

ATTI DELLA XXV CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
TRANSIZIONI, GIUSTIZIA SPAZIALE E PROGETTO DI TERRITORIO
CAGLIARI, 15-16 GIUGNO 2023

02

Metodi e strumenti innovativi nei processi di governo del territorio

A CURA DI MICHELE ZAZZI E MICHELE CAMPAGNA



Società Italiana
degli Urbanisti



PLANUM PUBLISHER | www.planum.net

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti
ISBN 978-88-99237-56-1

I contenuti di questa pubblicazione sono rilasciati
con licenza Creative Commons, Attribuzione -
Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)



Volume pubblicato digitalmente nel mese di maggio 2024
Pubblicazione disponibile su www.planum.net |
Planum Publisher | Roma-Milano

02

Metodi e strumenti innovativi nei processi di governo del territorio

A CURA DI MICHELE ZAZZI E MICHELE CAMPAGNA

ATTI DELLA XXV CONFERENZA NAZIONALE SIU
SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
TRANSIZIONI, GIUSTIZIA SPAZIALE E PROGETTO DI TERRITORIO
CAGLIARI, 15-16 GIUGNO 2023

IN COLLABORAZIONE CON

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura - DICAAR
Università degli Studi di Cagliari

COMITATO SCIENTIFICO

Angela Barbanente (Presidente SIU - Politecnico di Bari),
Massimo Bricocoli (Politecnico di Milano), Grazia Brunetta (Politecnico di
Torino), Anna Maria Colavitti (Università degli Studi di Cagliari),
Giuseppe De Luca (Università degli Studi di Firenze), Enrico Formato
(Università degli Studi Federico II Napoli), Roberto Gerundo (Università degli
Studi di Salerno), Maria Valeria Mininni (Università degli Studi della Basilicata),
Marco Ranzato (Università degli Studi Roma Tre), Carla Tedesco (Università
luav di Venezia), Maurizio Tira (Università degli Studi di Brescia),
Michele Zazzi (Università degli Studi di Parma).

COMITATO SCIENTIFICO LOCALE E ORGANIZZATORE

Ginevra Balletto, Michele Campagna, Anna Maria Colavitti, Giulia Desogus,
Alessio Floris, Chiara Garau, Federica Isola, Mara Ladu, Sabrina Lai, Federica
Leone, Giampiero Lombardini, Martina Marras, Paola Pittaluga, Rossana
Pittau, Sergio Serra, Martina Sinatra, Corrado Zoppi.

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Società esterna Bertools srl
siu2023@bertools.it

SEGRETERIA SIU

Giulia Amadasi - DASTU Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

PUBBLICAZIONE ATTI

Redazione Planum Publisher
Cecilia Maria Saibene, Teresa di Muccio

Il volume presenta i contenuti della Sessione 02:

“Metodi e strumenti innovativi nei processi di governo del territorio”

Chair: Michele Zazzi

Co-Chair: Michele Campagna

Discussant: Carolina Giaimo, Francesco Musco, Francesco Scorza,
Silvia Serreli

Ogni paper può essere citato come parte di:

Zazzi M., Campagna M. (a cura di, 2024), *Metodi e strumenti innovativi nei
processi di governo del territorio, Atti della XXV Conferenza Nazionale SIU
“Transizioni, giustizia spaziale e progetto di territorio”, Cagliari, 15-16 giugno
2023*, vol. 02, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti,
Roma-Milano.

-
- 9 MICHELE CAMPAGNA, MICHELE ZAZZI
Metodi e strumenti innovativi nei processi di governo del territorio
- 16 ANTONIO ACIERNO, ALESSANDRA PAGLIANO
Living L@b e tecnologie digitali: esperienze nel progetto erasmus+ WAVE
- 24 FULVIO ADOBATI, MARIO PARIS
I ‘paesaggi operazionali’ della logistica nella pianura bergamasca: geografie, esternalità e (prove di) governo degli effetti territoriali
- 33 FRANCESCO ALBERTI
Paesaggi interni. Territori marginali tra sostenibilità e resilienza
- 40 ERBLIN BERISHA, FRANCESCA BRAGAGLIA, GIANCARLO COTELLA, UMBERTO JANIN RIVOLIN
Co-produzione urbana e governo del territorio. Un confronto europeo
- 49 SARA BIANCHI
Valutare la sostenibilità delle trasformazioni urbane: revisione di letteratura e ipotesi d’integrazione di “nuovi standard” di sostenibilità nella pianificazione
- 61 STEFANIA BOGLIETTI, ILARIA FUMAGALLI, MICHELA TIBONI
Metodologia GIS a supporto della pianificazione urbana per la valutazione del rischio per la salute umana derivante dall’esposizione alle ondate di calore
- 73 ALBERTO BUDONI, ANDREA TARDIO, GIANLUCA VAVOLI
Processo di piattaforma e ruolo dei WebGIS. Esperienze e prospettive
- 80 MICHELE CAMPAGNA
Geodesign: retrospettiva e prospettiva
- 86 GABRIELE CAMPUS
Territori di città: prove di metodo e scenari evolutivi nei nuovi paesaggi urbani
- 93 BARBARA CASELLI, MARIANNA CECI, SILVIA ROSSETTI, GIOVANNI TEDESCHI
Una proposta metodologica per l’individuazione e il censimento delle opere incongrue in territorio rurale: applicazione e prime riflessioni sul caso del Comune di Modena
- 102 GIULIA DESOGUS, ALFONSO ANNUNZIATA, CHIARA GARAU
Configurational Analysis for a Smart Island Planning: A focus on Accessibility for Redeveloping Internal Areas
-

-
- 110 DARIO DI STEFANO
Strumenti, teorie e pratiche per una pianificazione decoloniale
- 117 LUCA DOMENELLA, FRANCESCO BOTTICINI, MONICA PANTALONI, GIOVANNI MARINELLI
Ri-Abitare in qualità e sicurezza: la dimensione del Disaster Risk Reduction nello sviluppo degli strumenti di pianificazione
- 125 ALLEGRA EUSEBIO
Pianificazione partecipata per i piani di protezione civile. Il caso di Bagnara Calabria
- 131 FEDERICO FALASCA, CHIARA DI DATO, ALESSANDRO MARUCCI
Transizione digitale e pianificazione: un framework per l'analisi e la valutazione dei fenomeni urbani
- 137 CARMEN FATTORE, RUGGERO ERMINI
Analisi delle trasformazioni urbane e del loro impatto sui deflussi superficiali: il caso studio di Altamura in Puglia
- 144 CELESTINA FAZIA, GIULIA FERNANDA GRAZIA CATANIA, FEDERICA SORTINO
Studio e ricognizione delle applicazioni della tecnologia *machine learning* nei processi di gestione sostenibile del territorio
- 152 LAURA FERRETTO, MARTINA CARRA, BENEDETTO BARABINO
Mobilità non motorizzata: una revisione sistematica della letteratura sui principali parametri di qualità
- 159 CASSANDRA FONTANA
Nuove tecnologie nei processi partecipativi su questioni ecologiche complesse: uno sguardo sul potenziale comunicativo delle rappresentazioni dei servizi ecosistemici per la pianificazione territoriale
- 164 GIULIA GILIBERTO, EZIO MICELLI
Accorciare le distanze. Valutazioni multidimensionali per la rigenerazione urbana. Il caso del quartiere Piave a Mestre
- 173 ALBERTO GRANDO, LORENZO TINTI, BEATRICE MAGAGNOLI, GIANNI LOBOSCO
Risorse ambientali e progettazione del paesaggio: verso un'integrazione tra procedure di valutazione ambientale e servizi ecosistemici
- 179 ANGELINA GRELE
Mappatura di comunità attraverso una piattaforma di *crowd-mapping*: un esperimento nella Valle del Simeto
-

-
- 183 ALESSIA GUAIANI, SIMONE PORFIRI, LUDOVICA SIMIONATO, FRANCESCO CONTI
Salute urbana e progetto, un approccio transdisciplinare integrato e partecipativo. L'esperienza Cli-CC.HE nel quartiere Sant'Antonio a San Benedetto del Tronto (AP)
- 189 FEDERICA ISOLA, FRANCESCA LECCIS, FEDERICA LEONE
L'integrazione dei principi di sviluppo sostenibile nelle pratiche di governo del territorio
- 197 GIOVANNI LANZA, PAOLA PUCCI, LUIGI CARBONI
Valutare l'accessibilità di prossimità per politiche di mobilità sostenibili, inclusive e sensibili ai contesti. Sperimentazione di *Inclusive Accessibility by Proximity Index* a Bologna
- 205 LUCA LAZZARINI, ISRAA H. MAHMOUD
A survey on urban biodiversity in the territorial plans of three metropolitan cities in Italy
- 213 FEDERICA LEONE, ROSSANA PITTAU
BEST PAPER L'integrazione del concetto di servizio ecosistemico all'interno della pianificazione delle città metropolitane in Italia
- 223 ALESSANDRA LONGO, LINDA ZARDO, FRANCESCO MUSCO, DENIS MARAGNO
Tra fragilità e opportunità: l'impiego dei servizi ecosistemici per la riduzione del rischio climatico nella pianificazione regionale
- 233 FILIPPO MAGNI, GIULIA LUCERTINI, KATIA FEDERICO
Adattamento climatico e processi di pianificazione multiscalare in aree fragili: la laguna di Venezia e il futuro piano di adattamento
- 240 ROBERTO MALVEZZI, GIORDANA CASTELLI
Il ruolo dell'ontologia nello sviluppo di Gemelli Digitali Urbani al servizio della città intelligente
- 248 GIOVANNA MANGIALARDI, DOMENICO SCARPELLI
Abitare circolare. Modelli per processi resilienti di governo del territorio
- 257 LORENZO MASSIMIANO, PAOLO FUSERO, MAURA MANTELLI
Nature Based Solutions e innovazione digitale per la rigenerazione urbana: il ruolo dei servizi ecosistemici e delle ICT nella mitigazione dei cambiamenti climatici
-

-
- 263 FEDERICA PAOLI, FRANCESCA PIRLONE, ILENIA SPADARO
Il Piano urbano di azione circolare partecipato come strumento innovativo di governance
- 272 ANDREA MARÇEL PIDALÀ, DOMENICO PASSARELLI
Technology information system e Big Data come dispositivi in ausilio alle politiche urbane ed ai metodi innovativi per scenari di rigenerazione eco-sostenibile e inclusiva di città e territorio
- 276 MADDALENA ROSSI, IACOPO ZETTI
Il ruolo delle mappe nel co-design delle politiche dell'European Green Deal
- 282 SARA SACCO, FEDERICO EUGENI, DONATO DI LUDOVICO
Uno strumento di supporto alla pianificazione urbana e territoriale: il Digital Twin urbano e regionale
- 288 CAROLINA SALVO
La valutazione della disponibilità, accessibilità e qualità delle aree verdi pubbliche. Il caso dell'area urbana di Rende
- 296 ALESSANDRO SERAVALLI
Analisi geostatistiche volte alla valorizzazione delle aree interne
- 301 ANTONIO TACCONE
Integrazione e innovazione del sistema della mobilità sostenibile metropolitana
- 307 LUCA VELO, LUCA ZECCHIN, ALBERTO CERVESATO
Esplorazioni di strumenti di guida compositiva e di governo del territorio
- 313 FERDINANDO VERARDI, DOMENICO PASSARELLI, MARIAROSARIA ANGRISANO
Governance urbana. Modelli e metodi per il supporto alle decisioni
-

Metodi e strumenti innovativi nei processi digoverno del territorio

Nel quadro ampio degli obiettivi che la Conferenza SIU 2023 si è posta riguardo al ruolo dell'urbanistica nei processi di transizione che stanno influenzando in maniera così incisiva le trasformazioni sociali, ambientali e territoriali nella nostra attualità, il compito affidato alla presente sessione era quello di favorire il confronto e la discussione su metodi e strumenti in grado di innovare i contenuti della disciplina nei processi di governo del territorio. Richiamando il testo introduttivo del programma della Conferenza, la sessione intendeva sollecitare la presentazione di «posizioni teoriche e tecnico-applicative in relazione al “dover essere” dei processi di definizione, decisione e attuazione di politiche e progetti di territorio». E questo, pur senza dimenticare altre esigenze legate alle questioni energetica, economica, finanziaria, demografica e alimentare, assumendo prioritariamente gli obiettivi centrali, anche di ordine europeo, posti dalla transizione ecologica e digitale. La ricerca su questi temi risulta, infatti, particolarmente urgente e necessaria in un periodo nel quale nuovi fenomeni globali e locali stanno creando impatti senza precedenti sulle comunità e sui territori.

Cambiamento climatico, perdita di biodiversità, consumo di suolo, conflitti geo-politici, dinamiche demografiche, migrazioni, pandemie, sono stati scelti come presupposti critici sui quali avviare la discussione poiché costituiscono alcune tra le sfide più rilevanti poste dalle transizioni in essere e perché riconosciuti come questioni prioritarie che richiedono di essere affrontate con tempestività ed efficacia. Preso atto di questi presupposti, ai contributi della sessione è stato chiesto di far emergere un possibile quadro di relazioni tra modelli e pratiche di governo del territorio, processi di sviluppo sostenibile nel breve, medio e lungo termine, capacità di innovazione tecnologica. Quadro rispetto al quale provare a indicare, accettando l'ambiziosità dello scopo, gli eventuali cambi di paradigma della disciplina urbanistica ritenuti da tempo necessari nel contesto italiano e internazionale (Castells 1996, 1997, 1998; Maciocco 1996, Fistola 2008, Paolillo 2010, Vinod Kumar 2022).

Già negli intenti iniziali, la sessione ha attribuito particolare considerazione al ruolo dell'innovazione digitale. È apparso, di conseguenza, doveroso l'approfondimento del ruolo svolto o comunque attribuibile alle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione sia nelle attività di ricerca e formazione sia nelle principali prospettive di applicazione di tali tecnologie nei processi di costruzione della conoscenza e di governo del territorio. Sperimentazione di modi non consueti per le rappresentazioni e le simulazioni territoriali, elaborazione dei quadri di conoscenza propedeutici

a piani e progetti, costruzione di scenari e processi di *visioning*, analisi e valutazione degli impatti di politiche, piani e progetti, supporto ai processi decisionali e attuativi di natura partecipativa e negoziale, aspetti comunicativi del dibattito pubblico, potenzialità e criticità nelle pratiche urbanistiche e nella gestione urbana, hanno rappresentato i principali campi tematici secondo i quali è stato possibile ordinare i contributi pervenuti. La tensione verso lo sviluppo di processi inclusivi, collaborativi e adattivi di pianificazione spaziale e *governance* territoriale in grado di rafforzare la resilienza dei sistemi urbani e territoriali (Davoudi 2021), così come il ruolo delle comunità locali nei processi conoscitivi e decisionali, richiede, infatti, che tutte le prospettive dell'innovazione digitale nei processi di pianificazione e progetto di città e territori siano indagate in modo approfondito, spesso secondo coppie di questioni profondamente interrelate: dalla rappresentazione alla simulazione, dall'analisi alla valutazione, dalla costruzione di scenari alternativi alla valutazione dei loro impatti, dalla partecipazione alla collaborazione, dalla negoziazione alla decisione e alla comunicazione. Nel contempo si è ritenuto opportuno suggerire l'approfondimento degli aspetti metodologici relativi all'integrazione dei sistemi digitali nei processi di pianificazione, dalle macro-fasi di impostazione dei processi stessi alle singole attività, dalla individuazione e specificazione degli attori ai modi di raccolta e ordinamento dei dati nonché alle tecnologie disponibili e necessarie, anche considerando approcci di meta-pianificazione, intesi come strumenti per documentare e progettare il processo di piano ed esplicitare, di conseguenza, le ragioni delle scelte effettuate.

La lettura dei contributi della sessione permette di accorpare sommariamente i contributi con riferimento a due aspetti principali: da un lato quelli dove si è posta primariamente l'attenzione sulla capacità di innovazione che le questioni prima menzionate sono in grado di assicurare nei processi di governo di città e territorio, dall'altro quelli che maggiormente hanno affrontato sugli aspetti più tecnici e modellistici dell'innovazione digitale a supporto di tali processi.

Riguardo al primo aspetto la sessione ha visto la presentazione di un vasto ed eterogeneo insieme di riflessioni metodologiche e pratiche inerenti a processi di governo del territorio influenzati in maniera più o meno marcata dall'applicazione di strumenti di innovazione tecnologica e digitale. Tali riflessioni si sono articolate tra sperimentazioni di analisi e rappresentazioni territoriali, spesso finalizzate alla verifica di fattibilità di trasformazioni in atto o previste nei territori, e metodi e tecniche per la valutazione preventiva delle trasformazioni ammissibili e dei conseguenti criteri di gestione delle attuazioni. In questo testimoniando l'interesse disciplinare nei confronti dell'innovazione tecnologica in quanto opzione per delineare forme di rappresentazione non consuete delle realtà urbane e territoriali nelle quali far convergere saperi interdisciplinari.

Tuttavia, è stato riconosciuto che questi approcci non debbano rimanere sole

dichiarazioni di intenti, con il rischio di evitare surrettiziamente la messa alla prova dell'irriducibilità tecnica dei processi reali. Il coordinamento e l'integrazione delle fasi di conoscenza, valutazione, gestione, comunicazione, monitoraggio, al fine di produrre risultati operativi legittimati, sembrano, infatti, richiedere un corpo di riflessioni preliminari sulle relazioni che possono effettivamente essere instaurate tra saperi e tecnologie informatiche, nuove forme di piano e di governo del territorio, non neutralità del 'dato' rilevato rispetto alla domanda di conoscenza e di condivisione degli esiti, appropriatezza nella raccolta dei dati.

Nell'ambito della pluralità delle forme conoscitive, gli strumenti dell'innovazione tecnologica sembrano poter favorire logiche di uso pubblicistico, di accessibilità sistematica alle fonti informative e di possibile aggiornamento continuo delle stesse nonché di migliore integrazione con il processo di pianificazione. Le tecnologie digitali sembrano aver effettivamente acquisito lo status di sistemi di aiuto alla progettazione e costruzione dei quadri analitici, con particolare attenzione ai quadri interpretativi conseguenti, alle rappresentazioni delle esperienze, alla definizione empirica dei modelli concettuali, alla moltitudine dei linguaggi e delle forme di riproduzione degli stessi. Nell'ipotesi che uno 'sfondo' condiviso di informazioni e convenzioni su tali aspetti sia necessario per dare senso all'elaborazione di piani e programmi in quanto processi sociali tesi alla formazione di scelte di interesse collettivo di natura contestuale. E che l'eventuale formalizzazione di un approccio alla modellazione sia in grado di riconoscere le specifiche situazioni di contesto e il condizionamento introdotto dall'esperienza dello specifico responsabile della formalizzazione. Le principali domande che si sono poste nella discussione suscitata dalle presentazioni hanno allora riguardato le scelte inerenti alle informazioni da elaborare, l'esplorazione dell'ambito di competenza e conoscenza tacite dell'esperto se messa a confronto con l'esperienza diffusa del cosiddetto 'insider', quali linguaggi e quali precauzioni considerare nei confronti della mediazione 'linguistica' delle tecniche, quali forme di rappresentazione e ordinamento delle informazioni siano più efficaci nei contesti interattivi della pianificazione e, in senso ancor più generale, della decisione pubblica. Un primo punto di condivisione può essere raggiunto nell'affidare all'innovazione tecnologica applicata ai processi di piano una serie di adempimenti ipotizzati in tempi ormai lontani: il recupero delle componenti informative che non siano il prodotto di interazioni sociali mediante forme di linguaggio espressive e sintetiche; l'anticipazione, mediante opportune procedure di valutazione, delle tendenze alla trasformazione; il supporto alla interpretazione dei fenomeni (e delle disparità) in atto, finalizzandole all'ideazione e alla valutazione di politiche di controllo e di indirizzo; il favorire la valutazione dei fatti e delle tendenze attraverso forme di accesso alla conoscenza di tipo interattivo e diffuso (anche con la simulazione grafica e visuale) (Las Casas 1996). Consapevoli che nella formulazione delle

domande di conoscenza e valutazione i ‘pacchetti’ informativi debbano risultare chiaramente correlati alle componenti che la pianificazione si prefigge di governare, alla configurazione delle sequenze decisionali, al tipo delle azioni di piano, agli strumenti per la rappresentazione del contesto. In riferimento al secondo aspetto, i contributi hanno affrontato numerose dimensioni di indagine, dai dati digitali all’analisi spaziale, dalla strutturazione della conoscenza alla individuazione di strategie per il progetto e per la gestione di processi collaborativi e partecipativi, con un contesto di sfondo sempre attento alle principali questioni concernenti la sostenibilità dello sviluppo.

Riguardo ai dati è stata ribadita la necessità di sviluppare processi informati a partire dai *big data*, integrando fonti ufficiali con altre fonti complementari riferibili all’universo *open-source* e includendo l’informazione geografica volontaria. Dalla discussione è emerso uno specifico potenziale riconoscibile nell’aggiornamento e arricchimento degli apparati conoscitivi che, mediante le innovazioni tecnologiche, possono integrare con miglior efficacia la descrizione dei fenomeni fisici con quella delle dinamiche sociali e delle preferenze delle comunità. In questo quadro, la dimensione analitica ha trovato una particolare attenzione nei confronti delle applicazioni alle infrastrutture verdi e blu nonché nella specificazione di metodi e strumenti innovativi per la costruzione di quadri di conoscenza integrati a supporto dell’attività di progettazione e presa delle decisioni.

Alcuni contributi hanno, inoltre, introdotto un campo tematico inerente ai recenti sviluppi dell’Intelligenza Artificiale, che verosimilmente costituirà nel prossimo futuro un fattore di grande innovazione, capace di incrementare notevolmente l’efficacia degli strumenti analitici e valutativi, pur stimolando, di contro, le domande sui potenziali rischi ad essa connessi. L’interesse crescente per questi temi in continuo divenire mostrato nella sessione prefigura con ogni probabilità una nuova svolta epocale nel ruolo che l’innovazione digitale si troverà a dover assolvere nei processi di pianificazione e nei principi di responsabilità della decisione pubblica collegata ai processi di trasformazione di città e territorio. Se l’adozione delle nuove tecnologie nei processi di pianificazione ha, infatti, visto la diffusione dell’informazione territoriale digitale e dei sistemi informativi territoriali già a partire dagli anni Sessanta e a queste hanno fatto seguito negli anni Novanta i sistemi di supporto alle decisioni, tuttavia, la reale ‘democratizzazione’ di queste attività è avvenuta solo al volgere del millennio con la diffusione di Internet. E non si può non osservare quanto il dibattito disciplinare su questi temi sconti ancora qualche difficoltà nel trovare soluzioni ‘robuste’.

A tal riguardo è, inoltre, interessante notare, come, sia in riferimento alla raccolta e ordinamento dei dati sia negli apparati analitici, sia stata messa in evidenza la necessità di condivisione e comunicazione attraverso strumenti *user-friendly* in quanto requisito necessario per costruire

processi collaborativi e partecipativi e garantire processi di *governance* più inclusivi. Quest'ultimo è un tema ricorrente negli approfondimenti di ricerca. Le esperienze più recenti dimostrano come la tecnologia, se effettivamente integrata a partire da approcci metodologici robusti, possa offrire l'innovazione necessaria per realizzare processi di costruzione della conoscenza capaci di mediare saperi esperti e conoscenza esperienziale della comunità secondo processi decisionali inclusivi, agili ed efficaci, in domini che comprendono la definizione di strategie di sviluppo, la gestione delle trasformazioni della città e del territorio, la prevenzione dei rischi. Un contributo in questo senso è stato dato anche dal workshop Younger SIU, che ha preceduto la Conferenza, nel quale oltre sessanta giovani ricercatori hanno preso parte alla sperimentazione di un workshop collaborativo di *geodesign*. Sempre in coerenza con questi aspetti, più voci nella sessione hanno fatto emergere l'importante ruolo della collaborazione e della negoziazione inclusiva e proattiva, come strumento per la rapida ed efficace definizione di strategie condivise capaci di guidare iterativamente attraverso processi adattivi le dinamiche evolutive dei sistemi urbani e territoriali.

Ulteriori questioni tematiche toccate dai vari contributi, sempre nel tentativo di legare prospetticamente innovazione dei contenuti disciplinari, innovazione tecnologica degli strumenti attualmente disponibili e principi di sostenibilità, hanno riguardato: la specificità dei concetti di sostenibilità e biodiversità urbana; l'opportunità e i limiti dei servizi ecosistemici; la pervasività e l'efficacia dei temi dell'adattamento al cambiamento climatico; la co-produzione degli spazi urbani; la 'riproduzione' dei valori patrimoniali territoriali; la possibilità di zonizzazioni innovative non consuete; mappe e piani di azioni per l'abitare circolare; atlanti delle forme e costruzioni di 'immaginari collettivi'.

Volendo tratteggiare un bilancio del tutto provvisorio della sessione che sia in grado, pur parzialmente, di restituire la rappresentatività delle numerose linee di ricerca e l'eterogeneità dei contributi tematici, si può affermare che la discussione avviata pare potersi inserire compiutamente nel dibattito attuale e, per certi versi, anticiparne alcune direzioni rilevanti, in particolare, verso la costruzione di una nuova idea di un futuro digitale per la pianificazione spaziale (Batty e Yang, 2022). Questo a testimoniare ancora una volta la vivacità del confronto disciplinare all'interno della nostra società scientifica e la capacità di abbracciare un ampio campo di riflessioni anche alla luce della revisione dei saperi disciplinari e dei processi formativi di fronte ai mutamenti in corso. Restano aperte molte domande in relazione al ruolo delle varie tradizioni disciplinari nell'affrontare le sfide del presente e del futuro in un contesto di sensibilità e valori rinnovati. Da un lato si può ritenere che le radici degli approcci attuali non possano essere trascurate di fronte al rischio di una applicazione banale e a volte inconsapevole degli strumenti tecnologici, dall'altro occorre riflettere su quali realmente siano le tradizioni della pianificazione e dell'urbanistica dell'ultimo secolo che portino

in sé quella robustezza e universalità scientifica che continui a renderle attuali attraverso una necessaria e non più procrastinabile innovazione. Ne deriva una grande sfida per la ricerca e la formazione che devono essere capaci di integrare le varie dimensioni della razionalità disciplinare con le nuove capacità tecniche necessarie per la concreta realizzazione di un futuro digitale della pianificazione.

Queste tematiche riscontrano grande interesse da molti anni ormai anche in seno all'Associazione Europea delle Scuole di Pianificazione (AESOP) e del suo gruppo di lavoro tematico Nuove tecnologie e pianificazione. Le riflessioni disciplinari della comunità italiana attraverso la ricerca possono offrire un contributo significativo in questo senso.

Riferimenti bibliografici

- Batty, M., Yang, W. (2022), *A Digital Future for Planning: Spatial Planning Reimagined. Report of the Digital Task Force for Planning*, The Bartlett Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London (UCL), London, UK.
- Castells, M. (1996), *The Rise of the Network Society. The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. I., Blackwell, Cambridge, MA; Oxford, UK.
- Castells, M. (1997), *The Power of Identity. The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. II., Blackwell, Cambridge, MA; Oxford, UK.
- Castells, M. (1998), *End of Millennium. The Information Age: Economy, Society and Culture*, Vol. III., Blackwell, Cambridge, MA; Oxford, UK.
- Davoudi, S. (2021), "Resilience, Uncertainty, and Adaptive Planning", in Peker, E., Ataöv, A. (eds.) *Governance of Climate Responsive Cities*, Springer, Cham, Switzerland.
- Fistola, R. (2008), *GIS. Teoria ed applicazioni per la pianificazione, la gestione e la protezione della città*, Gangemi Editore, Roma.
- Las Casas, G. (1996), "Dalla rappresentazione della conoscenza all'elaborazione metodologica nella pianificazione territoriale", in Maciocco, G. (a cura di), *La città in ombra*, F. Angeli Editore, Milano.
- Maciocco, G. (1996), (a cura di), *La città in ombra*, F. Angeli Editore, Milano.
- Paolillo, P.L. (2010), *Sistemi informativi e costruzione del piano. Metodi tecniche per il trattamento dei dati ambientali*, Maggioli Editore, Sant'Arcangelo di Romagna.
- Vinod Kumar, T.N. (2022), *Smart Master Planning for Cities: Case Studies on Digital Innovations*, Springer, Cham, Switzerland.

A survey on urban biodiversity in the territorial plans of three metropolitan cities in Italy

Luca Lazzarini

Politecnico di Milano

Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)
luca.lazzarini@polimi.it

Israa H. Mahmoud

Politecnico di Milano

Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)
israa.mahmoud@polimi.it

Abstract

This article aims to investigate the objectives, targets, and tools related to urban biodiversity in planning through a comparative survey of the territorial plans of three Italian metropolitan cities: Bologna, Milan, and Turin. The methodology uses an analytical framework that includes a series of attributes referring to five themes of investigation with which the plan documents have been systematically analyzed: baseline data, biodiversity goals, biodiversity targets, regulatory elements, and tools of shared governance. The survey highlighted the presence of a substantial number of attributes related to urban biodiversity in the plans under investigation. At the same time, the limitations reported show an absence of baseline data on habitats and species, and the scarcity both of clear targets for measuring the benefits generated by the actions included in the plans, and of devices and mechanisms for monitoring the expected outcomes.

Keywords: urban biodiversity, territorial plans, metropolitan cities

1 | Introduction

The debate on the naturalistic approaches in urban planning is not fairly new, ever since the settlements emerged, human relationship with nature has always been ambivalent (De Oliveira, 2017). The latest scientific debate has seen a growing body of research in recognition of the impacts of green urban areas on a diversity of topics such as human health, well-being, environmental risks and, more generally, biodiversity (European Commission, 2020a) and ecosystem services (ES) for the conservation of nature and long-term urban sustainable development (Townsend & Barton, 2018; Konijnendijk *et al.*, 2023).

Since the urban modern planning era, the transformation of cities has been mainly shaped by public services and the residential, essential needs, and mobility. However, the COVID-19 pandemic has highlighted the urgency for more naturalistic areas within the urban and peri-urban domains to promote better health and well-being in our cities (Beute *et al.*, 2020; Mareggi and Lazzarini, 2022). Meanwhile, the challenge of planning more biodiverse and integrated natural areas and nature-based solutions (NBS) within regulatory planning became more compelling, especially with the incremental pressures of climate change and urban heat islands phenomena (Pascual *et al.*, 2021; Soto-Navarro *et al.*, 2021; Bulkeley *et al.*, 2022; Frantzeskaki *et al.*, 2022; Kabisch *et al.*, 2022).

Within this context, recent years have seen the themes related to urban biodiversity coming to the forefront of debate between academia and practitioners with the ambition of responding to emergent climate change challenges (Uchida *et al.*, 2021). The respective evolution of urban and territorial plans and planning regulations, especially in the Italian domestic context, did not, however, follow the same trends of development (Ronchi and Salata, 2022; Salata, 2023). Nonetheless, the ecological transition has become an urgent pathway for cities and regions to respond to climate challenges and environmental threats of habitat loss and biodiversity and ecosystems conservation according to the recent *EU Biodiversity Strategy for 2030* (European Commission, 2020b). For instance, the latest *“Guidelines on Biodiversity-Friendly Afforestation, Reforestation and Tree Planting* (European Commission, 2023) do call for integrated actions on the urban planning scale towards closer-to-nature solutions, either by the creation of mixed strands for climate resilience nowadays or by inter-disciplining towards a combined approach of foresters, ecologists,

geneticists, and experts from other fields working together to obtain expert advice on the climate scenarios and therefore improve climatic conditions of the urban areas in the medium/long term planning. In this article, the authors explore the urban biodiversity–planning nexus by investigating the role of biodiversity in territorial metropolitan planning, through the integration lens of “Biodiversity indicators” from within a threefold approach: 1) biodiversity goals, targets, and baseline, 2) regulatory mandating elements in planning, and 3) shared governance and community involvement approaches. We then implement this methodology through a comparative survey conducted on the territorial plans of three metropolitan cities within the northern Italian context, namely Bologna, Milan, and Turin.

2 | Challenges, scales, and governance issues of urban biodiversity

In this review, aspects of urban biodiversity loss, challenges, planning scales, and governance implications are reflected upon, as schematically seen in Fig. 1.

Firstly, urban biodiversity decline and loss in the past 50 years and the related direct and indirect drivers have alarmed scientists and experts (IPBES, 2019). These dynamics have had an impact on the overexploitation of urban areas, producing land pollution, environmental degradation, and infrastructure pressures which have contributed to exacerbating nature and human well-being, lately. An important aspect of the urban biodiversity debate in the scientific community also emerges from the question of the spatial scale of implementation. Studies on urban ecology effectiveness and influences do depend majorly on the city size, ranging from small towns and megacities (Uchida *et al.*, 2021). The spatial scale has an impact on shaping the relevant reciprocal links with human and natural resources in urban areas, which have a significant role in reducing socio-economic vulnerability to climate change impacts (Goodwin *et al.*, 2023). Secondly, on one hand, effective planning for biodiversity in urban areas could be mandated by some relevant European policies such as the already mentioned *Biodiversity Strategy for 2030*, the *European Green Deal*, and the latest *Nature Restoration law* (European Commission, 2022). On the other hand, the Italian context setting is mandated by different national policies and funding programs such as the National Plan of Resilience and Recovery (*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, PNRR*) and the National Strategy of Sustainable Development (*Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, SNSvS*) that have a diverse timeline and objectives with respect to urban biodiversity topics and a diverse capacity to sustain local communities in achieving effective spatial transformations.

Lastly, the declination of the scale of mandating European Laws and national planning policies opens up the possibility to debate on the governance of urban biodiversity and the responsibility for monitoring common targets and indicators on the local scale, especially if related to the achievement of sustainable development goals, *SDGs* (Pereira and Baró, 2022). Another evident aspect on the local scale is the citizen engagement in complex topics such as urban biodiversity and nature-based solutions. This topic has then multiple facets based on citizens’ knowledge, interest, behavior towards the environment, sense of belonging and satisfaction (Peter *et al.*, 2021), and lastly, their willingness to participate and co-creation in shaping planning policies (Mahmoud *et al.*, 2021; Mahmoud and Morello, 2021).

Based on this overview, the hurdles of planning urban biodiversity identified from literature are many, some of which are manifested in matters of 1) approaches and reactions to take in terms of climate change challenges and biodiversity decline from the global scale, 2) urban plans and planning policies influenced and triggered by European policies perspectives and national mandating laws and regulations, and 3)

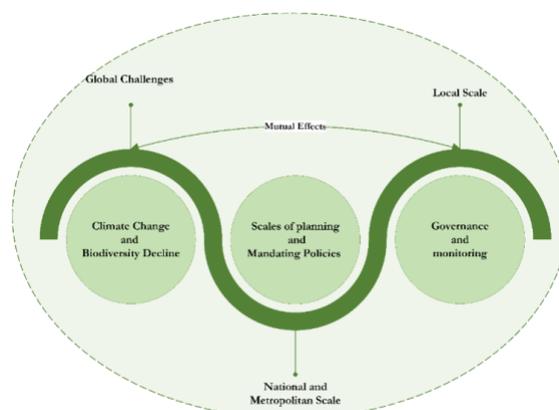


Figure 1 | The three main challenges to Urban Biodiversity Framing Debate.
Source: Elaboration by the authors.

governance and citizen engagement on the local scale. Hence, this article comes in the playground to identify more possible opportunities whereas urban planning can be informed by biodiversity targets, goals and climate change challenges identified from research and rematched from statutory plans.

3 | Methodological framework

As mentioned in the introduction, the research is based on a comparative analytical survey that takes into consideration the territorial plans of three metropolitan cities in Italy (Turin, Milan, and Bologna, see Table 1). The three cities were selected alongside the research activity executed within the National Biodiversity Future Center (NBFC), one of the five national centers created by the PNRR dedicated to the topic of biodiversity conservation, monitoring, and enhancement in the Mediterranean context. In particular, the survey is part of the activities conducted within the *Spoke 5*, oriented to examine biodiversity patterns and dynamics in urban contexts and, specifically, the *Task 3.1* having at its core the objective to build a screening of plans, projects, and policies tackling biodiversity issues, and identify guidelines, recommendations, and advice to innovate contents, tools, and devices of urban planning and design.

The decision to focus on the territorial plans of three metropolitan cities lies in the need to investigate if and how the metropolitan planning introduced in Italy by national law n.56/2014 tackles biodiversity conservation and enhancement, and concurrently addresses the challenges related to the diversity of natural, restored, and constructed habitats in urban contexts (Beninde *et al.*, 2015). According to law 56/2014, the Metropolitan Territorial Plans have the objective to govern the development of metropolitan areas in their infrastructural, natural, and landscape components, and territorialize the metropolitan strategic visions, achieving the social, environmental, and economic sustainability and effectively guiding the contents and processes of the local plans. In particular, attention was oriented to discursively examine two of the main documents of the plans: the general report (in Italian, “*relazione illustrativa*”) and the regulatory document (“*norme di attuazione*”). While the first incorporates the general objectives of the plan as well as the main planning strategies and actions put in place to achieve those objectives, the second contains the planning regulations to which the local plans should conform. Given the focus limited to general reports and regulatory documents, further research is then needed to analyze the full corpus of the plans, understanding how planning strategies addressing biodiversity conservation and enhancement are spatialized in the metropolitan territory.

The framework adopted in the research stems from a version proposed by Nilon *et al.* (2017) that underlines a set of thirty-four attributes for investigating comparatively the role of biodiversity and ES in the plans of 40 cities from 25 countries. The attributes were defined on the basis of a comprehensive literature review on ES and biodiversity conservation, management, and planning. In order to explore dimensions relevant to the research and adapt the model to the Italian domestic context, the attributes identified by Nilon and colleagues were reviewed and integrated with others, mainly referring to two dimensions: planning regulation and shared governance. In relation to the governance dimension, the attributes included have been defined by taking as reference the work of Mahmoud *et al.* (2021) related to the contribution of shared governance for NBS co-creation, looking specifically at its multi-actor and multilevel components.

In particular, the analytical framework includes a series of indicators attributable to five areas of investigation with which the documents of the metropolitan territorial plans of the three cities were systematically investigated: i) baseline data (presence in the plan of baseline data on the functioning of habitats in the urban context); (ii) biodiversity goals (mention of general and/or specific objectives linked to biodiversity conservation or enhancement); (iii) biodiversity targets (presence of qualitative-quantitative targets linked to biodiversity conservation or enhancement); iv) regulatory elements (presence in the regulatory part of the plan of guidelines and/or prescriptions concerning biodiversity); v) tools of shared governance (mention of horizontal and/or vertical/multilevel governance arrangements oriented to biodiversity conservation or enhancement).

Table 1 | Overview of plans and their documents included in the survey. Source: Elaboration by the authors.

City	Plans investigated	Acronym	Documents investigated
Bologna	Metropolitan Territorial Plan of Bologna (2021)	PTM-Bo	- General report; - Regulatory document.
Milan	Metropolitan Territorial Plan of Milan (2021)	PTM-Mi	- General report; - Regulatory document.
Turin	Metropolitan Territorial Plan of Turin (2022)	PTM-To	- General report; - Regulatory document.

4 | Findings

The analytical framework mentioned in section 3 was filled out quantitatively according to four scales of values, each corresponding to a specific green nuance [fig. 2]. As shown in the legend, the scales of value indicate, respectively, the number of times a specific attribute is *explicitly* mentioned in a section or subsection of the plan's document. A brief presentation of the findings of the survey according to the attributes reported in the framework follows.

Regarding the existence of baseline data on habitat and species, the survey highlighted that the three territorial metropolitan plans under investigation do not include any relevant or systematic corpus of data and information on biodiversity in their general reports nor in their regulatory documents. Some of these data are present in the thematic reports dedicated to the green and blue infrastructures and the ecological networks of the metropolitan city, but a scarce integration between these documents and the general reports and regulatory documents is reported. An exception is the general report of the PTM-To which incorporates a detailed account of the metropolitan forestry system by describing different typologies of forestry areas, in terms of total surface and species typologies (CMTTo, 2022). The *forest index* is applied to the different metropolitan territorial contexts (plain, hill, and mountain) and an analysis of the vulnerability of each forestry system is then provided. The plan also includes an analysis of the evolution of the forestry system across time (total forestry area has increased from 233.543 in 2000 to 254.874 ha in 2016 (+3%) in the metropolitan territory), and an examination of its forms of management. In relation to this aspect, the so-called "public forest ownership" is mentioned with reference to the explicit commitment of the Metropolitan City, supported by the regional government, to develop sustainable wood supply chains, involving forestry and wood companies in certified traceability systems according to international standards, such as the Forest Stewardship Council (FSC) certification.

In relation to biodiversity goals, albeit with several lenses, all plans analyzed show the presence of general or specific biodiversity goals in their documents. For instance, the PTM-Mi general report highlights that the plan «assumes the role of custody of non-renewable resources [...] and practices the function of reorienting the forms of use, and not only of transformation, of the territory for biodiversity protection [...] and climate change adaptation» (CMMi, 2021: 2). An emphasis on the integration between socio-economic development and environmental preservation is highlighted in the general report of PTM-To, whose plan «works to improve the resilience of the [...] biotic and abiotic components [and...] supports proactive policies and defines multi-scale strategies aimed at integrating the needs of economic and social development with those of protecting biodiversity and the most fragile areas, maintaining and restoring the natural capital and [...] protecting ecosystem services» (CMTTo, 2022a: 161). Also, the plans frequently show a specific reference to increasing connectivity for ecological purposes, conserving, restoring, or managing specific habitats. These habitats can be: i) *specific ecosystems*, interpreted as «structural or functional organic elements providing essential services for the territorial and human health (agricultural, forestry, badlands, plain, etc.)» in the PTM-Bo (CMBBo, 2021a: 20), ii) *punctual elements* such as the trees of monumental interest or local parks and protected areas in the PTM-Mi (CMMi, 2021a), but also *linear elements* like peri-fluvial belts and ecological connection corridors in the case of PTM-To (CMTTo, 2022a). Less frequent in the documents is a mention of species and habitat monitoring, as well as the reference to constructed habitats or specific NBS (bioswales, green roofs, green streets, rain gardens, etc.) which, despite their significant contribution to shaping biodiversity in urban areas (Parris *et al.*, 2018, Filazzola *et al.*, 2019), remain marginal in planning documents. The PTM-To mentions «the need for urban and architectural design to integrate *wildlife-friendly design solutions* (e.g., bricks suitable for nesting birds and bees and growing flowers and plants, sidewalks and bridges suitable for hedgehogs, amphibians, etc.) in order to improve the coexistence between human and animal species, as well as increasing biodiversity in urban areas» (CMTTo, 2022a: 188). The PTM-Mi includes in its corpus an NBS abacus as a sort of guide made of design schemes, guidelines, and good practices to orient the implementation of NBS in the metropolitan territory (CMMi, 2021a).

The biodiversity target attributes mostly refer to the increase of biodiversity habitat area, though with a great variety of aspects tackled, such as the amount of green area per inhabitant (45sqm to be achieved by 2030) in the case of PTM-To, the amount of surface of natural protected areas (from 2.184 to 7.003 hectares) and the ratio between natural/seminatural/permeable areas and the urbanized area in the case of PTM-Mi. On the contrary, no quantitative targets are present in the plans regarding the increase and diversification of animal or plant species populations.

In relation to the regulation attribute, the presence of guidelines related to biodiversity management or conservation is more frequent than prescriptions in the plans. The contents of guidelines concern biodiversity maintenance and improvement through different strategies, such as the preservation and

creation of new ecological networks (CMMi, 2021b, art.61) and green and blue infrastructures (CMT0, 2022b, art.42), also in combination with new cycling and tourism routes (CMB0, 2021b, art. 47), and the creation or maintenance of specific habitats in urban contexts (CMT0, 2022b, art. 19).

The governance attribute highlights that the attention of the plans is often oriented to horizontal and/or multilevel governance approaches for biodiversity conservation or management, to be implemented through specific devices or tools. For instance, in the case of the PTM-Mi, the *Programs of Landscape Actions* (art. 72) are mentioned in the regulatory document as planning devices introduced by the Landscape Regional Plan involving different municipalities to implement interventions of landscape recovery and qualification of specific habitats, such as urban forestry areas, protected parks, or river or lake areas (CMMi, 2021b). Or the PTM-To underlines the need to build multilevel participatory governance and co-planning tools such as the *River or Lake Contracts* to increase urban green areas, better connecting them to large-scale green and blue infrastructures (CMT0, 2022a). A broader profile characterizes the *Metropolitan Programs of Regeneration* introduced by the PTM-Bo (CMB0, 2021b, art. 52), as specific devices promoted by one or more municipalities, unions of municipalities, or the Metropolitan City to tackle several objectives, among which the strengthening of the metropolitan ecological network and the enhancement of green and blue infrastructures through forestation, de-sealing, and landscape recovery interventions emerge. According to the Plan, the Programs should be constructed through adequate participatory processes able to ensure the engagement of active citizenship and should adopt relevant monitoring tools for measuring the effectiveness of their interventions.

Attribute	Definition	Milan		Turin		Bologna	
		PTM		PTGM		PTM	
		a	b	a	b	a	b
Baseline data	Existence of baseline data on habitat and species collected from within the city			1			
Biodiversity goals	Presence in the plan of specific and/or general (i.e., protect biodiversity, ecology, species, habitats, natural resources, plants, animals, and genetic resources) biodiversity goals	1		4	4	1	3
	Specific reference to corridors, increasing connectivity for ecological purposes, or creating a green network.	1	2	1	2	2	3
	Conserve, restore, maintain, or manage habitats of forest, grasslands, wetlands, woodlands, and open space.	1	1	1	4		4
	Mention of specific habitats or species to protect.						
	Species and habitat monitoring.		1				
	Management of invasive alien species and reduction in invasive species.						
	Constructed habitats: bioswales, greenroofs, greenstreets, rain gardens, and gardens or yards.	1	1	2			1
Biodiversity targets	Commitment to implementation of biodiversity goals (e.g., funds, actions, etc.).			2			
	Quantitative targets for increasing populations of species identified by the plan						
	Quantitative targets for increasing biodiversity habitat area identified by the plan		1	1	1		
	Quantitative targets for constructed habitats: bioswales, greenroofs, greenstreets, rain gardens, and gardens or yards.						1
Other quantitative targets related to biodiversity.	1	1					
Regulatory elements	Presence of guidelines to manage or conserve biodiversity		1	1	1		1
	Presence of prescriptions to manage or conserve biodiversity		1				3
	Relationship with other sector or statutory plans or strategies for biodiversity conservation or management	1		1			
Tools of shared governance	Application of horizontal governance approaches in biodiversity conservation or management	1					
	Application of vertical/multilevel governance approaches in biodiversity conservation or management		1	3			1

Figure 2 | Analytical framework adopted in the research. Source: Elaborated by the authors from Nilon et al. (2017) and Mahmoud et al. (2021). Legend: a = general report of the plan. b = regulatory document of the plan. 1 = the attribute appears in the plan document only one time. 2 = the attribute appears in the plan document two times. 3 = the attribute appears in the plan document three times. 4 = the attribute appears in the plan document more than four times.

5 | Discussion and conclusion

The survey results highlighted the presence of a relevant number of attributes related to urban biodiversity in the plans' documents investigated, which denotes a growing awareness also in the planning domain of the urgency to tackle biodiversity loss and decline in urban contexts (Parris *et al.*, 2018; Ronchi and Salata, 2022). Nevertheless, the attributes surveyed frequently relate to the enunciation of general objectives and broad statements in the territorial plans underlining the need to conserve or maintain specific habitats or strengthen ecological corridors and green/blue infrastructures.

Two main limitations highlighted in the survey regard the effective integration of biodiversity aspects in the territorial plans and relate, respectively, to the absence of relevant biodiversity baseline data in the plans, and the scarcity of quantitative targets related to biodiversity conservation or management. The first aspect may be the outcome of the scarce commitment by local governments and/or lack of knowledge resources needed to structure robust analytical frameworks on the current status of biodiversity in urban contexts, as well as to integrate these frameworks within the statutory plans. The lack of knowledge on habitats, species, and flows of biodiversity in urban contexts, and how these elements are spatialized in the urban fabric results in the difficulty to produce operational and targeted policies for preserving or strengthening

biodiversity (Salata, 2023). The second aspect acts as an obstacle to the capacity of local institutions to build effective instruments, tools, and mechanisms for measuring the concrete benefits generated by the actions included in the plans, as well as for monitoring their expected outcomes. This last aspect appears to be particularly crucial in the Italian context, where a relevant gap between broad objectives and specific actions and interventions to achieve these objectives is often acknowledged in urban and territorial plans (Lazzarini, 2022).

As far as the regulatory aspects are concerned, the survey showed that guidelines are more frequently adopted than prescriptions in the territorial plans under investigation. This aspect is due to the function of the territorial plans that, differently from the local plans, have the objective of coordinating the territorial management and transformation policies mainly through guidelines, criteria, and directives that orient the contents of the local plans and are then translated into specific land-use regulations adopted at the local level.

Finally, it is interesting to note that the aspects of biodiversity are mostly included in thematic documents or specific annexes dedicated to green and blue infrastructures or ecological networks accompanying the main plan documents, rather than in the main planning document. While the focus of these documents shows that biodiversity and ecosystem enhancement and preservation have gained a growing importance in the planning process; still scarce is the integration of this knowledge within planning regulations, resulting in the weak capacity of plans to effectively orient and guide urban and territorial transformations towards preserving and enhancing natural resources.

Credits

Both co-authors share first authorship rights, the order is alphabetical purely. Sections 1 and 2 were written by Israa Mahmoud. Sections 3 and 4 were written by Luca Lazzarini. Both authors wrote section 5.

References

- Beninde J., Veith M., Hochkirch A. (2015), “Biodiversity in cities needs space: A meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation”, in *Ecology Letters* 18: 581–592,
- Beute F., Andreucci M.B., Lammel A., Davies Z., Glanville J., Keune H., Marselle M., O’Brien L., Olszewska-Guizzo A., Remmen R., Russo A., de Vries S. (2020), *Types and characteristics of urban and peri-urban green spaces having an impact on human mental health and wellbeing. Report prepared by an EKLIPSE Expert Working Group*, https://eklipse.eu/wp-content/uploads/website_db/Request/Mental_Health/EKLIPSE_HealthReport-Green_Final-v2-Digital.pdf.
- Bulkeley H., Xie L., Bush J., Rochell K., Greenwalt J., Runhaar H., van Wyk E., Oke K., Coetzee I. (2022), “Cities and the Transformation of Biodiversity Governance”, in Visseren-Hamakers I.J. and Kok M.T.J. (Eds.), *Transforming Biodiversity Governance*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 293-312,
- CMBo Città Metropolitana di Bologna (2021a), *PTM Piano Territoriale Metropolitan di Bologna. Regole*, adopted by the Metropolitan Council on May 12, 2021, https://www.ptmbologna.it/ptm_approvato.
- CMBo Città Metropolitana di Bologna (2021b), *PTM Piano Territoriale Metropolitan di Bologna. Strategie*, adopted by the Metropolitan Council on May 12, 2021, https://www.ptmbologna.it/ptm_approvato.
- CMMi Città Metropolitana di Milano (2021a), *PTM Piano Territoriale Metropolitan di Milano, Relazione Generale*, adopted by the Metropolitan Council on May 11, 2021, <https://www.cittametropolitana.mi.it/PTM/>.
- CMMi Città Metropolitana di Milano (2021b), *PTM Piano Territoriale Metropolitan di Milano, Norme di Attuazione*, adopted by the Metropolitan Council on May 11, 2021, <https://www.cittametropolitana.mi.it/PTM/>.
- CMTo Città Metropolitana di Torino (2022a), *PTGM Piano Territoriale Generale Metropolitan di Torino. Progetto Preliminare. Relazione illustrativa*, adopted by the Metropolitan Council on December 22, 2022, <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/ufficio-di-piano/preliminare-di-ptgm/preliminare-di-ptgm-4>.
- CMTo Città Metropolitana di Torino (2022b), *PTGM Piano Territoriale Generale Metropolitan di Torino. Progetto Preliminare. Norme di attuazione*, adopted by the Metropolitan Council on December 22, 2022, <http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/ufficio-di-piano/preliminare-di-ptgm/preliminare-di-ptgm-4>.
- European Commission (2020a), *Nature-Based Solutions: State of the Art in EU-funded projects* (edited by T. Wild, T. Freitas, & S. Vandewoestijne).

- European Commission (2020b), *EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives*, https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en.
- European Commission (2022), *Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council of nature restoration*, https://environment.ec.europa.eu/publications/nature-restoration-law_en.
- European Commission (2023), *Guidelines on Biodiversity-Friendly Afforestation, Reforestation and Tree Planting*, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD\(2023\)61&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=SWD(2023)61&lang=en).
- Filazzola A., Shrestha N., MacIvor J.S. (2019), “The contribution of constructed green infrastructure to urban biodiversity: A synthesis and meta-analysis”, in *Journal of Applied Ecology* 56(9): 2131-2143.
- Frantzeskaki N., Mahmoud I.H., & Morello E. (2022), “Nature-Based Solutions for Resilient and Thriving Cities: Opportunities and Challenges for Planning Future Cities”, in Roggema R. (Ed.), *Contemporary Urban Design Thinking*, Springer International Publishing, Cham, pp. 3–17.
- Goodwin S., Olazabal M., Castro A.J., & Pascual U. (2023), “Global mapping of urban nature-based solutions for climate change adaptation”, in *Nature Sustainability* 6: 458–469.
- IPBES (2019), *The global assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services Summary for Policymakers Summary for Policymakers of the IPBES Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*, www.ipbes.net.
- Kabisch, N., Frantzeskaki N. & Hansen R. (2022), “Principles for urban nature-based solutions”, in *Ambio* 51, 1388–1401.
- Konijnendijk C., Devkota D., Mansourian S. and Wildburger C. (2023), “Forests and Trees For Human Health: Pathways, Impacts, Challenges and Response Options”, in *IUFRO World Series* Vol. 41: 232, <https://www.iufro.org/fileadmin/material/publications/iufro-series/ws41/ws41.pdf>.
- Lazzarini L. (2022), “Investigating the health-planning nexus in Italy: a survey on local and metropolitan plans”, in Calabrò F., Della Spina L., Piñeira Mantiñán M.J. (Eds.), *New Metropolitan Perspectives, NMP2022, Lecture Notes in Networks and Systems*, Springer International Publishing, Cham, pp.531-540.
- Lemes De Oliveira F. (2017), *Green Wedge Urbanism*, Bloomsbury Academic, London.
- Mahmoud I. H., Morello E., Ludlow D., & Salvia G. (2021), “Co-creation Pathways to Inform Shared Governance of Urban Living Labs in Practice: Lessons from Three European Projects”, in *Frontiers in Sustainable Cities* 3.
- Mahmoud I. and Morello E. (2021), “Co-creation Pathway for Urban Nature-Based Solutions: Testing a Shared-Governance Approach in Three Cities and Nine Action Labs”, in Bisello A., Vettorato D., Ludlow D., Baranzelli C. (Ed.), *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions*, Springer International Publishing, Cham, pp. 259–276.
- Mareggi M., Lazzarini L. (2022), “Cities reacting to health outbreaks: a challenge for urban planning, from the modern age to the global pandemic”, in *ASUR Archivio di Studi Urbani e Regionali* 134: 52–73.
- Nilon C.H., Aronson M.F.J., Cilliers S.S., Dobbs C., Frazee L.J., Goddard M. A., O’Neill K.M., Roberts D., Stander E.K., Werner P., Winter M., & Yocom K.P. (2017), “Planning for the future of urban biodiversity: A global review of city-scale initiatives”, in *BioScience* 67(4): 332–342, Oxford University Press, Oxford.
- Parris K.M., Amati M., Bekessy S.A., Dagenais D., Fryd O., Hahs A.K., Hes D., Imberger S.J., Livesley S.J., Marshall A.J., Rhodes J.R., Threlfall C., Tingley R., van der Ree R., Walsh C., Wilkerson M., Williams N. (2018), “The seven lamps of planning for biodiversity in the city”, in *Cities* 83: 44–53.
- Pascual U., Adams W. M., Díaz S., Lele S., Mace G.M., & Turnhout E. (2021), Biodiversity and the challenge of pluralism, in *Nature Sustainability* 4(7): 567–572.
- Pereira P., & Baró F. (2022), “Greening the city: Thriving for biodiversity and sustainability”, in *Science of the Total Environment* 817.
- Peter M., Diekötter T., Höffler T., & Kremer K. (2021), “Biodiversity citizen science: Outcomes for the participating citizens”, in *People and Nature* 3(2), 294–311.
- Ronchi S. and Salata S. (2022), “Insights for the Enhancement of Urban Biodiversity Using Nature-Based Solutions: The Role of Urban Spaces in Green Infrastructures Design”, in Mahmoud I., Morello E., Lemes de Oliveira F., Geneletti D. (Eds.), *Nature-based Solutions for Sustainable Urban Planning, Contemporary Urban Design Thinking*, Springer, Cham, pp.47–68.
- Salata, S. (2023), “Piani e progetti per la Biodiversità urbana e per la gestione sostenibile del suolo”, in *Urbanistica Informazioni* 308: 13–14.
- Soto-Navarro C. A., Harfoot M., Hill S., Campbell J., Mora F., Campos C., Pretorius C., Pascual U., Kapos V., Allison H., & Burgess N.D. (2021), Towards a multidimensional biodiversity index for national application, in *Nature Sustainability* 4(11): 933–942.
- Townsend J. B., & Barton S. (2018), “The impact of ancient tree form on modern landscape preferences”, in *Urban Forestry and Urban Greening* 34: 205–216.

Uchida K., Blakey R. V., Burger J. R., Cooper D. S., Niesner C. A., & Blumstein D. T. (2021), “Urban Biodiversity and the Importance of Scale”, in *Trends in Ecology and Evolution* 36(2): 123–131.

Acknowledgment

This research has received funding from the PNRR MUR Programme – “Missione 4, Componente 2, Investimento 1.4” - Codice progetto CN_00000033 - Titolo progetto: “National Biodiversity Future Center - NBFC” – SPOKE 5 Urban Biodiversity - CUP: D43C22001250001.

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti
ISBN 978-88-99237-56-1
Volume pubblicato digitalmente nel mese di maggio 2024
Pubblicazione disponibile su www.planum.net |
Planum Publisher | Roma-Milano

