugli alberi piantati *ex novo* per strategie di incremento del patrimonio arboreo, 5.021 esemplari (Tabella 2); ad esse si aggiungono, senza venire quantificate, le piante messe a dimora per interventi urbanistici o infrastrutturali realizzati da terzi, che hanno poi ceduto le aree all’amministrazione locale. L’incremento complessivo di 6.442 alberi che ne risulta

viene definito in linea con la crescita annuale dell’1,6%, prevista dal Piano Urbanistico Generale (PUG), che tuttavia non la cita esplicitamente ma verosimilmente la propone nella forma dei 1.300 alberi in più all’anno prospettati nella propria Valsat, la Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale (Comune di Bologna, 2024d).

Da quando è stato realizzato il bilancio arboreo a Bologna, le alberature delle aree verdi pubbliche sono cresciute complessivamente di 1321 esemplari, passando da 83.949 del 2011 a 85.270 del 2021, con un incremento dell’1,57%. Questa percentuale si colloca tra le più basse riscontrate nei bilanci arborei analizzati per 22 città (Roma, Torino, Prato, Bolzano, Brescia, Padova, Bari, Trieste, Pescara, Napoli, Firenze, Novara, Livorno, Ferrara, Salerno, Como, Vicenza, Siracusa, Milano, Cervia, Treviso, Pistoia), anche se il confronto è difficile, sia perché le situazioni locali sono altamente diversificate, sia perché c’è una grande disomogeneità nel livello di approfondimento e di completezza dei dati forniti; questa circostanza è permessa da

un'indicazione normativa che risulta troppo generica e riduttiva, insufficiente a garantire un quadro di informazioni tra loro coerenti e confrontabili.

4. GLI ALBERI NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E REGOLAMENTAZIONE DEL VERDE URBANO BOLOGNESE

4.1 *Piano del Verde e Regolamento del Verde*

Le Linee guida approvate dal Ministero dell'Ambiente nel 2017 definiscono i dettagli dei principali strumenti a disposizione delle amministrazioni locali: il Regolamento del verde e il Piano del verde, pur non obbligatori, sono ritenuti assieme al censimento del verde "il set minimo per un adeguato governo del verde", e sono richiamati anche dai Criteri Ambientali Minimi del citato D.M. 10/03/2020.

Il Piano del verde dovrebbe predisporre una visione strategica per la gestione e la valorizzazione del patrimonio vegetale, definendo "l'assetto (semi)naturale, agro-selvicolturale, urbano e peri-urbano della città, ed i criteri d'indirizzo per la realizzazione di aree verdi pubbliche nell'arco della futura pianificazione urbanistica generale" (MATTM, 2017). Tra i principali obiettivi sono indicati l'incremento della connettività ecologica tra aree a valenza naturalistica, a destinazione agricola e l'ambito urbano, con prescrizioni per mitigare infrastrutture "grigie", insediamenti produttivi e interventi di trasformazione previsti, realizzando ove possibile aree verdi "buffer"; il documento dovrebbe esprimere progettualità operativa, prevedendo interventi specifici di incremento/valorizzazione di aree verdi pubbliche, perseguendo obiettivi che rispondano anche alle richieste dei cittadini, ad esempio con funzioni ludiche, sociali e sportive; dovrebbe sviluppare l'analisi per poter indirizzare verso schemi di realizzazione, standard di ma-

teriali e tecniche di impianto che favoriscano una manutenzione a basso costo energetico e a basso impatto, con specie in grado di autoriprodursi negli ambienti di impianto; dovrebbe ipotizzare la realizzazione di aree verdi anche di tipo temporaneo per migliorare la qualità dei suoli e per la deframmentazione ecologica dell'area urbana; dovrebbe prevedere la possibilità di identificare aree per riprodurre specie e cultivar rare e protette e per sviluppare neoeosistemi forestali in grado di autorigenerarsi; dovrebbe infine esprimere una scala di priorità utile a definire il programma comunale delle opere pubbliche (MATTM, 2017).

Il Regolamento è invece definito dalle Linee Guida come lo strumento normativo indispensabile a garantire, "in un'ottica di sostenibilità e miglioramento dei servizi ecosistemici, efficacia funzionale alle singole piante e alle aree verdi pubbliche e private, sia nelle aree costruite che in quelle rurali", riconoscendo anche "l'importanza della vegetazione seminaturale e naturale presente nell'area periurbana" (MATTM, 2017). Tra i principali contenuti sono indicate le norme di tutela e corretta manutenzione delle aree verdi pubbliche e private - inclusi alberi di pregio e monumentali - e delle alberate, le norme per gli abbattimenti e le relative compensazioni ambientali, per il corretto allestimento e conduzione di cantieri in aree con presenza di vegetazione, per la difesa fitosanitaria e contro l'immissione di specie alloctone, l'indicazione delle specie autoctone consigliate, le modalità di riuso del materiale di risulta delle manutenzioni, le modalità di verifica dei risultati e il sistema sanzionatorio (MATTM, 2017).

L'amministrazione bolognese ha definito il proprio PUG (del settembre 2021, con variante in vigore dal dicembre 2024) già rappresentativo anche del Piano del Verde (PdV), in quanto strumento integrativo che partendo dall'analisi dettagliata del patrimonio verde del

Comune ne definisce lo sviluppo quantitativo e qualitativo nel medio e lungo periodo, anche in previsione della futura trasformazione urbanistica-territoriale (Comune di Bologna, Ufficio di Piano, 2022): “il PUG assume anche i contenuti del PdV, strumento strategico col quale il Comune delinea e concretizza le proprie scelte sul verde cittadino, considerato fattore primario di resilienza, sicurezza e salubrità del territorio” (Comune di Bologna, 2024a). Scelta virtuosa, considerando che frequentemente si preferisce focalizzarsi sulla regolamentazione manutentiva-gestionale del verde urbano più che sulla sua dimensione strategica e strutturale nella forma di infrastruttura verde (Coppola, 2021; Vituliano, 2024; Commissione Europea, 2013; ASviS, 2023).

I contenuti del nuovo Piano di Bologna si discostano tuttavia in modo abbastanza sensibile da quelli minimi segnalati dalle Linee Guida: non troviamo le classificazioni tipologiche del verde (oltre alle categorie Istat, anche il verde di connessione ecologica, di mitigazione e il verde tecnologico), o la caratterizzazione ecologica del territorio (ambiti ricorrenti o ad elevata biodiversità e di pregio paesaggistico), né il livello di biodiversità arborea o indicatori per la stima del valore degli spazi verdi nelle diverse dimensioni (ecologica, economica, sociale...); viene delineata la porzione di superficie vegetata in ciascun isolato (Comune di Bologna, 2024b), legata a clima e isola di calore urbana, ma non troviamo il grado di copertura della *canopy* (MATTM, 2017), o *Tree Canopy Cover*, che permette di valutare in che misura le chiome degli alberi sottraggono le superfici agli effetti della radiazione solare. Sembra essere stato scelto un approccio “macro” in cui l’ecorete del Comune è stata divisa in ambiti (aree agricole, collina, fasce fluviali, verde pubblico, verde privato o non gestito dal Comune) di cui si è valutato il grado di assolti-

mento dei servizi ecosistemici per quanto riguarda approvvigionamento, regolazione dei cicli naturali e componente sociale, fruitiva e ricreativa.

Come da legge regionale (Lr 24/2017) la natura del Piano non è più conformativa e valorizza i processi negoziali nella definizione della fase operativa degli interventi: accanto ad un PUG che definisce i criteri per la trasformazione del territorio, specialmente nel senso della rigenerazione urbana, è lasciata agli accordi operativi e ai piani attuativi di iniziativa pubblica la definizione delle forme specifiche con cui si perseguono gli obiettivi di qualità ecologico-ambientale. Questo si riflette nella definizione delle “Strategie locali”, “indirizzi figurati per guidare azioni sul territorio”, che indicano “requisiti e prestazioni da garantire nella trasformazione degli spazi urbani, senza prefigurarne la forma” (Comune di Bologna, 2024a). Non vengono quindi individuate le nuove aree verdi da realizzare, ma vengono definiti i criteri con cui gli interventi urbanistici devono perseguire l’obiettivo di rafforzare le infrastrutture verdi esistenti (Comune di Bologna, 2024c).

Rilevando in questo approccio alcuni limiti di chiarezza per i cittadini (Orioli, 2023) la variante al PUG approvata nel 2024 introduce *Impronta Verde*, “progetto bandiera” delle linee di mandato dell’attuale amministrazione (“La Grande Bologna”), che costituisce il quadro di riferimento per la progressiva implementazione dell’infrastruttura verde urbana, con l’individuazione di sei nuovi parchi metropolitani collegati tra di loro e al centro storico, permettendo a ciascun cittadino di raggiungere un polmone verde in 10 minuti (a piedi, in bici, coi mezzi). Accanto alle fasce dei fiumi Savena ad est, Reno ad ovest e all’area collinare a sud, si immaginano cunei verdi nel tessuto urbano a nord che arrivano fino a lambire il centro storico. Contorni di

massima di questi parchi e dei corridoi ecologici ed ambientali in essi compresi (Figura 2) sono stati mostrati in sede pubblica nel 2022 (Comune di Bologna, Ufficio di Piano, 2022), alla Consulta Comunale del Verde di recente istituzione, ma questa prima definizione spaziale, “visione delle effettive trasformazioni fisiche della città” (Orioli, 2023), non è entrata a far parte del Piano. Si rilevano peraltro alcune incongruenze interne al PUG e con l’Impronta Verde: alcune aree sono infrastrutture verdi nelle tavole del PUG ma non sono inserite nell’Impronta verde; altre aree nel PUG sono sia infrastrutture verdi da potenziare che parti di città da completare (Comune di Bologna, 2024g), oggetto di Piano Urbanistico Attuativo ereditato dal passato; in alcuni casi esse vengono comunque inserite nell’Impronta Verde, mentre in altri no o solo parzialmente.

Rispetto al bilancio arboreo, nello scenario di Piano inserito nella Valsat si menziona un accrescimento di 1.300 piante all’anno, mentre le linee di mandato del 2021 individuano l’obiettivo ancora più ambizioso di 100.000 alberi pubblici singolarmente censiti in città entro il 2026 - con un aumento di più di 14.000 esemplari - e l’istituzione della figura del Garante degli alberi (Comune di Bologna, 2021a).

Il *Regolamento del Verde* di Bologna è un allegato del Regolamento Edilizio, e ad esso è strettamente intrecciato. Esso pone sotto tutela tutti gli alberi comunali che rientrano nel bilancio arboreo, quindi censiti a prescindere dalla dimensione, a cui si aggiungono, indipendentemente dalla loro proprietà pubblica o privata, gli alberi sul territorio comunale con specifiche dimensioni (diametro minimo 20 o 50 cm a seconda della specie) e gli albe-

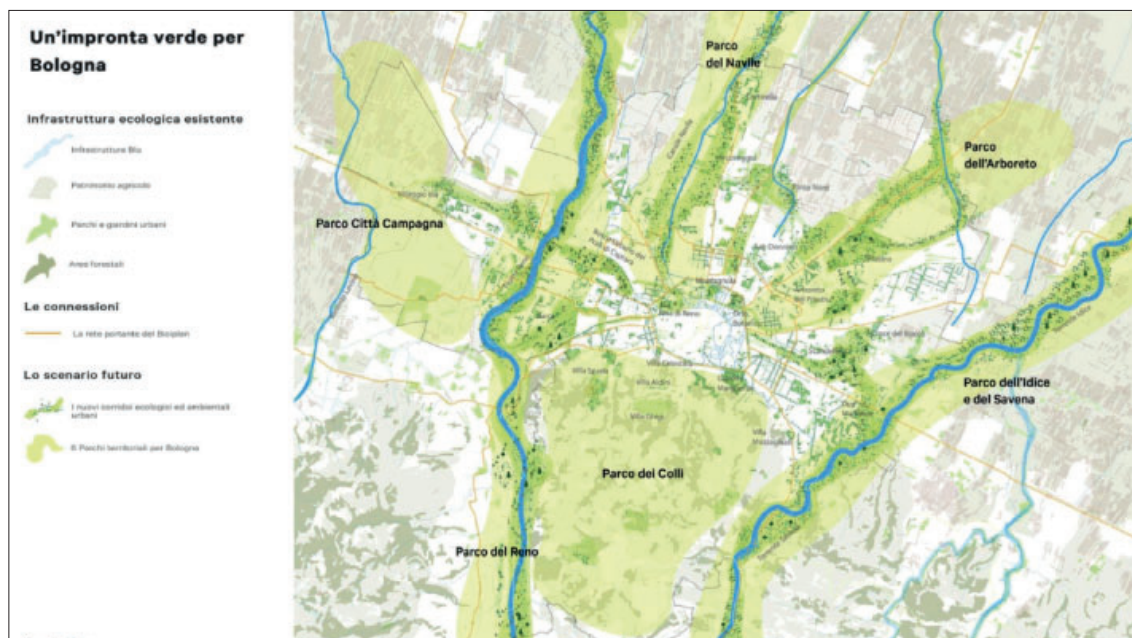


Figura 2 - Progetto Impronta Verde. Immagine tratta dalla presentazione “Il Piano Urbanistico Generale di Bologna, il Piano del Verde. Obiettivi, strategie, azioni” allegata al verbale della seduta del 12 luglio 2022 della Consulta del Verde del Comune di Bologna. I parchi individuati sono denominati: Parco del Reno, Parco dell’Idice e del Savena, Parco dei Colli, Parco dell’Arboreto, Parco del Navile, Parco Città Campagna. (Comune di Bologna, Ufficio di Piano, 2022).

ri di grande rilevanza (diametro minimo 60 o 100 cm a seconda della specie); a essi si sommano le alberature inserite nei progetti urbanistici/edilizi e quelle di progetto calcolate per conseguire l'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio prescritto. Si tratta quindi di una componente maggioritaria delle alberature della città, che tuttavia non comprende quelle di proprietà privata con diametri inferiori a quelli prefissati; poichè il verde privato del territorio urbanizzato di Bologna è di consistenza superiore a quello di proprietà comunale, è lecito supporre che esse rappresentino una porzione importante del patrimonio cittadino, anche se non censite nel dettaglio come quelle pubbliche; in questo ed altri documenti viene infatti espressa la volontà di adottare un approccio olistico per conoscere e gestire tutto il patrimonio arboreo del territorio.

L'abbattimento di piante tutelate prevede la presentazione di un'istanza da parte del proprietario, con 30 giorni per l'approvazione includendo il silenzio-assenso. Le stesse motivazioni per l'abbattimento valgono per le piante di grande rilevanza - previa valutazione con criterio di proporzionalità rispetto alla particolare tutela di cui sono oggetto - fatti salvo i motivi edilizi, che non sono ammessi in quel caso; anche per le piante di grande rilevanza non sono menzionati strumenti di comunicazione pubblica per gli abbattimenti disposti dal Comune e dai suoi incaricati.

Gli abbattimenti per motivi edilizi prevedono la sostituzione con un rapporto 1:2, in cui solo il primo albero sostitutivo deve avere la stessa classe di grandezza di quello abbattuto. Sostituzioni e compensazioni sono già criteri operativi che comportano compromessi e concrete perdite di fitomassa arborea, per cui colpiscono le significative deroghe ai reim-

pianti a seguito di abbattimenti per motivi edilizi, riportate nel Regolamento Edilizio, tra cui in particolare quella legata agli interventi di riuso e di rigenerazione urbana, che rivestono una grande importanza nel PUG: in mancanza di un meccanismo di compensazione alternativo, questo può portare ad un rischio di eccessiva discrezionalità e a perdite di porzioni del patrimonio arboreo senza nemmeno la prospettiva di un reintegro pur parziale. Problematica appare anche la deroga ai reimpianti se gli abbattimenti sono legati alla realizzazione di opere di pubblica utilità o messa in sicurezza: poichè il valore di un albero per la comunità non dipende dalla natura del manufatto a causa del quale viene abbattuto, una forma di compensazione pare necessaria anche in questo caso, a maggior ragione se si tratta di opere eseguite nell'interesse pubblico.

4.2 L'incremento arboreo/del verde in altri piani e strategie

Oltre al Bilancio arboreo e al PUG il Comune di Bologna ha prodotto altri documenti in cui sono rilevabili indicazioni strategiche sulla gestione del verde e/o obiettivi di incremento del patrimonio arboreo. Il PAESC, *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima* (Comune di Bologna, 2021b) è stato approvato nel 2021 nel contesto dell'adesione al Patto dei sindaci per l'Energia ed il Clima, che richiedeva la formulazione di un Piano d'Azione per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici con obiettivi al 2030, nel quadro di una strategia di lungo termine per la decarbonizzazione di tutte le attività svolte sul proprio territorio; il Monitoraggio qualitativo¹ del 2024 fornisce indicazioni sul grado di realizzazione degli obiettivi proposti.

¹ "Dopo l'approvazione del PAESC i firmatari sono tenuti a presentare periodici monitoraggi a distanza di due anni dall'approvazione del Piano e dei successivi monitoraggi." (Comune di Bologna, 2024e).

L'obiettivo del PAESC per la mitigazione delle ondate di calore era un incremento di 13.000 alberi (1.300 all'anno) e 100 ettari di verde in più in 10 anni (10% delle aree verdi pubbliche); il Monitoraggio non fornisce nuovi dati, citando informazioni del precedente bilancio arboreo e statistiche sulla superficie di verde urbano comunale limitate al 2021, che non segnalano comunque incrementi come quelli desiderati e anzi una lieve diminuzione, dai 10,108 milioni di m² del 2013 ai 10,057 milioni del 2021, diminuzione ulteriormente confermata dagli ultimi dati, con i 9,861 milioni del 2024 (Tabella 3).

Riguardo alla conversione a verde di spazi residuali, degradati e frammentati, si parla del progetto Impronta Verde al futuro, senza indicare i metri quadrati de-pavimentati e la tipologia degli interventi realizzati.

Riguardo all'uso nelle infrastrutture di materiali idonei a diminuire la capacità di assorbimento di calore dei manti stradali e il potenziamento delle alberature per l'ombreggiamento, nel Monitoraggio si rimanda alle previsioni del PUG su nuove strade, piste ciclabili e parcheggi, apparentemente non includendo quindi miglioramenti dei percorsi già esistenti.

Riguardo alle attività di forestazione con partnership pubblico-private, si cita il protocollo GAIA di collaborazione con le imprese, che ha piantato 1.491 alberi dal 2011 al 2018 - in un periodo tuttavia precedente al PAESC -, e il progetto LIFE CLIVUT, conclusosi ad agosto 2023, che ha piantato complessivamente 457 tra alberi e arbusti in diverse aree della città.

Di impatto molto maggiore sulla carta appare la forestazione diffusa del progetto regionale *Mettiamo radici per il futuro*, citato dal PAESC, che prevede da una parte la distribuzione gratuita di piante a cittadini, enti locali e aziende per attività di imboschimento, dall'altra il cofinanziamento dell'acquisto di piante attraverso bandi dedicati ad aziende ed enti

locali. Iniziato a ottobre 2020 con l'obiettivo di piantare 4,5 milioni di nuovi alberi in Emilia Romagna al 2025, al 30 novembre 2024 aveva distribuito gratuitamente sul territorio regionale 2.697.488 alberi, mentre 95.279 alberi sono stati forniti attraverso i bandi forestazione, per un totale di circa 2,8 milioni. Complessivamente nel Comune di Bologna a febbraio 2025 risultano distribuite 55.510 piante di cui 39.003 alberi.

La *Strategia del Verde per il Clima Urbano* (Comune di Bologna, 2022) è stata approvata nel 2022, nell'ambito del già citato progetto europeo LIFE CLIVUT, per contrastare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici e valorizzare il verde come elemento di benessere per tutti, individuando sei obiettivi: conoscere e tutelare il patrimonio arboreo esistente; incrementare il numero di alberi (pubblici e privati) e i metri quadrati di aree verdi pubbliche; migliorare l'ecologia urbana diversificando maggiormente la struttura e la biodiversità delle aree verdi; migliorare la salute della vegetazione; aumentare il drenaggio urbano sostenibile; coinvolgere la comunità.

Alcuni di questi obiettivi vengono espressi in termini numerici: far raggiungere buone condizioni di salute al 90% della popolazione arborea pubblica entro il 2040; avere 1.300 alberi in più all'anno, tra pubblici e privati (volendo censire anche quelli privati e i pubblici non gestiti dal Comune col supporto della *web app* creata dal progetto); aumentare la biodiversità nelle nuove messe a dimora per avere non più del 10% di una specie, del 20% di un genere e del 30% di una famiglia; infine incrementare le aree verdi pubbliche, tuttavia con meno ambizione del PAESC, puntando a 30.000 m²/anno (3 ettari invece di 10).

Per il resto, gli indicatori di avanzamento proposti non riportano un target da raggiungere, non fornendo quindi parametri utili a comprendere la reale efficacia nella realizzazione

Tabella 3 - Superficie (m²) di verde urbano a gestione comunale sud divisa per tipologia nel comune di Bologna (Comune e Città Metropolitana di Bologna, 2024).

Anno	Giardini e parchi pubblici*	*di cui con giochi	Verde d’arredo	Verde scolastico	Totale
2013	7.506.800	3.652.654	1.874.825	726.57	10.108.192
2014	7.472.534	3.668.079	2.008.905	721.01	10.202.453
2015	7.535.864	3.606.591	2.001.928	718.92	10.256.715
2016	7.322.758	4.104.553	1.955.937	721.26	9.999.951
2017	7.352.346	4.078.159	1.946.393	716.55	10.015.288
2018	7.273.047	4.022.000	2.045.502	716.57	10.035.123
2019	7.332.107	4.089.694	1.997.573	716.52	10.046.203
2020	7.351.049	3.910.693	1.985.728	716.62	10.053.398
2021	7.343.610	4.093.670	1.997.547	716.63	10.057.791
2022	7.359.884	4.013.726	2.052.456	704.26	10.116.598
2023	7.292.929	4.003.359	1.911.035	704.24	9.908.205
2024	7.273.601	3.962.512	1.906.145	682.08	9.861.830

della strategia. Si prevedeva di svolgere un monitoraggio dopo due anni, nel 2024, e di redigere un bilancio arboreo con cadenza annuale, ma di questi documenti non si è trovata evidenza.

Dal punto di vista degli obiettivi che si pone, questo documento sembra avvicinarsi ad un “piano di inverdimento urbano” per come è stato definito dalle linee guida europee (Commissione Europea, 2023), e sembra complementare al PUG dal punto di vista dell’approfondimento di alcuni temi e della definizione di alcuni target di massima. Ad esso sembrano però mancare elementi chiave per garantirne l’efficacia: tra i più importanti, la costruzione di una struttura di lavoro fondata sulla collaborazione interdipartimentale, essenziale per la coerenza con le politiche esistenti, con una chiara attribuzione di responsabilità ed adeguata autorità; una descrizione chiara delle tempistiche di attuazione, dei ruoli e delle risorse dedicate. La debolezza delle attività di monitoraggio pare confermare i limiti strutturali di questa strategia.

5. UN DIFFICILE BILANCIO

Gli obiettivi di incremento del patrimonio arboreo indicano da una parte 13.000 alberi in più al 2030, o addirittura 14.000 in più al 2026, secondo le linee di mandato 2021 dell’attuale amministrazione. Si tratta di 1.300 alberi all’anno nel primo caso, e circa 2.900 nel secondo caso. Non è semplice immaginare un incremento così cospicuo, a fronte di andamenti contraddittori e numeri molto più modesti nel bilancio complessivo del decennio precedente (2011-2021); il cambiamento sembra richiedere una svolta profonda nell’approccio e nell’efficacia della pratica e non si rilevano evidenze che questo stia accadendo: i numeri riportati dallo strumento informativo gestionale, a meno di un loro consistente mancato aggiornamento, a gennaio 2025 sono fermi a circa 85.200 alberi censiti, analoghi a quelli degli ultimi dati Istat 2022, 85.500. Il bilancio arboreo annuale previsto dalla Strategia del Verde per il Clima Urbano, che pare

l'unico documento che potrebbe portare chiarezza colmando auspicabilmente anche i vuoti informativi del bilancio 2015-2021, per il momento non è reperibile.

In attuazione del progetto Impronta Verde per il triennio 2024-2026 sono stati finanziati diversi interventi: riqualificazione di alcuni giardini, piazzette scolastiche e spazi esterni di insediamenti di edilizia residenziale pubblica, recupero di edifici in aree verdi in disuso e azioni di rinverdimento del centro storico (Comune di Bologna, 2024f e 2025b). Essi rappresentano un progresso per la città ma non sembrano collocarsi alla scala dell'infrastruttura verde prospettata inizialmente con i sei parchi urbani tra loro collegati, piuttosto apparendo ancora progetti "pilota"; d'altro canto non si rilevano specifici riferimenti ad azioni volte a raggiungere l'obiettivo dei 100.000 alberi entro il 2026.

I dati del progetto regionale "Mettiamo radici per il futuro" potrebbero in teoria ribaltare il quadro, poiché circa 39.000 alberi in più dal 2020 sul territorio comunale permetterebbero di raggiungere e superare abbondantemente gli obiettivi fissati. Non vi sono però informazioni su quante delle piante siano state piantate in sostituzione di altre già fornite in precedenza ma non attecchite, e non sono disponibili dati analitici sui soggetti a cui sono state distribuite (pubblici o privati) - o i luoghi in cui sono state piantate. Il mancato inserimento di queste nuove presenze nel censimento degli alberi comunali non permette di considerarli nell'equazione pubblica ufficiale; si può supporre che si trovino soprattutto in aree private, magari acquisiti da aziende. Considerando che il territorio comunale è di 141 km², dovrebbero essere circa 276 a chilometro quadrato, e visto il tessuto urbano progressivamente più denso verso il centro storico, è inevitabile ipotizzare una distribuzione non omogenea che potrebbe concentrarsi più facilmente in aree periferiche e parchi periurbani.

D'altro canto nascono interrogativi sui reali termini di fattibilità delle attività di incremento del patrimonio arboreo, se consideriamo la carenza di spazio adeguato nelle aree verdi pubbliche segnalata dal bilancio arboreo 2011-2015 (impossibilità di piantare 3.000 nuovi alberi all'anno per i nuovi nati); nonostante una possibile risposta al problema sia stata fornita nel 2014 dal CSVP, che indicava alle amministrazioni la possibilità di fare ricorso, mediante concessione, alle aree del demanio dello Stato (Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, 2014), le aree complessive di verde comunale non appaiono essere aumentate: i dati dal 2013 al 2024 riportano una sostanziale stasi attorno ai 10 milioni di metri quadrati di verde a gestione comunale, con una recente tendenza alla diminuzione. Ci sono obiettivi di incremento, anche se non allineati - 10 ettari all'anno nel PAESC, 3 ettari nella Strategia del Verde per il Clima Urbano - ma per essi non è disponibile un monitoraggio che testimoni il progresso di queste azioni; una cartografia degli spazi liberi di proprietà pubblica sarebbe strumento indispensabile anche all'individuazione di aree da destinare alle foreste urbane, come segnalato dalla Strategia Nazionale (MATTM, 2018, p. 50), ma nonostante alcuni annunci, non se ne è vista finora la realizzazione concreta.

6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I caratteri del bilancio arboreo, nato come misura di trasparenza dell'operato dell'attore pubblico in tema di forestazione urbana, sono stati definiti dalla normativa in una forma da una parte fortemente schematica ("rapporto tra alberi piantati in aree urbane di proprietà pubblica ad inizio ed a fine mandato") e dall'altra piuttosto generica ("consistenza e manutenzione delle aree verdi urbane di competenza"), lasciando spazio ad interpretazioni

molto eterogenee circa l'approfondimento e l'ampiezza dei dati forniti e alla conseguente difficoltà di disegnare un quadro complessivo.

In un contesto nazionale di progressivo adeguamento alla norma da parte dei comuni interessati, nel caso di Bologna sono stati prodotti due bilanci che coprono ormai un decennio, fornendo diverse indicazioni indispensabili sul patrimonio arboreo bolognese ma anche presentando lacune importanti su argomenti chiave come abbattimenti e sostituzioni, per cui non vengono forniti dati analitici sulla consistenza e sulle cause, dati importanti considerata la perdita cospicua di alberi nel primo quinquennio, recuperata nel secondo periodo ma dando comunque luogo sull'arco decennale ad una crescita modesta. Il bilancio fornisce alcune indicazioni di massima sulle dinamiche del patrimonio arboreo senza che si riescano a comprendere appieno le loro dimensioni effettive e le cause che ne determinano gli andamenti.

L'interesse della scarsa cifra richiesta dalla norma è limitato, quando non sia associata ad altre informazioni di maggiore dettaglio utili a comprendere i caratteri del patrimonio arboreo descritto, ma è soprattutto il tipo di indicatore a risultare non abbastanza significativo, mentre sarebbe molto importante passare a rappresentazioni appropriate della effettiva consistenza della vegetazione e del suo ruolo nell'ecosistema urbano. Questo ruolo potrebbe essere svolto dalla copertura arborea (*Tree Canopy Cover*), utilizzata sempre di più come parametro di riferimento a livello internazionale, e indicata anche dalle linee guida europee sui piani di inverdimento urbano (Commissione Europea, 2023); essa è un indicatore cruciale dei benefici forniti dagli alberi in ambito urbano, legati ad esempio a decremento dell'inquinamento atmosferico (Yang *et al.*, 2023), riduzione del deflusso delle acque meteoriche (Dowtin *et al.*, 2023) e mitigazione del calore (Ziter *et al.*, 2019; Li *et al.*, 2024), e può quindi aiutare a

fissare standard minimi di copertura del suolo da parte degli alberi, già oggetto di studio a livello internazionale (Morgenroth *et al.*, 2025; Marcos Martinez *et al.*, 2025; Iungman *et al.*, 2023), anche sotto il profilo della rilevanza per l'equità spaziale (Konijnendijk, 2023).

Andando oltre i limiti intrinseci al bilancio arboreo come definito dalla legge 10/2013, la stessa norma ha determinato lo sviluppo di un sistema di dispositivi utilizzabili dalle amministrazioni locali, e il sistema bolognese di pianificazione e gestione del verde conta strumenti importanti richiesti dalle Linee guida ministeriali del 2017. Sono tuttavia indispensabili dei distinguo; da un lato vi è un censimento del verde, operativo fin dal 2004, che rappresenta una base conoscitiva importante, anche se appare disomogenea nell'aggiornamento e non ha i caratteri di un vero e proprio Sistema Informativo del Verde; dall'altro la pianificazione del verde è realizzata in un assetto articolato e "dislocata" in diversi strumenti: i contenuti del Piano del Verde sono formalmente accolti dallo strumento di pianificazione urbanistica - scelta avanzata rispetto al panorama nazionale (Vitulano, 2021, 2024; Coppola, 2021) - ma si discostano piuttosto sensibilmente da quelli indicati dalle Linee guida nazionali, non producendo diversi dati quali/quantitativi e indicatori per la caratterizzazione del sistema del verde; le informazioni sono in parte compensate dalla Strategia del Verde per il Clima Urbano che definisce anche alcuni target da raggiungere, formando così un "sistema binario" che tuttavia non arriva a "disegnare in modo chiaro un quadro di sviluppo futuro facilmente comprensibile e "visualizzabile" dai cittadini" (Orioli, 2023). Il sistema di nuovi parchi del progetto Impronta Verde si è posto a compensazione di questo limite, volendo dare un'identità riconoscibile alla rete delle infrastrutture verdi, ma non ha avuto una definizione concreta dei propri contorni, lasciati

a schemi di massima mostrati in sede pubblica ma non integrati nel PUG - un'incongruenza forse determinata dalla stessa natura non conformativa del piano², per il quale la definizione di perimetri risulta una contraddizione e che comprime la dimensione del "disegno" urbano (Vitulano, 2024; Gabellini, 2020); d'altro canto gli interventi annunciati per il resto del mandato amministrativo non sembrano operare alla scala urbana ma essere ancora puntuali. Il Regolamento del Verde dal canto suo tutela in modo ampio le alberature ma presenta punti di criticità che appaiono presentare rischi e segnalare una posizione di secondo piano delle logiche ecologiche rispetto a quelle edilizie. La situazione bolognese si inserisce in un quadro italiano molto diversificato nei valori assoluti³ ma che sconta una comune lentezza nell'incremento della superficie destinata a verde nelle città, che invece è indicata dalla Strategia Nazionale come una necessità fondamentale (MATTM, 2018).

Il bilancio redatto da ASviS in occasione del decennale della legge 10/2013 rileva come la norma abbia contribuito a diffondere nel Paese e presso le amministrazioni locali una maggiore sensibilità verso i temi del verde e dei suoi benefici per le comunità urbane, sensibilità che tuttavia non ha prodotto incrementi significativi delle aree verdi, né una pianificazione urbanistica adeguata a indirizzare gli usi e le trasformazioni del territorio verso una maggiore tutela e valorizzazione delle aree libere permeabili e vegetate (ASviS, 2023). Vista l'importanza cruciale di verde e alberi per la vivibilità dell'ambiente urbano, specialmente in

un presente e in un futuro segnati dalla crisi climatica, per fare passi avanti reali è indispensabile sciogliere il nodo dell'integrazione effettiva tra infrastrutture verdi e strumenti di pianificazione urbanistica, indipendentemente dalla loro natura conformativa o meno. È altresì basilare monitorare efficacemente i fattori che stanno favorendo o ostacolando il raggiungimento degli obiettivi in termini di forestazione e aumento delle aree di verde urbano, permettendo di individuare problemi e relative soluzioni in modo trasparente; il raggiungimento di un reale impatto sulla qualità dell'ambiente urbano comporta anche, significativamente, l'integrazione dei parametri quantitativi con valutazioni che tengano in debito conto le dimensioni prestazionali e di equità.

RIASSUNTO

Lo studio valuta l'efficacia del bilancio arboreo e dei piani del verde introdotti con la legge 10/2013 analizzando il caso di Bologna. Nonostante il valore informativo e lo sforzo di trasparenza, il bilancio arboreo risulta ancora uno strumento normativo incompleto e riduttivo, evidenziando la necessità di adottare indicatori più significativi dal punto di vista prestazionale. A Bologna il patrimonio arboreo pubblico censito, nonostante obiettivi ambiziosi, mostra una crescita molto modesta nel periodo considerato; gli strumenti di pianificazione urbana accolgono formalmente il piano del verde ma si rilevano incongruenze e lacune informative che ostacolano la valutazione dei progressi. Emerge il nodo di un'effettiva integrazione con la pianificazione urbana e la necessità di maggiore trasparenza ed efficacia nel monitoraggio.

² "Il PUG ha alcune caratteristiche sostanzialmente differenti rispetto agli strumenti di pianificazione prodotti con la normativa previgente perché il dimensionamento e la localizzazione degli interventi non può essere determinato in modo univoco dal Piano" (Comune di Bologna, 2024d).

³ Secondo la rilevazione dati ambientali nelle città svolta da ISTAT nel 2022, in quanto a disponibilità di verde fruibile per abitante, Bologna è passata dai 19,9 m² del 2011 (7.442.963 m² totali) ai 21,9 m² del 2022 (8.509.950 m² totali), sotto il dato medio dei capoluoghi del Nord Italia che sono passati da 23,2 a 24,7 m². I dati del centro (da 18,3 a 19 m²), del Sud (da 11,3 a 12,3 m²) e delle isole (da 10,1 a 11,1 m²) vedono valori molto più bassi.

BIBLIOGRAFIA

- Abrami A., 2013 - *La recente disciplina giuridica del verde urbano*. L'Italia Forestale e Montana, 68 (4): 165-169. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.4.01>
- Agrimi M., 2013 - *Significato e ruolo della "foresta urbana" nella gestione territoriale in Italia*. L'Italia Forestale e Montana, 68 (1): 11-23. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.1.01>
- ASviS, 2023 - *Le infrastrutture verdi nelle città a dieci anni dalla legge sugli spazi verdi urbani*. <https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/Position-Paper/2023/PositionpaperASviSInfrastruttureVerdiDEF.pdf>
- Ciccarello E., Zanarini G., 2024 - *Chi protegge gli alberi? Mappa delle iniziative in tutt'Italia*. <https://lavialibera.it/it-schede-1948-chi-protegge-gli-alberi-mappa-delle-mobilitazioni-cittadine>
- Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, 2014 - *Deliberazione 4/2014*. <https://www.mase.gov.it/pagina/deliberare-del-comitato-il-verde-pubblico>
- Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico, 2022 - *Relazione annuale 2021-2022*. https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/relazione_csvp_2021_2022.pdf
- Commissione Europea, 2013 - *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. Infrastruttura verde (IV) - Valorizzare il capitale naturale dell'Europa*. COM (2013) 249 definitivo. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d41348f2-01d5-4abe-b817-4c73e6f1b-2df.0005.03/DOC_1&format=PDF
- Commissione Europea, 2023 - *Piani di inverdimento urbano - Orientamenti per aiutare le città a preparare un piano di inverdimento urbano*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/866134>
- Comune di Bologna, 2015 - *Bilancio Arboreo. Mandato amministrativo 2011-2015*. http://www.comune.bologna.it/media/files/2798474_2.pdf
- Comune di Bologna, 2021a - *Bilancio Arboreo. Mandato amministrativo 2016-2021*. https://www.comune.bologna.it/myportal/C_A944/api/content/download?id=60e6d09cda2581005963b981
- Comune di Bologna, 2021b - *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (Paesc)*. https://www.comune.bologna.it/myportal/C_A944/api/content/download?id=632adc5472e6b400994ee4cc
- Comune di Bologna, 2022 - *Strategia del verde per il clima urbano*. <https://www.comune.bologna.it/novita/notizie/strategia-verde-clima-urbano>
- Comune di Bologna, Ufficio di Piano, 2022 (a cura di Trombetta S.) - *Il Piano Urbanistico Generale di Bologna, Il Piano del Verde. Obiettivi, strategie, azioni*. https://www.comune.bologna.it/myportal/C_A944/api/content/download?id=633eb1e75ef82a-009af6574d
- Comune di Bologna, 2024a - *Piano Urbanistico Generale. Leggere il Piano* [http://dru.iperbole.bologna.it/pianificazione?filter=Piano%20Urbanistico%20Generale%20\(PUG\)](http://dru.iperbole.bologna.it/pianificazione?filter=Piano%20Urbanistico%20Generale%20(PUG))
- Comune di Bologna, 2024b - *Piano Urbanistico Generale. Approfondimenti Conoscitivi-Ambiente*. https://sit.comune.bologna.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/31fc5a40-734c-4b6a-8dbc-8b9c-77db9158/Approfondimenti%20conoscitivi-f-Ambiente_VAR1_appr.pdf
- Comune di Bologna, 2024c - *Piano Urbanistico Generale. Disciplina del Piano*. https://sit.comune.bologna.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/3f-f98728-af16-4adb-ab19-62beeeec5e17/Disciplina%20del%20Piano_VAR1_appr.pdf
- Comune di Bologna, 2024d - *Piano Urbanistico Generale. Documento di Valsat 2024*. https://sit.comune.bologna.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/8734b687-1e32-473b-98bf-4c3423d01183/Documento%20di%20Valsat_VAR1_appr.pdf
- Comune di Bologna, 2024e - *PAESC Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima. Monitoraggio qualitativo 2023*. https://www.comune.bologna.it/myportal/C_A944/api/content/download?id=65d8764bdd4a3500998db007
- Comune di Bologna, 2024f - *Verde e spazio pubblico, interventi diffusi su tutta la città per 17 milioni di euro*. <https://www.comune.bologna.it/novita/notizie/interventi-verde-spazio-pubblico>
- Comune di Bologna, 2024g - *Piano Urbanistico Generale. Strategia Urbana - Resilienza e Ambiente*. https://sit.comune.bologna.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/e28c143e-6ac7-484b-aef1-fa6646650922/SU1_ResilienzaAmbiente_VAR1_appr.pdf
- Comune di Bologna, 2025a - *Alberi in manutenzione*. https://opendata.comune.bologna.it/explore/dataset/alberi-manutenzioni/information/?disjunctive.cl_h&disjunctive.dimora&disjunctive.classe&disjunctive.zona_di_prossimita&disjunctive.area_statistica
- Comune di Bologna, 2025b - *Bologna Verde*. <https://>

- partecipa.comune.bologna.it/partecipa/percorsi/bologna-verde?sect=home-bologna-verde
- Comune e Città Metropolitana di Bologna, 2024 - *Superficie di verde urbano a gestione comunale suddivisa per tipologia - serie storica*. In: I numeri di Bologna metropolitana. <https://inumeridibolognametropolitana.it/dati-statistici/superficie-di-verde-urbano-gestione-comunale-suddivisa-tipologia-serie-storica>
- Coppola E., 2021 - *E se il piano del verde divenisse parte integrante del piano urbanistico comunale?*, BDC Bollettino Del Centro Calza Bini, 21 (1): 375-391. https://www.researchgate.net/publication/351823764_Emanuela_Coppola_2021_E_se_il_piano_del_verde_divenisse_parte_integrante_del_Piano_Urbanistico_Comunale_in_BDC-Bollettino_del_Centro_Calza_Bini_V_21_n_1_pp_375-391_BDC_print_ISSN_1121-2918_electronic
- de Groot R., Wilson M.A., Boumans R.M.J., 2002 - *A typology for the classification, description and valuation of ecosystemic functions, goods and services*. Ecological Economic, 41: 393-408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Dowtin, A.L., Cregg, B.C., Nowak, D.J., Levia, D.F., 2023 - *Towards optimized runoff reduction by urban tree cover: a review of key physical tree traits, site conditions, and management strategies*. Landscape and Urban Planning, 239. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104849>
- Ferrini F., Fini A., 2017 - *Amico albero. Ruoli e benefici del verde nelle nostre città (e non solo)*. Edizioni ETS, Pisa.
- Gabellini P., 2020 - *Il nuovo piano di Bologna, più strategico che strutturale. Una radicalità su cui riflettere*. Territorio, 94: 21-32. <https://www.torrossa.com/it/resources/an/4877448>
- Giaimo C. (a cura di), 2019 - *Dopo 50 anni di standard urbanistici in Italia. Verso percorsi di riforma*, INU Edizioni, Roma
- Istat, 2024 - *Ambiente urbano - Anno 2022*. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/ambiente-urbano-anno-2022-2/>
- Iungman T., Cirach M., Marando F., Pereira Barboza E., Khomenko S., Masselot P., Quijal-Zamorano M., Mueller N., Gasparrini A., Urquiza J., Heris M., Thondoo M., Nieuwenhuijsen M., 2023 - *Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities*. The Lancet, 401 (10376): 577-589. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5)
- Konijnendijk C.C., 2023 - *Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 rule*. J. For. Res., 34: 821-830. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10 - *Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani*. G.U. n. 27 del 1 febbraio 2013. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2013/02/01/13G00031/sg>
- Legge 29 gennaio 1992, n. 113 - *Obbligo per il comune di residenza di porre a dimora un albero per ogni neonato, a seguito della registrazione anagrafica*. G.U. n.40 del 18 febbraio 1992.
- Lele S., Deb D., Springate-Baginski O. Dash P., 2013 - *Ecosystem Services: Origins, Contributions, Pitfalls, and Alternatives*. Conservation and Society, 11 (4): 343-358. <https://www.jstor.org/stable/26393131>
- Li H., Zhao Y., Wang C. et al., 2024 - *Cooling efficacy of trees across cities is determined by background climate, urban morphology, and tree trait*. Communications Earth Environment, 5, 754. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01908-4>
- Marcos Martinez R., Soonsawad N., Dias Baptista M., Cook S., Barnett G., Chee J., Field T., Muster T., 2025 - *Challenges and strategies in meeting urban tree canopy targets: A scenario discovery analysis to guide urban forest planning in new developments*, Trees, Forests and People, Vol. 19, 100787. ISSN 2666-7193. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2025.100787>
- MATTM, 2017 - *Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico*. https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/Supporto_ISPRA_al_Comitato_per_lo_sviluppo_del_verde_pubblico/Lineeguidagestione-verdeurbano.pdf
- MATTM, 2018 - *Strategia Nazionale del Verde Urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico*, https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/strategia_verde_urbano.pdf
- Morgenroth J., Doick K., Hauer R., Locke D.H., Ordóñez Barona C., Roman L.A., Conway T.M., Dobbs C., Duinker P., Gulsrud N.M., Jim C.Y., Koeser A. K., Landry S., Livesley S., Nesbitt L., Shackleton C. M., Tan P.Y., Yang J., 2025 - *Urban tree cover targets: The good, the bad and the SMART*, Urban Forestry & Urban Greening, Vol. 112, 28979. ISSN 1618-8667. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128979>
- Orioli V., 2023 - *Dal Piano al progetto dello spazio pubblico: l'Impronta Verde e la Città 30*. EWT/ EcoWebTown, 27. http://www.ecowebtown.it/n_27/pdf/03_EWT_27_V_Orioli_21-27.pdf

- Vitulano V., 2021 - *Infrastrutture verdi urbane e pianificazione urbanistica: quale rapporto?*, Urbanistica Dossier, 21: 55-59. ISSN 1128-8019. <https://iris.polito.it/handle/11583/2972634?mode=simple>
- Vitulano V., 2024 - *Integrating green infrastructure in Italian urban plans. Lessons from Turin and Bologna*, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning, 177 (2): 45-56. <https://doi.org/10.1680/jurdp.22.00049>
- Yang Y., Xu Y., Duan Y., Zhang S., Zhang Y., Xie Y., 2023 - *How can trees protect us from air pollution and urban heat? Associations and pathways at the neighborhood scale*. Landscape and Urban Planning, 236. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104779>
- Ziter C.D., Pedersen E.J., Kucharik C.J., Turner M.G., 2019 - *Scale-dependent interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer*. PNAS, 116 (15): 7575-7580. <https://doi.org/10.1073/pnas.1817561116>