

Towards an Integrated Evaluation Framework for Urban Green Spaces

Simona Panaro^{1,*}

¹ Department of Architecture and Industrial Design, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Abazia di San Lorenzo, Via San Lorenzo, 81031 Aversa (CE), Italy; simona.panaro@unicampania.it

* corresponding author

Keywords

multidimensional assessment, ecosystem services, cultural ecosystem services, spatial justice, urban planning, environmental governance.

Abstract

Contemporary studies frequently acknowledge the significance of examining the contribution of urban green spaces (UGS) to sustainability and quality of life from multiple perspectives. In exploring the multifaceted nature of UGS, multidimensional approaches have the potential to provide useful guidance for the design, planning and management of urban green spaces and support the development of sustainable governance models. However, the development of integrated evaluation frameworks, which allow multiple aspects to be considered together, is still an open research topic.

The present article proffers a synopsis of advances in UGS evaluation for researchers, planners and policymakers by means of an integrative review of the literature. The present study explores emerging lines of research and presents the main findings in a model that adopts the three main dimensions identified in the literature: environmental, social and cultural, and governance and management dimensions. The model has the potential to serve as a valuable instrument in the development of integrated UGS evaluation frameworks across diverse contexts.

It is recommended that future research directions include the long-term assessment of interventions in UGS, as well as the need for approaches that support local communities participation and the management of conflicts in the planning and governance of environmental resources.

1. Introduction

Urban green spaces (UGS) – encompassing green parks, natural forests, gardens, residential green spaces, roadside trees and all other types of vegetation in urban environments – are increasingly recognised as essential components for the development of sustainable cities (Dmitrović et al., 2025). UGS is known to support the maintenance of animal and plant habitats, as well as a favourable urban microclimate (Daniels et al., 2018). These areas also offer the opportunity to reconnect with nature, to escape the tumult of urban life (Shuvo et al., 2020) and to engage in outdoor recreational and leisure activities (Hunter et al., 2019). The presence of UGS is therefore essential for the health of the urban environment and the social and individual well-being of people (Afriyane et al., 2020). However, in a rapidly urbanising global context characterised by mounting climatic, social and economic pressures, the maintenance and increase of the quality and quantity of UGS is a challenge (Hunter et al., 2019).

The phenomenon of rapid urban densification and expansion is frequently linked to inadequate maintenance, insufficient provision of services, and constrained access to UGS. These circumstances serve to subvert the very advantages that green spaces are capable of delivering to the quality of urban life (Odhengo et al., 2024). Moreover, cities frequently exhibit a paucity of robust funding mechanisms and adequate institutional support to ensure the quality and usability of public green spaces (Buckland & Pojani, 2023). It has been posited by certain authors that the decision-making process concerning the management of UGS has so far focused almost exclusively on aesthetic and cost criteria, thus overlooking ecological, climatic (Beer et al., 2003) and spatial justice issues. In accordance with this standpoint, recent studies underscore the imperative of not overlooking issues of equity in terms of access to and utilisation of UGS, endeavouring to curtail socio-economic disparities and guarantee the most extensive possible distribution and use of urban green spaces (Rabare et al., 2009).

In this context, the adoption of an integrated approach in the analysis and monitoring of UGS could bring several benefits to urban policies, supporting the development of sustainable governance models for green resources in cities (Dmitrović et al., 2025). Indeed, despite the evolution of literature on UGS assessment and evaluation from rudimentary measures of surface area and accessibility to more sophisticated frameworks that explore ecological aspects, incorporate the perspectives of various stakeholders, consider spatial equity, and reflect technological advances, these developments have not yet been adequately incorporated into the current urban policies. On the other hand, recent research highlights that considering and including the full spectrum of UGS benefits within evaluation and assessment frameworks remains an open research question.

Based on these premises, this article presents an integrative review of the literature. This review is informed by a diverse set of studies and offers a synthesis of recent frameworks, methods and research findings in UGS evaluation and assessment for researchers, planners and policy makers. This overview is a useful tool for the development of integrated UGS evaluation frameworks across diverse contexts.

The following Section 2 delineates contemporary research lines in the evaluation of UGS. Section 3 presents the methodology used to conduct the integrative review of the literature covered by this study, while Section 4 outlines the main findings. Finally, Section 5 discusses the main conclusions and future directions for research.

2. Emerging lines of research

Studies on urban greenery have long been conducted separately by different disciplines, leading to the development of predominantly single-value approaches to the analysis of UGS. More recent research explores the multidimensional nature of the value of urban greenery by integrating ecological, economic, social and design perspectives. A significant example in this direction is the taxonomy of values developed by Baycan-Levent & Nijkamp (2004), which identifies and classifies sixteen types of values for UGS, emphasising the need to develop appropriate evaluation approaches.

In response to this open research question, recent studies suggest integrating objective indicators (e.g., related to cooling and spatial configuration) with subjective assessments (e.g., perceived qualities) to better inform urban green space planning and policies (Aram et al., 2019; Wang et al., 2021; Kabisch et al., 2016; Dmitrović et al., 2025; Zhang & Qian, 2024; Halecki et al., 2022; Stessens et al., 2020; Daniels et al., 2018; Hunter et al., 2019; Pinto et al., 2022). Other authors, while recognising the multidimensionality of UGS, focus only on specific and/or less explored aspects of urban greenery. This is the case for studies that adopt the concept of multifunctionality of UGS, closely linked to that of ecosystem services (ES) - regulatory, supporting, provisioning and cultural services that natural ecosystems provide to humans (MA, 2005; TEEB, 2011). The majority of these studies focus on a single ecosystem service, often to improve mapping at different scales and/or to offer useful guidance for UGS planning in response to increasing urbanisation and related soil consumption issues.

This perspective explains the growing interest in the ecological assessment of UGS (structural, functional and ecological risk assessment (Mao et al., 2012)) and related support for the sustainable planning and management of urban ecosystems and landscapes. Under the pressures of climate change, recent literature is also focusing on the contribution of UGS to temperature regulation, air purification, outdoor recreational activities and human health benefits (Hedblom et al., 2019; Chang et al., 2017; Veerkamp et al., 2021; Jabbar et al., 2021; Ben et al., 2018; Huang et al., 2017).

The analysis of human-nature interaction, based on the exploration of cultural ecosystem services, is also a much-debated topic. The most advanced lines of research push for a deeper understanding of the reciprocity of human-nature relationships using approaches that go beyond instrumental values (e.g., aesthetic and recreational) to include intrinsic values (e.g., perception of the value of biodiversity regardless of human use), relational values (e.g. care and social conditions that enable the maintenance of harmonious relationships between humans and nature) and plural values (e.g. different knowledge systems) (Panaro et al., 2025). This means exploring not only the aesthetic and recreational benefits of UGSs – aspects that have been most studied to date – but also less tangible dimensions such as the meanings and values associated with UGSs (e.g. spiritual and religious values, sense of social belonging, identity and cultural values). Although these dimensions are more difficult to quantify, contemporary research recognises their importance for the development of place-based policies and interventions that include local communities in the governance of environmental and urban resources (Cerreto and Panaro, 2022; 2017).

Indeed, in the current context increasingly characterised by climate change, urban sprawl and limited public spending, effective interventions on UGS should both protect and improve the health of ecosystems and be capable of ensuring adequate accessibility to UGS for the whole of society (Dmitrović et al., 2025). Environmental dimensions (e.g., biodiversity, air quality, climate resilience), social (e.g. equitable access, social cohesion, community involvement) and governance (e.g. transparency, participatory planning, long-term management sustainability) dimensions are thus recognised in the emerging literature as crucial factors in the sustainable design and management of UGS, but also for the risk mitigation of investment strategies (Dobrick et al., 2025). Hence the need to appropriately define and integrate environmental, social and governance dimensions into urban policy evaluation frameworks (Hunter et al., 2019).

In this perspective, the integrative review of the literature covered in this article provides an overview of recent research results in UGS assessment and evaluation, indicating appropriate improvements to current frameworks.

3. Methodology

This study conducted an integrative (or critical) review of the literature to explore emerging lines of research in the evaluation of UGS from different perspectives. The work summarises the main advances in research and supports the development of integrated evaluation frameworks for UGS. The methodological process was divided into the following phases:

1. Exploring emerging lines of research. Using the Scopus, WoS and Google Scholar databases, a search was carried out using the following terms: “urban green spaces” or “green open spaces” and “evaluation”, “assessment” or “analysis”. Thirty peer-reviewed articles were selected based on the following criteria: they had to be in English, published between 2010 and 2025, open access or available on the ScienceDirect platform, and focus on literature reviews or theoretical studies exploring theories and models for evaluating UGS. Non-peer-reviewed articles, articles in languages other than English, articles for which the full version was not available, and articles focusing only on individual case studies were therefore excluded. At this stage, the thematic analysis focused on evaluation approaches and their evolution over time, highlighting gaps and emerging research topics in the current scenario of environmental, social and economic crisis.

2. Exploring emerging themes and methods and tools. Using the same databases, search terms and time frame, 50 peer-reviewed articles in English, open access or available on the ScienceDirect platform, were then selected. These articles concerned applied studies in the assessment of both public and private urban green spaces, focusing on one or more of the emerging research topics identified in phase 1 (e.g. ecological functions and environmental benefits of UGS, cultural aspects, spatial justice issues, governance and management of UGS). Non-peer-reviewed articles and articles in languages other than English, for which the full version was not available and which were not in line with the themes that emerged in phase 1, were therefore excluded. The thematic analysis in this phase focused on specific aspects of UGS assessment, such as the methods and tools used.
3. Synthesise the results and define a future research programme. The main results emerging from the previous phases were summarised in a multidimensional evaluation model that includes the main advances in the literature on UGS. This model represents a starting point for the development of integrated UGS evaluation frameworks for researchers, planners and policy makers. Furthermore, by integrating insights from different disciplines, this work suggests future directions for research in the analysis of UGS and urban policies.

The selection of 80 articles submitted for analysis proved sufficient to develop an initial integrated evaluation framework for UGS. In particular, the selection includes theoretical contributions and applied case studies published in over 30 different journals, reflecting the variety and complexity of UGS studies in different disciplinary fields, such as urban planning and ecology, and emerging research areas such as remote sensing and environmentally sustainable and socially resilient cities.

4. Results

The main results of the literature review covered by this study are presented below. They have been organised according to the three dimensions (environmental, social and governance) proposed Dmitrović et al. (2025). These dimensions have been redefined in this study to also include cultural and management factors that emerged from the literature as equally relevant to the analysis of UGS.

4.1 Environmental dimension

In recent decades, much attention has been given to assessing the ecological functions of UGS at different scales. Among the functions most frequently investigated are those of regulation, for example through the cooling and humidification effect and the carbon sequestration capacity of UGS (Escobedo et al., 2010). In particular, some studies seek to analyse the effects of increased vegetation cover in relation to the mitigation of urban heat islands (Aram et al., 2019; Wang et al., 2021; Zhang et al., 2023). The most established approaches use microclimate models to explore the interactions between vegetation and the urban context (Declet-Barreto et al., 2013). In particular, both the effects of vegetation on the urban microclimate and the effects of the urban environment on vegetation are simulated. However, in order to provide reliable results, these models require empirical data.

The most recent guidelines in the field of ecological assessments also emphasise the need to analyse the health of ecosystems through the development of monitoring systems integrated into urban landscape management and planning processes (Tian, 2014). In particular, the importance of monitoring habitat loss and fragmentation and biodiversity decline is emphasised (Le Texier et al., 2018; Ciftcioglu and Aydin, 2018). On the other hand, it is recognised that the extent and importance of the impacts of urbanisation on biodiversity are not easy to determine as they depend on various factors such as the landscape context, the proposed urban development, and vulnerability to external influences (Tian et al., 2011). Mörtberg et al. (2007) emphasise that negative impacts on individual sites can have significant effects on natural habitats even within an entire region.

Among the criteria most commonly used in the analysis of biodiversity in urban environments are species richness and diversity, the native-exotic ratio, the presence and percentage of residual natural components, and fidelity to local or regional natural habitats (Jim, 2013; Daniels et al., 2018). Factors used to analyse the environmental benefits generated by UGS in a more general way include: vegetation cover, planting density, vegetation height, leaf area index, evaporative surface area, and the presence of natural soil (Jim, 2013).

Table 1 shows a selection of parameters/criteria useful for exploring the main environmental factors in the evaluation and assessment of UGS.

Table 1. Criteria and parameters relating to the environmental dimension

Criterion/parameter	Description and measurement method	References
Area purification	Indicates the contribution of UGS to air purification by detecting, for example, the reduction of pollutants (es. NOx/PM) in the presence of green areas. Measurement method: in instances where such data is extant, measurements from official bodies are utilised. In other cases, direct measurements are taken, or observations and judgements of experts are utilised.	Daniels et al. (2018); Calfapietra et al. (2013); Gromke and Blocken (2015); Janhäll (2015); Morakinyo and Lam (2016).
Cooling	This refers to the cooling effect provided by green areas thanks, for example, to the evapotranspiration capacity (return of water vapour to the atmosphere) of soils and vegetation, or the change in the amount of radiation as a result of shading. Measurement method: microclimate models based on land cover data are used to analyse interactions between vegetation and the urban environment. In some cases, Park Cool Islands caused by increased vegetation are studied to mitigate the effects of Urban Heat Islands.	Daniels et al. (2018); Fernando (2010); Sachsen et al. (2014); Declet-Barreto et al. (2013); Buttstädt and Schneider (2014); Larondelle et al. (2014); Aram et al. (2019); Wang et al. (2021).
Biodiversity and habitats for species	Indicates the contribution of a green area to the conservation of flora and fauna, analysing, for example, the quality and integrity of natural ecosystems. Measurement method: direct observation and expert judgement are used. In some cases, the number of recorded alien species is also considered (biological control).	Włodarczyk-Marciniak et al. (2020); Daniels et al. (2018); Ciftcioglu and Aydin (2018); Rupprecht (2017); Rupprecht et al. (2015); Graca et al. (2018); Hwang and Roscoe (2017); Weber et al. (2014); Martín-López et al. (2014).
Vegetation vigour indices obtained through remote sensing	These are spatialised indices relating to soil composition, with particular attention to the distribution and consistency of greenery. Measurement method: the health of plants is measured based on how they reflect light at certain frequencies. One of the most widely used indices is the NDVI (Normalised Difference Vegetation Index), which describes the level of vigour of greenery based on data derived from the chlorophyll reflection spectrum.	Takacs et al. (2014).
Fragmentation index	Conceptualises UGS as components of landscape ecosystems and uses common metrics (e.g. size, shape, and distance of the patch from its nearest neighbour) to analyse habitat fragmentation in urban environments. Measurement method: spatial analysis with interaction and comparison of raster and vector data is used to identify and analyse the perimeters, shape and distribution of UGS and study the degree of fragmentation.	Le Texier et al (2018); Tian et al. (2011).

Follow Table 1. Criteria and parameters relating to the environmental dimension

Criterion/parameter	Description and measurement method	References
Pollination	Refers to the richness of plant and pollinator species, which are a key element in resilient and sustainable ecosystems. Measurement method: the presence and richness of plant and pollinator species is identified through observation and expert judgement.	Daniels et al. (2018); Wastian et al. (2016).
Soil sealing	This refers to the ability of the soil to drain rainwater, which is influenced by the presence of permeable/impermeable surfaces. Measurement method: the presence and extent of permeable, partially permeable (e.g. grass paving) or impermeable (e.g. concrete, asphalt) surfaces is considered.	Grunewald et al. (2019)

4.2 Social and cultural dimension

The study of intangible aspects arising from the use of green spaces, such as cultural ecosystem services (CES), is becoming increasingly central to the analysis of urban landscapes and UGS. CES in green spaces are commonly investigated through interviews, surveys and questionnaires to explore usage, types of activities carried out and perceptions of green space users. In some cases, indirect methods are used, such as images and scores to analyse the characteristics of the landscape and UGS and their uses.

These studies show that the perception of CES is influenced by morphological aspects, land use and the physical characteristics of UGS (Hegetschweilera et al., 2017). Size, accessibility, natural characteristics of green spaces (Bertram et al., 2015; Stålhammar et al., 2017), species composition and biodiversity (Palliwoadaa et al., 2017), as well as cleanliness and proper management are all factors that influence the perception of CES.

Other studies focus on how the presence of green spaces in residential areas can reduce stress and generate health benefits (Włodarczyk Marciniak et al., 2020). In particular, it has been recognised that the presence of UGS increases the possibility of outdoor physical activity, improves aesthetic appreciation and satisfaction with the living environment, and promotes the development of social relationships (Salama et al., 2017; Farahani and Maller, 2018). There is now a growing body of research exploring the correlation between UGS use and health benefits (Ekkel et al., 2017). However, some studies highlight the need for more robust and standardised methods to link UGS characteristics with specific health and wellbeing outcomes (Hunter et al., 2019; Hedblom et al., 2019; Pinto et al., 2022; Labib et al., 2019; Jabbar et al., 2021; Ben et al., 2018; Yi et al., 2025).

Less explored, but equally relevant to the multidimensional assessment of UGS, are spiritual and religious values, the sense of belonging, and identity and cultural values associated with green spaces (Ko and Son, 2018). A greater understanding of these values can support the definition of place-based interventions, the inclusion of local communities, and a more equitable distribution of the benefits of UGS (Riechers et al., 2019).

An emerging body of research focuses on the inequitable distribution of urban green spaces in relation to disparities linked to socio-demographic factors, urban form, and urban policy priorities (Zhang et al., 2020; Li et al., 2025; Fan et al., 2017). These studies reiterate the importance of quantifying and mapping inequalities in access to UGS in order to define interventions in favour of the most vulnerable communities (Elderbrock et al., 2024; Li et al., 2021; Chen et al., 2022; Adorno et al., 2025).

Taking into account the findings of the literature review, Table 2 shows a selection of parameters/criteria useful for exploring the social and cultural dimension of UGS.

Table 2. Criteria and parameters relating to the social and cultural dimension

Criterion/parameter	Description and measurement method	References
Aesthetic experience	Refers to the aesthetic enjoyment and pleasure derived from observing green spaces. Measurement method: walking tours, photographic attitude surveys, and structured interviews are used, with a preference for dichotomous or qualitative measurement scales (e.g., user satisfaction levels).	Daniels et al. (2018); Ponizy et al. (2017); Salama et al. (2017); Włodarczyk-Marciniak et al. (2020).
Sensory experience	Refers to the feeling of pleasure perceived by the senses in relation to the sensory aspects of the place (sounds, smells, colours, etc.). Measurement method: structured interviews and dichotomous or qualitative measurement scales are used.	Farahani and Maller (2018).
Safety	Refers to the sense of safety perceived by users in green spaces. Measurement method: structured interviews and qualitative measurement scales are used.	Salama e Azzali (2014); Salama et al. (2017).
Health and wellbeing	Refers to the feeling of physical and/or psychological well-being perceived in green spaces (e.g. the feeling of psychophysical relaxation). Measurement method: structured interviews and dichotomous or qualitative measurement scales are used.	Ko e Son (2018); Włodarczyk Marciniak et al. (2020).
Comfort	Refers to people's need for comfort in open urban spaces, sometimes analysed in terms of the amount of time spent there, as well as the spatial and functional layout of the UGS. Measurement method: walking tours, photographic attitude surveys, and structured interviews are used. Dichotomous or qualitative measurement scales are adopted (e.g., degree of user satisfaction).	Salama and Azzali (2014); Salama et al. (2017)
Recreational function	This concerns the possibility of carrying out recreational activities in green spaces, related to leisure, sport and physical exercise. Measurement method: walking tours and structured interviews are used to assess users' perceptions of the use and equipment of the space. Dichotomous or qualitative measurement scales are used (e.g. degree of user satisfaction).	Salama and Azzali (2014); Ko and Son (2018); Riechers et al. (2019).
Educational function	This concerns the opportunity to learn from observing nature, stimulating interest in discovering places and experiences. Measurement method: structured interviews and qualitative measurement scales are used.	
Social relations	The ability of green spaces to act as a catalyst for social interaction, for example through the possibility of carrying out collective activities. Measurement method: structured interviews and qualitative measurement scales are used.	Salama et al. (2017); Ponizy et al. (2017); Farahani and Maller (2018).
Social inclusion	Refers to how green space promotes social inclusion, for example through its ability to be attractive to people of different age groups, equally accessible to people with disabilities, and welcoming to different social, cultural and ethnic groups. Measurement method: structured interviews and qualitative measurement scales are used.	Riechers et al. (2019); Palacky et al. (2015).

Follow Table 2. Criteria and parameters relating to the social and cultural dimension

Criterion/parameter	Description and measurement method	References
Distinguishability and recognisability	Refers to the spatial and morphological characteristics of green spaces that are most recognisable to people. Measurement method: structured interviews, walking tours and qualitative measurement scales are used.	Salama e Azzali (2014); Włodarczyk-Marciniak et al. (2020).
Sense of place	Refers to the sense of identity, memories and habits that make UGSs special places for people. Measurement method: interviews and qualitative measurement scales are used to explore the meaning and importance people ascribe to places.	Salama et al. (2017); Riechers et al. (2019).
Spiritual and religious function	It concerns the spiritual and religious value that people ascribe to UGS. Measurement method: interviews and qualitative measurement scales are used.	Ko e Son (2018); Riechers et al. (2019).
Cultural heritage	It regards the cultural value of UGS as perceived by the people. Measurement method: interviews and qualitative measurement scales are used.	Ko e Son (2018); Riechers et al. (2019).
Accessibility and equitable distribution of UGS	This refers to the accessibility of UGS for people. This criterion is also often used to map and quantify the unequal distribution of UGS in order to define interventions to reduce inequalities. Measurement method: Accessibility is often studied by measuring the proximity (300 m) of UGS to inhabited areas or the reachability on foot (or by other means) of green spaces, or vice versa, the time needed to reach a green space. The ratio of private green areas to the total size of the UGS is also sometimes considered.	Grunewald et al. (2019); Le Texier et al. (2018); M'Ikiugu et al. (2012); Zhang et al. (2020); Li et al. (2025); Elderbrock et al. (2024); Li et al. (2021); Chen et al. (2022); Adorno et al. (2025); Fan et al. (2017).

4.3 Governance e gestione

UGS are increasingly considered essential components of sustainable urban development. Indeed, there is widespread recognition of the need to promote the creation of green spaces and safeguard existing ones in order to improve biodiversity and the quality of urban life. However, balancing human needs and perceptions with ecological processes is a difficult challenge in the management of UGS (Afriyane et al., 2020; Hunter et al., 2019). In addition, reduced budgets severely limit opportunities for improvement and growth of green areas, making the governance and management of UGS even more complex (Buckland & Pojani, 2023).

In order to define sustainable strategies over time, some studies emphasise the need to consider the role and importance of UGS in local policies and recommend taking into account the equipment and maintenance costs of UGS in the long term (Levent et al., 2004 Palacky et al., 2015).

Recent studies, on the other hand, recommend adopting participatory processes and promoting partnerships and cooperative governance models for green areas (Riechers et al., 2019; Odhengo et al., 2024). In particular, it appears that such models can positively influence how the benefits of UGS and related ecosystem services are perceived and redistributed in the city.

Table 3 shows a selection of parameters/criteria useful for exploring significant aspects of UGS governance and management.

Table 3. Criteria and parameters relating to their governance and management

Criterion/parameter	Description and measurement method	References
Equipment and flexibility	The capacity of green space to ensure use and enjoyment by users. The capacity of the space to adapt to different uses is also explored. Measurement method: structured interviews and walking tours are used to investigate the presence of natural elements (e.g. vegetation, trees, water features) and artificial elements (e.g. car parks, play areas, public facilities, small buildings, works of art, lighting, signage) suitable for ensuring the use and enjoyment of green spaces. Qualitative measurement scales are usually used (e.g. user satisfaction levels).	Palacky et al (2015); Salama et al. (2017); Salama and Azzali (2014); Kiugu et al. (2011).
Attractiveness	The ability of the green space to be an attractive place. This ability is often associated with the functional characteristics of the site and/or the economic attractiveness generated in the local area. Measurement method: structured interviews and qualitative measurement scales (e.g. user satisfaction levels). In some cases, the increase in market value or average rental prices (euro/sqm) of properties close to the UGSs is considered.	Salama e Azzali (2014); Salama et al. (2017); Palacky et al. (2015).
Ownership	The type of ownership is considered in relation to potential partnership models for managing green spaces. Measurement method: the ownership of the site (e.g. public or private) is identified through the analysis of cadastral data and interviews.	Palacky et al. (2015).
Maintenance costs	This refers to the economic sustainability of UGS management. Measurement method: the costs (euro/monthly or annual) for the ordinary management of the site are considered.	Palacky et al. (2015).
Citizen participation	This refers to the adoption of public participation processes. Measurement method: consideration is given to the presence of a process of citizen involvement and participation in the planning, management and/or care of UGSs.	Levent et al. (2004); Riechers et al. (2019).
Importance of UGS in local planning	This refers to the importance of UGS in city and landscape planning. Measurement method: consideration is given to the presence of specific planning objectives and strategies for UGS, or the presence of specific tools for UGS planning, or increases over the years in the budget allocated to green areas and/or recognition of the success of specific policies for UGS.	Levent et al. (2004)

5. Discussions and conclusions

The literature review conducted in this study shows that the analysis of urban green spaces has become increasingly sophisticated. The main technical and methodological advances concern the use of Geographic Information Systems (GIS), remote sensing and machine learning, which can improve the accuracy and granularity of measurement and thus help to overcome data gaps and optimise interventions. However, these innovations are not always included in multidimensional evaluation frameworks, where environmental, social, cultural, economic, governance and management aspects of UGS are analysed together. Ongoing experiments are demonstrating a growing interest in exploring multiple dimensions of urban green value, but further research is needed to capture the full range of UGS benefits.

For example, socio-cultural aspects and less tangible dimensions such as non-use, intrinsic, plural and relational values need greater attention. In particular, there is a need to increase participatory and context-sensitive approaches to include local communities in the planning and governance of urban environmental resources. Recent literature recognises the positive impacts of UGS on urban climate mitigation, health and well-being, but also highlights the risks of unequal access to urban environmental resources and the need for adequate analyses to plan interventions aimed at reducing inequalities and counteracting undesirable consequences such as environmental and/or climate gentrification.

In this context, emerging literature recognises that the social (and cultural) dimension plays an equally important role in the study of UGS. Moreover, in order to cope with the progressive reduction in public spending and the current climate and social crises, the governance and management of UGS also become crucial aspects in defining effective adaptation strategies.

Based on these considerations, the most significant results of the integrative review conducted in this study have been summarised with respect to the three dimensions relevant to the literature on UGS. In particular, for each dimension, the most significant criteria/parameters have been selected in line with emerging research areas (e.g., multifunctionality of UGS, cultural aspects and spatial justice issues). This synthesis provides a solid basis for the further development of multidimensional evaluation models/frameworks for UGS and is useful for researchers, planners and policy makers. The model developed in this study mainly collects criteria and parameters useful for monitoring and evaluating existing UGS. Further research developments could support the identification of more specific parameters and criteria for the design phase of new green spaces in unused areas or vacant lots. Similarly, the proposed model mainly identifies parameters and criteria useful for analysing individual UGS. Future research could expand the model to take greater account of the ecological/functional connectivity of green areas and their integration into networked systems. Future research on UGS could therefore support studies on green/blue infrastructures in urban areas by helping to analyse the actual and potential connectivity of each green space.

The review identified some research gaps. In particular, the literature recognises the need for standardised parameters and methodologies in order to facilitate meaningful comparison across a range of contexts. It also acknowledges the necessity of developing approaches that can incorporate the specific characteristics of local areas, support community participation, and facilitate the management of conflicts in the planning and governance of environmental resources. Consequently, future research should focus on a more comprehensive evaluation of UGS interventions over an extended timeframe, aiming to establish a correlation between the characteristics of UGS and the specific outcomes observed. Additionally, research should explore the impact of interventions across various scales and on different social groups. In this context, the use of metrics that describe a given area from different perspectives helps to operationalise a multidimensional approach to UGS. However, this type of approach necessitates further testing in order to ascertain its validity.

Acknowledgements

This article is the result of research activities conducted within the “*Agritettura 2.0_Sustainability of urban farming in the metropolitan area of Naples*” project. This project was funded by the “*Smart Cities and Communities and Social Innovation*” call (D.D. prot. N. 391/Ric. 5 July 2012) from the Italian Ministry of Universities and Research (MUR).

The author would like to thank Maria Reitano, an architect and activist hailing from Naples, and Dr Maria Somma, a researcher in the Department of Architecture at the University of Naples Federico II, for their contributions to the preliminary stage of the literature review.

Authors contribution

Conceptualisation: S.P.; Methodology: S.P.; Data collection: S.P.; Formal analysis: S.P.; Original writing: S.P.; Revision and editing: S.P.; Supervision: S.P.

Bibliography

- Adorno B., Pereira R. & Amaral S. (2025). Combining spatial clustering and spatial regression models to understand distributional inequities in access to urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2025.105297>
- Afriyanie D., Julian M.M., Riqqi A., Akbar R., Suroso D.S. & Kustiwan I. (2020). Re-framing urban green spaces planning for flood protection through socio-ecological resilience in Bandung City, Indonesia. *Cities*, 101, 102710. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102710>
- Aram F., García E., Solgi E. & Mansournia S. (2019). Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>.
- Baycan T., Vreeker R. & Nijkamp P. (2004). Multidimensional Evaluation of Urban Green Spaces: A Comparative Study on European Cities. Serie Research Memoranda, 0017, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- Beer A.R., Delshammar T. & Schildwacht P. (2003). A changing understanding of the role of greenspace in high-density housing: A European perspective. *Built Environment* (1978-), 29(2), 132–143. <http://www.jstor.org/stable/23288812>, 132–143.
- Bertram C. & Rehdanz K. (2015). Preferences for cultural urban ecosystem services: Comparing attitudes, perception, and use. *Ecosystem services*, 12, 187–199. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.011>
- Buckland M. & Pojani D. (2022). Green space accessibility in Europe: a comparative study of five major cities. *European Planning Studies*, 31(1), 146–167. <https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2088230>
- Buttstädt M. & Schneider C. (2014). Climate change signal of future climate projections for Aachen, Germany, in terms of temperature and precipitation. *Meteorologische Zeitschrift*, 23(1), 63–74.
- Calfapietra C., Fares S., Manes F., Morani A., Sgrigna G. & Loreto F. (2013). Role of Biogenic Volatile Organic Compounds (BVOC) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: A review. *Environmental pollution*, 183, 71–80.
- Cerreta M. & Panaro S. (2022). Collaborative Decision-Making processes for local innovation: The CoULL methodology in living labs approach. In *Regenerative Territories: Dimensions of Circularity for Healthy Metabolisms* (pp. 193–212). Cham: Springer International Publishing.
- Cerreta M. & Panaro S. (2017). Deliberative spatial multi-criteria evaluation (DSM-CE): Forming shared cultural values. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 747–763). Cham: Springer International Publishing.
- Chang J., Qu Z., Xu R., Pan K., Xu B., Min Y., Ren Y., Yang G. & Ge Y. (2017). Assessing the ecosystem services provided by urban green spaces along urban center-edge gradients. *Scientific Reports*, 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11559-5>
- Chen Y., Ge Y., Yang G., Wu Z., Du Y., Mao F., Liu S., Xu R., Qu Z., Xu B. & Chang J. (2022). Inequalities of urban green space area and ecosystem services along urban center-edge gradients. *Landscape and Urban Planning*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104266>
- Ciftcioglu G.C. & Aydin A. (2018). Urban ecosystem services delivered by green open spaces: an example from Nicosia City in North Cyprus. *Environmental monitoring and assessment*, 190(10), 613.
- Daniels B., Zaunbrecher B.S., Paas B., Ottermanns R., Ziefle M. & Roß-Nickoll M. (2018). Assessment of urban green space structures and their quality from a multidimensional perspective. *Science of the Total Environment*, 615, 1364–1378. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.167>
- Decler-Barreto J., Brazel A.J., Martin C.A., Chow W.T. & Harlan S.L. (2013). Creating the park cool island in an inner-city neighborhood: heat mitigation strategy for Phoenix, AZ. *Urban Ecosystems*, 16(3), 617–635.
- Dmitrović V., Ignjatijević S., Tankosić J., Prodanović R., Lekić N., Pavlović A., Čavlin M., Gardašević J. & Lekić J. (2025). Sustainability of Urban Green Spaces: A Multidimensional Analysis. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su17094026>.
- Dobrick J., Klein C. & Zwergel B. (2025). ESG as risk factor. *Journal of Asset Management*, 26(1), 44–70. <https://doi.org/10.1057/s41260-024-00382-z>
- Ekkel E.D. & de Vries S. (2017). Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics. *Landscape and urban planning*, 157, 214–220. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.008>

- Elderbrock E., Russel K., Ko Y., Budd E., Gonen L. & Enright C. (2024). Evaluating Urban Green Space Inequity to Promote Distributional Justice in Portland, Oregon. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land13060720>
- Escobedo F., Varela S., Zhao M., Wagner J.E. & Zipperer W. (2010). Analyzing the efficacy of subtropical urban forests in offsetting carbon emissions from cities. *Environmental Science & Policy*, 13(5), 362-372.
- Fan P., Xu L., Yue W. & Chen J. (2017). Accessibility of public urban green space in an urban periphery: The case of Shanghai. *Landscape and Urban Planning*, 165, 177-192. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2016.11.007>
- Farahani L.M. & Maller C.J. (2018). Perceptions and preferences of Urban greenspaces: a literature review and framework for policy and practice. *Landscape Online*, 61, 1-22.
- Fernando S. (2010). Mental health, race and culture. Macmillan International Higher Education.
- Gromke C. & Blocken B. (2015). Influence of avenue-trees on air quality at the urban neighborhood scale. Part II: Traffic pollutant concentrations at pedestrian level. *Environmental Pollution*, 196, 176-184.
- Grunewald K., Richter B. & Behnisch M. (2019). Multi-Indicator Approach for Characterising Urban Green Space Provision at City and City-District Level in Germany. *International journal of environmental research and public health*, 16(13), 2300.
- Halecki W., Stachura T., Fudała W., Stec A. & Kuboń S. (2022). Assessment and planning of green spaces in urban parks: A review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104280>
- Hegetschweiler K.T., de Vries S., Arnberger A., Bell S., Brennan M., Siter N., ... & Hunziker M. (2017). Linking demand and supply factors in identifying cultural ecosystem services of urban green infrastructures: A review of European studies. *Urban forestry & urban greening*, 21, 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.11.002>
- Huang C., Yang J., Lu H., Huang H. & Yu L. (2017). Green Spaces as an Indicator of Urban Health: Evaluating Its Changes in 28 Mega-Cities. *Remote. Sens.*, 9, 1266. <https://doi.org/10.3390/RS9121266>
- Hunter R., Cleland C., Cleary A., Droomers M., Wheeler B., Sinnett D., Nieuwenhuijsen M. & Braubach M. (2019). Environmental, health, wellbeing, social and equity effects of urban green space interventions: A meta-narrative evidence synthesis. *Environment international*, 130, 104923 . <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104923>. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119808>
- Hwang Y.H. & Roscoe C.J. (2017). Preference for site conservation in relation to on-site biodiversity and perceived site attributes: An on-site survey of unmanaged urban greenery in a tropical city. *Urban Forestry & Urban Greening*, 28, 12-20.
- Jabbar M., Yusoff M. & Shafie A. (2021). Assessing the role of urban green spaces for human well-being: a systematic review. *Geojournal*, 87, 4405 - 4423. <https://doi.org/10.1007/s10708-021-10474-7>.
- Jim C.Y. (2013). Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies. *Urban Ecosystems*, 16(4), 741-761.
- Kabisch N., Strohbach M., Haase D. & Kronenberg J. (2016). Urban green space availability in European cities. *Ecological Indicators*, 70, 586-596. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2016.02.029>.
- Ko H. & Son Y. (2018). Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: A case study in Gwacheon, Republic of Korea. *Ecological indicators*, 91, 299-306.
- Kopnina H., Zhang S.R., Anthony S., Hassan A. & Maroun W. (2024). The inclusion of biodiversity into Environmental, Social, and Governance (ESG) framework: A strategic integration of ecocentric extinction accounting. *Journal of Environmental Management*, 351, 119808.
- Labib S., Lindley S. & Huck J. (2019). Spatial dimensions of the influence of urban green-blue spaces on human health: A systematic review.. *Environmental research*, 108869 . <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108869>
- Larondelle N., Haase D. & Kabisch N. (2014). Mapping the diversity of regulating ecosystem services in European cities. *Global Environmental Change*, 26, 119-129
- Le Texier M., Schiel K. & Caruso G. (2018). The provision of urban green space and its accessibility: Spatial data effects in Brussels. *PloS one*, 13(10), e0204684
- Li Q., Duan W., Chen Y.M. & Zheng X. (2025). Assessment of Urban Green Space Equity in Beijing's

- Central Urban Villages: A Remote Sensing Perspective on Environmental Justice. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su17104561>
- Li X., Huang Y. & X. (2021). Evaluation of the accessible urban public green space at the community-scale with the consideration of temporal accessibility and quality. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108231>
- Ma B., Zhou T., Lei S., Wen Y. & Htun T. (2018). Effects of urban green spaces on residents' well-being. *Environment, Development and Sustainability*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0161-8>.
- Martín-López B., Gómez-Baggethun E., García-Llorente M. & Montes C. (2014). Trade-offs across value-domains in ecosystem service assessment. *Ecological Indicators*, 37, 220–228.
- Mao Q., Luo S., Ma K., Wu J., Tang R., Zhang Y., ... & Zhang T. (2012). Research advances in ecological assessment of urban greenspace. *Shengtai Xuebao/Acta Ecologica Sinica*, 32(17), 5589–5600.
- ME Assessment (2005). *Ecosystems and human well-being: wetlands and water*. World resources institute.
- M'Ikiugu M. & Kinoshita I. & Tashiro Y.. (2012). Urban Green Space Analysis and Identification of its Potential Expansion Areas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 35. 449–458.
- Morakinyo T.E. & Lam Y.F. (2016). Simulation study on the impact of tree-configuration, planting pattern and wind condition on street-canyon's micro-climate and thermal comfort. *Building and Environment*, 103, 262–275.
- Mörtberg U.M., Balfors B. & Knol W.C. (2007). Landscape ecological assessment: A tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning. *Journal of environmental management*, 82(4), 457–470. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.01.005>
- Odhengo P., Lutta A., Osano P. & Opiyo R. (2024). Urban green spaces in rapidly urbanizing cities: A socio-economic valuation of Nairobi City, Kenya. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105430>.
- Palacky J., Wittmann M. & Frantisak L. (2015, July). Evaluation of urban open spaces sustainability. In 29th annual AESOP 2015 congress, Prague, Czech Republic (pp. 13–16).
- Panaro S., Delabre I. & Marshall F. (2025). Cultural ecosystem services and opportunities for inclusive and effective nature-based solutions. *Ecological Economics*, 230, 108525. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2025.108525>
- Palliwoda J., Kowarik I. & Von Der Lippe M. (2017). Human-biodiversity interactions in urban parks: The species level matters. *Landscape and Urban Planning*, 157, 394–406. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.09.003>
- Pinto L., Inácio M., Ferreira C., Ferreira A. & Pereira P. (2022). Ecosystem services and well-being dimensions related to urban green spaces – A systematic review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104072>.
- Ponizy L., Majchrzak W. & Zwierzchowska I. (2017, December). Cultural ecosystem services of urban green spaces–supply and demand in the densely built-up areas. Poznan old town case study. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 95, No. 5 P. 052009). IOP Publishing.
- Rabare R.S., Okech R. & Onyango G.M. (2009). The role of urban parks and socio-economic development: case study of Kisumu Kenya. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 4(3 (12), 22–36. <http://www.jstor.org/stable/24872434>
- Riechers M., Strack M., Barkmann J. & Tschardt T. (2019). Cultural ecosystem services provided by urban green change along an urban-periurban gradient. *Sustainability*, 11(3), 645.
- Rupprecht C.D., Byrne J.A., Ueda H. & Lo A.Y. (2015). 'It's real, not fake like a park': Residents' perception and use of informal urban green-space in Brisbane, Australia and Sapporo, Japan. *Landscape and Urban Planning*, 143, 205–218.
- Rupprecht C.D. (2017). Informal urban green space: Residents' perception, use, and management preferences across four major Japanese shrinking cities. *Land*, 6(3), 59.
- Sachsen T., Ketzler G., Knörchen A. (2014). Past and future evolution of nighttime urban cooling by suburban cold air drainage in Aachen. *Erde* 144 (3–4):274–289.
- Salama A.M. & Azzali S. (2014). Examining attributes of urban open spaces in Doha. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning*, 168(2), 75–87.
- Salama A.M., Remali A.M. & MacLean L. (2017). Characterisation and systematic assessment of urban open spaces in Glasgow city centre. *Spatium*, 22–33.

- Shuvo F.K., Feng X., Akaraci S. & Astell-Burt T. (2020). Urban green space and health in low and middle-income countries: A critical review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 52, 126662.
- Stålhammar S. & Pedersen E. (2017). Recreational cultural ecosystem services: How do people describe the value?. *Ecosystem Services*, 26, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.05.010>
- Stessens P., Canters F., Huysmans M. & Khan A. (2020). Urban green space qualities: An integrated approach towards GIS-based assessment reflecting user perception. *Land Use Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104319>.
- Takács D., Varró D. & Karlócai Bakay E. (2014). Comparison of different space indexing methods for ecological evaluation of urban openspaces. *Applied Ecology and Environmental Research*, 12(4), 1027-1048.
- TEEB, 2011. TEEB manual for cities: ecosystem services in urban management. The Economics of Ecosystems Biodiversity.
- Tian Y., Jim C.Y., Tao Y. & Shi T. (2011). Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. *Urban Forestry and Urban Greening*, 10, 79-86.
- Tian Y., Jim C.Y. & Wang H. (2014). Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and urban planning*, 121, 97-108.
- Veerkamp C., Schipper A., Hedlund K., Lazarova T., Nordin A. & Hanson H. (2021). A review of studies assessing ecosystem services provided by urban green and blue infrastructure. *Ecosystem Services*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101367>.
- Wang X., Meng Q., Zhang L. & Hu D. (2021). Evaluation of urban green space in terms of thermal environmental benefits using geographical detector analysis. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation*, 105, 102610. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102610>.
- Wastian L., Unterweger P.A. & Betz O. (2016). Influence of the reduction of urban lawn mowing on wild bee diversity (Hymenoptera, Apoidea). *Journal of Hymenoptera Research*, 49, 51.
- Weber F., Kowarik I. & Säumel I. (2014). A walk on the wild side: Perceptions of roadside vegetation beyond trees. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(2), 205-212.
- Włodarczyk-Marciniak R., Sikorska D. & Krauze K. (2020). Residents' awareness of the role of informal green spaces in a post-industrial city, with a focus on regulating services and urban adaptation potential. *Sustainable Cities and Society*, 102236.
- Yi K., Shi X., Wei M. & Zhang Z. (2025). Benefits of Various Urban Green Spaces for Public Health Based on Landscape Elements: A Study of Public Visual Perception. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f16040648>
- Zhang F. & Qian H. (2024). A comprehensive review of the environmental benefits of urban green spaces. *Environmental research*, 118837. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118837>
- Zhang J., Yu Z., Cheng Y., Chen C., Wan Y., Zhao B. & Vejre H. (2020). Evaluating the disparities in urban green space provision in communities with diverse built environments: The case of a rapidly urbanizing Chinese city. *Building and Environment*, 183, 107170. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107170>
- Zhang Y., Wang Y., Ding N. & Yang X. (2023). Assessing the Contributions of Urban Green Space Indices and Spatial Structure in Mitigating Urban Thermal Environment. *Remote. Sens.*, 15, 2414. <https://doi.org/10.3390/rs15092414>.

Verso la valutazione integrata degli spazi verdi urbani

Simona Panaro^{1,*}

¹ Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Abazia di San Lorenzo, Via San Lorenzo, 81031 Aversa (CE), Italia; simona.panaro@unicampania.it

* autore corrispondente

Parole chiave

valutazione
multidimensionale,
servizi ecosistemici,
servizi ecosistemici
culturali, giustizia
spaziale, pianificazione
urbana, governance
ambientale

Abstract

Negli studi contemporanei è comunemente riconosciuta l'importanza d'indagare il contributo degli spazi verdi urbani (UGS) alla sostenibilità e qualità della vita da molteplici prospettive. Nell'esplorare la natura poliedrica degli UGS, gli approcci multidimensionali possono infatti fornire indicazioni utili alla progettazione, pianificazione e gestione del verde urbano e supportare lo sviluppo di modelli di governance sostenibili. Tuttavia lo sviluppo di framework di valutazioni integrate, che permettono cioè di considerare insieme molteplici aspetti, è ancora un tema di ricerca aperto.

Attraverso una revisione integrativa della letteratura, questo articolo presenta una panoramica degli avanzamenti sulla valutazione dell'UGS per ricercatori, pianificatori e decisori politici. In particolare, approfondisce le linee di ricerca emergenti e sintetizza i principali risultati in un modello valutativo che adotta come dimensioni principali la dimensione ambientale, sociale e culturale, e quella relativa alla governance e gestione delle aree verdi, emerse come rilevanti dalla letteratura. Questo modello rappresenta un utile strumento allo sviluppo di framework di valutazione integrata degli UGS in diversi contesti. Le future direzioni di ricerca includono la valutazione a lungo termine degli interventi negli UGS, e la necessità di approcci in grado supportare la partecipazione delle comunità locali e gestire i conflitti nella pianificazione e governance delle risorse ambientali.

1. Introduzione

Gli spazi verdi urbani (*Urban Green Spaces* - UGS) - parchi verdi, boschi naturali, giardini, spazi verdi residenziali, alberature stradali e ogni altro tipo di vegetazione in ambiente urbano - sono sempre più riconosciuti come componenti essenziali per lo sviluppo di città sostenibili (Dmitrović et al., 2025). Gli UGS supportano infatti il mantenimento di habitat per animali e piante e di un microclima urbano favorevole (Daniels et al., 2018). Sono inoltre luoghi dove è ancora possibile mantenere un contatto con la natura, sfuggire dal caos cittadino (Shuvo et al., 2020) e praticare attività ricreative e per il tempo libero all'aperto (Hunter et al., 2019). La presenza degli UGS è quindi fondamentale per la salute dell'ambiente urbano e il benessere sociale e individuale delle persone (Afriyane et al., 2020). Nel contesto globale in rapida urbanizzazione e afflitto da crescenti pressioni climatiche, sociali ed economiche, mantenere e aumentare la qualità e la quantità degli UGS è però una sfida (Hunter et al., 2019).

Alla rapida densificazione ed espansione urbana sono spesso associate scarsa manutenzione, mancanza di servizi e accesso limitato agli UGS, condizioni queste che minano proprio quei benefici che le aree verdi potrebbero apportare alla qualità della vita urbana (Odhengo et al., 2024). Spesso inoltre le città non dispongono di meccanismi di finanziamento solidi e supporto istituzionale adeguato per garantire la qualità e la fruibilità delle aree verdi pubbliche (Buckland & Pojani, 2023). Alcuni studiosi hanno evidenziato come il processo decisionale relativo alla gestione degli UGS si sia concentrato finora quasi esclusivamente su criteri estetici e di costo trascurando questioni ecologiche, climatiche (Beer et al., 2003) e di giustizia spaziale. In linea con questa prospettiva, recenti studi sottolineano la necessità di non sottovalutare questioni di equità nell'accesso e utilizzo degli UGS, lavorando per ridurre le disparità socio-economiche e garantire la più ampia distribuzione e fruizione del verde urbano (Rabare et al., 2009).

In questo contesto, l'adozione di un approccio integrato nell'analisi e monitoraggio degli UGS potrebbe apportare diversi benefici alle politiche urbane, supportando lo sviluppo di modelli di *governance* sostenibili delle risorse verdi nelle città (Dmitrović et al., 2025). In effetti, nonostante la letteratura sulla valutazione degli UGS si sia evoluta da semplici misure di superficie e accessibilità a quadri più complessi che esplorano aspetti ecologici, punti di vista dei diversi *stakeholder* coinvolti, equità spaziale e progressi tecnologici, questi avanzamenti non sono stati ancora recepiti adeguatamente nelle attuali politiche urbane. Dall'altra parte, ricerche recenti evidenziano come considerare ed includere nei *framework* di valutazione l'intera gamma di benefici degli UGS rappresenti ancora una domanda di ricerca aperta.

A partire da tali premesse, questo articolo presenta una revisione integrativa della letteratura che attinge ad una serie diversificata di studi e offre una sintesi dei recenti quadri, metodi e risultati di ricerca nella valutazione dell'UGS per ricercatori, pianificatori e decisori politici. Questa panoramica rappresenta un utile strumento allo sviluppo di *framework* di valutazione integrata degli UGS in diversi contesti.

Nella successiva Sezione 2 vengono illustrati le attuali linee di ricerca nella valutazione degli UGS. La Sezione 3 presenta la metodologia con cui è stata condotta la revisione integrativa della letteratura oggetto di questo studio mentre nella Sezione 4 vengono illustrati i principali risultati. Infine nella Sezione 5 si argomentano le principali conclusioni e future direzioni di ricerca.

2. Linee di ricerca emergenti

Gli studi sul verde urbano sono stati condotti per lungo tempo separatamente dalle diverse discipline, comportando lo sviluppo di approcci prevalentemente mono-valore all'analisi degli UGS. Più recente infatti è la ricerca che esplora la natura multidimensionale del valore del verde urbano integrando prospettive ecologiche, economiche, sociali e progettuali insieme. Esempio significativo in questa direzione è la tassonomia dei valori elaborata da Baycan-Levent e Nijkamp (2004) dove vengono individuate e classificate sedici tipologie di valori per gli UGS, sottolineando la necessità di sviluppare opportuni approcci valutativi.

In risposta a questa domanda di ricerca aperta, studi recenti suggeriscono di integrare indicatori oggettivi (ad esempio relativi al raffreddamento e alla configurazione spaziale) con valutazioni soggettive (ad esempio qualità percepite) per informare meglio la pianificazione e le politiche del verde urbano (Aram et al., 2019; Wang et al., 2021; Kabisch et al., 2016; Dmitroviy et al., 2025; Zhang & Qian, 2024; Halecki et al., 2022; Stessens et al., 2020; Daniels et al., 2018; Hunter et al., 2019; Pinto et al., 2022). Altri autori, pur riconoscendo la multidimensionalità degli UGS, si concentrano però solo su aspetti specifici e/o meno esplorati del verde urbano. Questo è il caso degli studi che adottano il concetto di multifunzionalità degli UGS, strettamente legato a quello di servizi ecosistemici (ES) - servizi di regolazione, supporto, fornitura e culturali che gli ecosistemi naturali forniscono agli esseri umani (MA, 2005; TEEB, 2011). La maggioranza di questi studi approfondisce infatti un solo servizio ecosistemico spesso per migliorare la mappatura alle diverse scale e/o offrire indicazioni utili alla pianificazione degli UGS in risposta all'urbanizzazione crescente e relative problematiche connesse al consumo di suolo.

In questa prospettiva si colloca il crescente interesse per la valutazione ecologica degli UGS (valutazione strutturale, della funzione, e del rischio ecologico) (Mao et al., 2012) e relativo supporto alla pianificazione e gestione sostenibile degli ecosistemi e paesaggi urbani. Sotto le pressioni del cambiamento climatico, la recente letteratura si sta concentrando inoltre sul contributo degli UGS alla regolazione della temperatura, purificazione dell'aria, attività ricreative all'aperto e benefici per la salute umana (Hedblom et al., 2019; Chang et al., 2017; Veerkamp et al., 2021; Jabbar et al., 2021; Ben et al., 2018; Huang et al., 2017).

L'analisi dell'interazione uomo-natura basata sull'esplorazione dei servizi ecosistemici culturali è un altro tema molto dibattuto. Le linee di ricerca più avanzate spingono per una più profonda comprensione della reciprocità delle relazioni uomo-natura utilizzando approcci che consentano di andare oltre i valori strumentali (ad esempio estetici e ricreativi) per includere valori intrinseci (ad esempio percezione del valore della biodiversità indipendentemente dall'uso umano), relazionali (ad esempio cura e condizioni sociali che consentono il mantenimento di relazioni armoniose tra uomo e natura) e plurali (ad esempio sistemi di conoscenza diversi) (Panaro et al., 2025). Ciò significa esplorare non solo i benefici estetici e ricreativi degli UGS - aspetti fino ad oggi maggiormente studiati - ma anche le dimensioni meno tangibili come i significati e i valori associati agli UGS (ad esempio valori spirituali e religiosi, senso di appartenenza sociale, valori identitari e culturali). Nonostante tali dimensioni risultino più difficili da quantificare, la ricerca contemporanea ne riconosce l'importanza per lo sviluppo di politiche ed interventi *place-based* che includano le comunità locali nella *governance* delle risorse ambientali ed urbane (Cerreta and Panaro, 2022; 2017).

In effetti, nel contesto attuale caratterizzato sempre più dal cambiamento climatico, espansione urbana e spesa pubblica limitata, interventi efficaci sugli UGS dovrebbero sia proteggere e migliorare la salute degli ecosistemi, sia essere capaci di garantire un'adeguata accessibilità agli UGS a tutta la società (Dmitrović et al., 2025). Le dimensioni ambientali (ad esempio, biodiversità, qualità dell'aria, resilienza climatica), sociali (ad esempio, accesso equo, coesione sociale, coinvolgimento della comunità) e di *governance* (ad esempio, trasparenza, pianificazione partecipativa, sostenibilità della gestione a lungo termine) vengono così riconosciute dalla letteratura emergente come fattori cruciali nella progettazione e gestione sostenibile degli UGS, ma anche per la mitigazione del rischio delle strategie di investimento (Dobrick et al., 2025). Di qui la necessità di definire ed integrare opportunamente le dimensioni ambientali, sociali e di *governance* nei *framework* di valutazione delle politiche urbane (Hunter et al., 2019).

In questa prospettiva, la revisione integrativa della letteratura oggetto di questo articolo fornisce una panoramica dei recenti risultati di ricerca nella valutazione dell'UGS, indicando opportuni miglioramenti agli attuali *framework* di valutazione.

3. Metodologia

In questo studio è stata condotta una revisione integrativa (o critica) della letteratura per approfondire le linee di ricerca emergenti nella valutazione degli UGS da diverse prospettive. Il lavoro sintetizza i principali avanzamenti della ricerca e supporta lo sviluppo di *framework* di valutazione integrata per gli UGS. Il processo metodologico è stato articolato nelle seguenti fasi:

1. Esplorare le linee di ricerca emergenti. Utilizzando i *database Scopus*, *WoS* e *Google Scholar* è stata effettuata la ricerca con le seguenti parole "urban green spaces" o "green open spaces" ed "evaluation", "assessment" o "analysis". Sono stati selezionati 30 articoli *peer reviewed* in base ai seguenti criteri: essere in lingua inglese, pubblicati dal 2010 al 2025, *open access* o disponibili sulla piattaforma *ScienceDirect* ed aventi ad oggetto revisioni della letteratura o studi teorici che esplorano teorie e modelli di valutazione degli UGS. Sono stati quindi esclusi articoli non *peer reviewed*, in lingua diversa dall'inglese, di cui non era disponibile la versione integrale, e focalizzati solo su singoli casi studio. In questa fase l'analisi tematica si è concentrata sugli approcci valutativi e loro evoluzione nel tempo, mettendo a fuoco lacune e temi di ricerca emergenti nell'attuale scenario di crisi ambientale, sociale ed economica.

2. Approfondire temi emergenti ed esplorare metodi e strumenti. Utilizzando gli stessi *database*, le stesse parole di ricerca ed orizzonte temporale sono stati poi selezionati 50 articoli *peer reviewed* in lingua inglese, *open access* o disponibili sulla piattaforma *ScienceDirect*, aventi ad oggetto studi applicativi nella valutazione degli spazi verdi urbani sia pubblici che privati, focalizzati su uno o più dei temi di ricerca emergenti individuati nella fase 1 (ad esempio funzioni ecologiche e benefici ambientali degli UGS, aspetti culturali, questioni di giustizia spaziale, *governance* e gestione degli UGS). Sono stati quindi esclusi articoli non *peer reviewed* e in lingua diversa dall'inglese, di cui non era disponibile la versione integrale e non in linea con i temi emersi nella fase 1. L'analisi tematica in questa fase si è concentrata su aspetti specifici della valutazione degli UGS come i metodi e gli strumenti utilizzati.
3. Sintetizzare i risultati e definire un futuro programma di ricerca. I principali risultati emersi dalle fasi precedenti sono stati sintetizzati in un modello di valutazione multidimensionale che include i principali avanzamenti della letteratura sugli UGS. Questo modello rappresenta un punto di partenza per lo sviluppo di *framework* di valutazione integrata degli UGS per ricercatori, pianificatori e decisori politici. Inoltre, integrando approfondimenti provenienti da diverse discipline questo lavoro suggerisce future direzioni di ricerca nell'analisi degli UGS e delle politiche urbane.

La selezione degli 80 articoli sottoposti ad analisi si è dimostrata sufficiente a sviluppare un primo *framework* di valutazione integrata per gli UGS. In particolare, la selezione include contributi teorici e casi studio applicativi, pubblicati su oltre 30 riviste diverse, restituendo la varietà e la complessità della studi sugli UGS in diversi settori disciplinari, come la pianificazione urbana e l'ecologia, ed aree di ricerca emergenti come *remote sensing* ed *environmentally sustainable and socially resilient cities*.

4. Risultati

Di seguito si illustrano i principali risultati della revisione della letteratura oggetto di questo studio. Sono stati organizzati in base alle tre dimensioni (ambientale, sociale e di *governance*) proposte da Dmitrović et al., (2025). Tali dimensioni sono state ri-definite in questo studio per includere anche i fattori culturali e di gestione emersi dalla letteratura come altrettanto rilevanti per l'analisi degli UGS.

4.1 Dimensione ambientale

Negli ultimi decenni molta attenzione è stata data alla valutazione delle funzioni ecologiche degli UGS alle diverse scale. Tra le funzioni prevalentemente indagate ci sono quelle di regolazione attraverso ad esempio l'effetto di raffreddamento e umidificazione e la capacità di sequestro del carbonio degli UGS (Escobedo et al., 2010). In particolare, alcuni studi cercano di analizzare gli effetti dell'aumento della copertura vegetale in relazione alla mitigazione dell'eccesso di calore urbano (Aram et al., 2019; Wang et al., 2021; Zhang et al., 2023). Gli approcci più consolidati utilizzano modelli di microclima per esplorare le interazioni tra vegetazione e contesto urbano (Declet-Barreto et al., 2013). In particolare, vengono simulati sia gli effetti della vegetazione sul microclima urbano sia gli effetti dell'ambiente urbano sulla vegetazione. Tuttavia, per fornire risultati affidabili, tali modelli necessitano di dati empirici.

Gli orientamenti più recenti nel campo delle valutazioni ecologiche sottolineano poi la necessità di analizzare lo stato di salute degli ecosistemi anche attraverso lo sviluppo di sistemi di monitoraggio integrati nei processi di gestione e pianificazione dei paesaggi urbani (Tian, 2014). In particolare viene sottolineata l'importanza di monitorare la perdita e la frammentazione degli habitat e il declino della biodiversità (Le Texier et al., 2018; Ciftcioglu and Aydin, 2018). Dall'altra parte viene riconosciuto che l'entità e l'importanza degli impatti dell'urbanizzazione sulla biodiversità non sono facili da determinare poiché dipendono da vari fattori come il contesto paesaggistico, lo sviluppo urbano proposto, e la vulnerabilità alle influenze esterne (Tian et al., 2011). Mörtberg et al., (2007) sottolineano come impatti negativi su singoli siti possono generare notevoli effetti sugli habitat na-

turali anche all'interno di un'intera regione.

Tra i criteri maggiormente utilizzati nell'analisi della biodiversità in ambiente urbano troviamo la ricchezza e diversità delle specie, il rapporto nativo-esotico, la presenza e percentuale di componente naturale residua e la fedeltà agli habitat naturali locali o regionali (Jim, 2013; Daniels et al., 2018). Tra i fattori utilizzati invece per analizzare in modo più generale i benefici ambientali generati dagli UGS troviamo: la copertura vegetale, la densità di impianto, l'altezza della vegetazione, l'indice di area fogliare, la superficie evaporativa e la presenza di suolo naturale (Jim, 2013).

Nella tabella 1 viene riportata una selezione di parametri/criteri utili ad esplorare i principali fattori ambientali nella valutazione degli UGS.

Tabella 1. Criteri e parametri relativi alla dimensione ambientale

Criterio/parametro	Descrizione e metodo di misurazione	Riferimenti bibliografici
Purificazione dell'area	Indica il contributo degli UGS alla purificazione dell'aria rilevando ad esempio la riduzione di inquinanti (es. NOx/PM) in presenza di aree verdi. Metodo di misurazione: ove disponibili si utilizzano misurazioni di enti ufficiali. Negli altri casi si effettuano rilevazioni dirette o si ricorre all'osservazione e al giudizio di esperti.	Daniels et al. (2018); Calfapietra et al. (2013); Gromke and Blocken (2015); Janhäll (2015); Morakinyo and Lam (2016).
Raffrescamento	Indica il raffrescamento apportato dalle aree verdi grazie ad esempio alla capacità di evapotraspirazione (restituzione di vapore acqueo in atmosfera) di suoli e vegetazione, oppure la modifica del quantitativo di radiazione a seguito dell'ombreggiamento. Metodo di misurazione: si utilizzano modelli di microclima basati su dati della copertura del suolo per analizzare le interazioni tra vegetazione e ambiente urbano. In alcuni casi si studiano le <i>Park Cool Island</i> dovute dall'aumento di vegetazione per mitigare gli effetti dell' <i>Urban Heat Islands</i> .	Daniels et al. (2018); Fernando (2010); Sachsen et al. (2014); Declet-Barreto et al. (2013); Buttstädt and Schneider (2014); Larondelle et al. (2014); Aram et al. (2019); Wang et al. (2021).
Biodiversità e habitat per le specie	Indica il contributo di un'area verde alla conservazione della flora e della fauna, analizzando ad esempio la qualità e l'integrità degli ecosistemi naturali. Metodo di misurazione: si ricorre all'osservazione diretta e al giudizio di esperti. In alcuni casi viene anche considerato il numero di specie aliene registrate (<i>Biological control</i>).	Włodarczyk-Marciniak et al. (2020); Daniels et al. (2018); Ciftcioglu and Aydin (2018); Rupprecht (2017); Rupprecht et al. (2015); Graca et al. (2018); Hwang and Roscoe (2017); Weber et al. (2014); Martín-López et al. (2014).
Indici di vigore vegetativo da telerilevamento (remote sensing)	Rappresentano indici spazializzati relativi alla composizione del suolo, con particolare attenzione a distribuzione e consistenza del verde. Metodo di misurazione: lo stato di salute delle piante viene misurato in base a come riflettono la luce a determinate frequenze. Uno degli indici più utilizzati è l'NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>) che descrive il livello di vigoria del verde sulla base di dati derivanti dallo spettro di riflessione della clorofilla.	Takacs et al. (2014).
Fragmentation index	Concettualizza gli UGS come componenti degli ecosistemi paesaggistici e utilizza comuni metriche (ad esempio dimensione, forma, e distanza del <i>patch</i> dal prossimo vicino) per analizzare la frammentazione degli habitat in ambiente urbano. Metodo di misurazione: l'analisi spaziale con interazione e confronto di dati <i>raster</i> e dati vettoriali è utilizzata per identificare ed analizzare perimetri, forma e distribuzione degli UGS e studiare il grado di frammentazione.	Le Texier et al. (2018); Tian et al. (2011).

Segue Tabella 1. Criteri e parametri relativi alla dimensione ambientale

Criterio/parametro	Descrizione e metodo di misurazione	Riferimenti bibliografici
Impollinazione	Si riferisce alla ricchezza di specie di piante e impollinatori, che rappresentano un elemento chiave negli ecosistemi resilienti e sostenibili. Metodo di misurazione: la presenza e la ricchezza di specie di piante e impollinatori viene identificata attraverso l'osservazione e il giudizio esperto.	Daniels et al. (2018); Wastian et al. (2016).
Impermeabilizzazione del suolo	Si riferisce alla capacità del suolo di drenare l'acqua piovana, influenzata dalla presenza di superfici permeabili/impermeabili. Metodo di misurazione: si considera la presenza e l'estensione di superfici permeabili, parzialmente permeabili (ad esempio, pavimentazioni in erba) o impermeabili (ad esempio, cemento, asfalto).	Grunewald et al. (2019)

4.2 Dimensione sociale e culturale

Lo studio degli aspetti immateriali derivanti dalla frequentazione delle aree verdi - come i servizi ecosistemici culturali (CES) - sta diventando sempre più centrale nell'analisi dei paesaggi urbani e degli UGS. I CES delle aree verdi vengono comunemente indagati con interviste, sondaggi e questionari per esplorare frequentazione, tipi di attività svolte e percezioni degli utenti degli spazi verdi. In alcuni casi, vengono impiegati metodi indiretti, che utilizzano ad esempio immagini e punteggi per analizzare le caratteristiche del paesaggio e degli UGS e i relativi usi.

Da questi studi emerge che la percezione dei CES è influenzata da aspetti morfologici, usi del territorio e dalle caratteristiche fisiche degli UGS (Hegetschweiler et al., 2017). Dimensioni, accessibilità, caratteristiche naturali degli spazi verdi (Bertram et al., 2015; Stålhammar et al., 2017), composizione delle specie e biodiversità (Palliwodaa et al., 2017), così come pulizia e corretta gestione sono tutti fattori che influenzano la percezione dei CES.

Altri studi si concentrano su come la presenza di spazi verdi in aree residenziali possa ridurre lo *stress* e generare benefici per la salute (Włodarczyk Marciniak et al., 2020). In particolare, è stato riconosciuto che la presenza di UGS aumenta la possibilità di svolgere attività fisica all'aria aperta, migliora l'apprezzamento estetico e la soddisfazione per l'ambiente in cui si vive, e favorisce lo sviluppo di relazioni sociali (Salama et al., 2017; Farahani and Maller, 2018). Sono ora in crescita gli studi che esplorano la correlazione tra la frequentazione degli UGS e i benefici per la salute (Ekkel et al., 2017). Alcuni di essi sottolineano però la necessità di metodi più solidi e standardizzati per collegare le caratteristiche degli UGS con risultati specifici in termini di salute e benessere (Hunter et al., 2019; Hedblom et al., 2019; Pinto et al., 2022; Labib et al., 2019; Jabbar et al., 2021; Ben et al., 2018; Yi et al., 2025).

Meno esplorati, ma ugualmente rilevanti per la valutazione multidimensionali degli UGS sono poi i valori spirituali e religiosi, il senso di appartenenza e valori identitari e culturali associati agli spazi verdi (Ko and Son, 2018). Un maggiore comprensione di tali valori può infatti supportare la definizione d'interventi *place-based*, l'inclusione delle comunità locali, e una più equa distribuzione dei benefici degli UGS (Riechers et al., 2019).

Un corpo di ricerca emergente focalizza infatti l'attenzione sull'iniqua distribuzione degli spazi verdi urbani in relazione a disparità legate a fattori sociodemografici, forma urbana e priorità delle politiche urbane (Zhang et al., 2020; Li et al., 2025; Fan et al., 2017). Questi studi ribadiscono l'importanza di quantificare e mappare le disuguaglianze nell'accesso agli UGS al fine di definire interventi in favore delle comunità più vulnerabili (Elderbrock et al., 2024; Li et al., 2021; Chen et al., 2022; Adorno et al., 2025).

Tenuto conto di quanto emerso dalla revisione della letteratura, nella tabella 2 viene riportata una selezione dei parametri/criteri utili ad esplorare la dimensione sociale e culturale degli UGS.

Tabella 2. Criteri e parametri relativi alla dimensione sociale e culturale

Criterio/parametro	Descrizione e metodo di misurazione	Riferimenti bibliografici
Esperienza estetica	Si riferisce al godimento e piacere estetico procurato dall'osservazione dello spazio verde. Metodo di misurazione: si utilizzano <i>walking tour</i> , <i>photographic attitude survey</i> , ed interviste strutturate, e si prediligono scale di misurazione dicotomiche o qualitative (es. grado di soddisfazione degli utenti).	Daniels et al. (2018); Ponizy et al. (2017); Salama et al. (2017); Włodarczyk-Marciniak et al. (2020).
Esperienza sensoriale	Si riferisce alla sensazione di piacevolezza percepita dai sensi in relazione agli aspetti sensoriali del luogo (suoni, profumi, colori, ecc.). Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione dicotomiche o qualitative.	Farahani and Maller (2018).
Sicurezza	Si riferisce al senso di sicurezza percepito dagli utenti nello spazio verde. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione qualitative.	Salama e Azzali (2014); Salama et al. (2017).
Salute e benessere	Si riferisce alla sensazione di benessere fisico e/o psicologico percepita negli spazi verdi (ad esempio la sensazione di rilassamento psicofisico). Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione dicotomiche o qualitative.	Ko e Son (2018); Włodarczyk Marciniak et al. (2020).
Comfort	Si riferisce al bisogno di <i>comfort</i> delle persone nello spazio urbano aperto, analizzato talvolta in funzione del periodo di tempo che si trascorre, nonché dell'assetto spaziale e funzionale dell'UGS. Metodo di misurazione: si utilizzano <i>walking tour</i> , <i>photographic attitude survey</i> , e interviste strutturate. Si adottano scale di misurazione dicotomiche o qualitative (es. grado di soddisfazione degli utenti).	Salama and Azzali (2014); Salama et al. (2017)
Funzione ricreativa	Riguarda la possibilità di svolgere negli spazi verdi attività ricreative, legate al tempo libero, allo sport e all'esercizio fisico. Metodo di misurazione: attraverso <i>walking tour</i> e interviste strutturate si valuta la percezione degli utenti sull'uso ed attrezzaggio dello spazio. Si adottano scale di misurazione dicotomiche o qualitative (es. grado di soddisfazione degli utenti).	Salama and Azzali (2014); Ko and Son (2018); Riechers et al. (2019).
Funzione educativa	Riguarda la possibilità di conoscere e imparare dall'osservazione della natura, stimolando l'interesse nella scoperta di luoghi ed esperienze. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione qualitative.	
Relazioni sociali	Capacità dello spazio verde di fungere da catalizzatore delle interazioni sociali ad esempio attraverso la possibilità di svolgere attività collettive. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione qualitative.	Salama et al. (2017); Ponizy et al. (2017); Farahani and Maller (2018).
Inclusione sociale	Si riferisce a come lo spazio verde favorisca l'inclusione sociale ad esempio attraverso la capacità di essere attrattivo per persone di diverse fasce di età, ugualmente fruibile per persone con disabilità, e di accogliere gruppi sociali, culturali ed etnici diversi. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione qualitative.	Riechers et al. (2019); Palacky et al. (2015).

Segue Tabella 2. Criteri e parametri relativi alla dimensione sociale e culturale

Criterio/parametro	Descrizione e metodo di misurazione	Riferimenti bibliografici
Distinguibilità e Riconoscibilità	Si riferisce alle caratteristiche spaziali e morfologiche degli spazi verdi maggiormente riconoscibili per le persone. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate, <i>walking tour</i> e scale di misurazione qualitative.	Salama e Azzali (2014); Włodarczyk-Marciniak et al. (2020).
Senso del luogo	Si riferisce al senso identitario, alle memorie e abitudini che rendono gli UGS luoghi privilegiati per le persone. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste e scale di misurazione qualitative per esplorare i significati e l'importanza attribuita dalle persone ai luoghi.	Salama et al. (2017); Riechers et al. (2019).
Funzione spirituale e religiosa	Riguarda il valore spirituale e religioso che le persone attribuiscono agli UGS. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste e scale di misurazione qualitative.	Ko e Son (2018); Riechers et al. (2019).
Patrimonio culturale	Riguarda il valore culturale degli spazi verdi così come percepito dalle persone. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste e scale di misurazione qualitative.	Ko e Son (2018); Riechers et al. (2019).
Accessibilità ed equa distribuzione degli UGS	Si riferisce all'accessibilità degli UGS per le persone. Questo criterio viene spesso utilizzato anche per mappare e quantificare la distribuzione iniqua degli UGS al fine di definire interventi per ridurre le disuguaglianze. Metodo di misurazione: l'accessibilità è spesso studiata misurando la prossimità (300m) degli UGS ad aree abitate oppure la raggiungibilità a piedi (o con altri mezzi) degli spazi verdi, o viceversa il tempo necessario per raggiungere uno spazio verde. Talvolta viene anche considerato il rapporto tra l'estensione delle aree verdi private e l'estensione totale degli UGS.	Grunewald et al. (2019); Le Texier et al. (2018); M'ikiugu et al. (2012); Zhang et al. (2020); Li et al. (2025); Elderbrock et al. (2024); Li et al. (2021); Chen et al. (2022); Adorno et al. (2025); Fan et al. (2017).

4.3 Governance e gestione

Gli UGS sono sempre più considerati componenti essenziali per lo sviluppo urbano sostenibile. È ampiamente riconosciuta infatti la necessità di favorire l'incremento degli spazi verdi e salvaguardare quelli esistenti per migliorare la biodiversità e qualità della vita urbana. Tuttavia bilanciare i bisogni e le percezioni umane con i processi ecologici è una sfida non facile nella gestione degli UGS (Afriyane et al., 2020; Hunter et al., 2019). In aggiunta, *budget* ridotti limitano fortemente l'opportunità di interventi di miglioramento e crescita delle aree verdi, rendendo la *governance* e gestione degli UGS ancora più complessa (Buckland & Pojani, 2023).

Al fine di definire strategie sostenibili nel tempo, alcuni studi sottolineano la necessità di considerare il ruolo e l'importanza riconosciuta agli UGS nelle politiche locali e raccomandano di considerare l'attrezzaggio e i costi di manutenzione degli UGS nel lungo periodo (Levent et al., 2004; Palacky et al., 2015).

Recenti studi raccomandano invece l'opportunità di adottare processi partecipativi e promuovere *partnership* e modelli di *governance* cooperativi delle aree verdi (Riechers et al., 2019; Odhengo et al., 2024). In particolare sembra che tali modelli possano influire positivamente su come i benefici degli UGS e i relativi servizi ecosistemici siano percepiti e ridistribuiti nella città.

La tabella 3 riporta una selezione di parametri/criteri utili ad esplorare aspetti significativi nella *governance* e gestione degli UGS.

Tabella 3. Criteri e parametri relativi alla loro *governance* e gestione

Criterio/parametro	Descrizione e metodo di misurazione	Riferimenti bibliografici
Attrezzaggio e flessibilità	Capacità dello spazio verde di garantire l'uso e il godimento da parte degli utenti. Viene inoltre esplorata la capacità dello spazio di adattarsi ad usi diversi. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e <i>walking tour</i> per indagare la presenza di elementi naturali (ad esempio vegetazione, alberi, specchi d'acqua) e artificiali (ad esempio parcheggi, aree giochi, strutture pubbliche, piccoli edifici, opere d'arte, servizio d'illuminazione, sistema segnaletico) idonei a garantire uso e godimento degli spazi verdi. Si adottano solitamente scale di misurazione qualitative (es. grado di soddisfazione degli utenti).	Palacky et al. (2015); Salama et al. (2017); Salama and Azzali (2014); Kiugu et al. (2011).
Attrattività	Capacità dello spazio verde di essere un luogo di attrazione. Tale capacità viene associata spesso alle caratteristiche funzionali del sito e/o all'attrattività economica generata nel contesto. Metodo di misurazione: si utilizzano interviste strutturate e scale di misurazione qualitative (es. grado di soddisfazione degli utenti). In alcuni casi, viene considerato l'innalzamento del valore di mercato o dei prezzi medi di locazione (euro/mq) degli immobili nelle immediate vicinanze degli UGS.	Salama e Azzali (2014); Salama et al. (2017); Palacky et al. (2015).
Proprietà	Il tipo di proprietà viene preso in considerazione in relazione ai potenziali modelli di <i>partnership</i> per la gestione degli spazi verdi. Metodo di misurazione: attraverso l'analisi di dati catastali e interviste si individua la proprietà del sito (es. pubblica o privata).	Palacky et al. (2015).
Costi di manutenzione	Si fa riferimento alla sostenibilità economica della gestione degli UGS. Metodo di misurazione: si considerano i costi (euro/mensili o annuali) per la gestione ordinaria del sito.	Palacky et al. (2015).
Partecipazione dei cittadini	Si riferisce all'adozione di processi di partecipazione pubblica. Metodo di misurazione: si considera la presenza di un processo di coinvolgimento e partecipazione dei cittadini nella pianificazione, gestione e/o cura degli UGS.	Levent et al. (2004); Riechers et al. (2019).
Importanza degli UGS nella pianificazione locale	Si riferisce alla centralità degli UGS nella pianificazione della città e del paesaggio. Metodo di misurazione: si considera la presenza di obiettivi e strategie di pianificazione specifiche per gli UGS, oppure la presenza di strumenti speciali per la pianificazione degli UGS, o ancora incrementi negli anni del <i>budget</i> destinato alle aree verdi e/o il riconoscimento del successo di politiche specifiche per gli UGS.	Levent et al. (2004)

5. Discussioni e conclusioni

Dalla revisione della letteratura condotta in questo studio emerge che l'analisi degli spazi verdi urbani è diventata sempre più sofisticata. I principali progressi tecnico-metodologici riguardano l'uso dei Sistemi Informativi Geografici (GIS), il telerilevamento e l'apprendimento automatico che possono migliorare la precisione e granularità delle misurazioni e di conseguenza aiutare a superare lacune nei dati e ottimizzare gli interventi. Tuttavia, queste innovazioni non sempre sono incluse in quadri di valutazione multidimensionali, dove aspetti ambientali, sociali, culturali, economici, relativi alla *governance* e alla gestione degli UGS vengono analizzati insieme. Le spe-

rimentazioni in atto stanno dimostrando un crescente interesse nell'esplorare più dimensioni del valore del verde urbano, ma ulteriori ricerche sono necessarie per cogliere l'intera gamma di benefici degli UGS.

Gli aspetti socio-culturali e le dimensioni meno tangibili come i valori di non-uso, intrinseci, plurali e relazionali necessitano ad esempio di maggiore attenzione. In particolare, emerge la necessità di incrementare gli approcci partecipativi e sensibili al contesto per includere le comunità locali nella pianificazione e *governance* delle risorse ambientali urbane. La letteratura recente riconosce infatti gli impatti positivi degli UGS sulla mitigazione del clima urbano, la salute e il benessere, ma evidenzia anche i rischi di un accesso iniquo alle risorse ambientali urbane e la necessità di analisi adeguate per pianificare interventi volti a ridurre le disuguaglianze e contrastare le conseguenze indesiderate come la gentrificazione ambientale e/o climatica.

In quest'ottica la letteratura emergente riconosce alla dimensione sociale (e culturale) un ruolo ugualmente rilevante nello studio degli UGS. Inoltre, per fronteggiare la riduzione progressiva della spesa pubblica e le attuali crisi climatica e sociale, anche la *governance* e gestione degli UGS diventano aspetti cruciali per la definizione di strategie di adattamento efficaci.

Sulla base di queste riflessioni, i risultati più significativi della revisione integrativa condotta in questo studio sono stati sintetizzati rispetto alle tre dimensioni rilevanti nella letteratura degli UGS. In particolare, per ogni dimensione sono stati selezionati i criteri/parametri più significativi in linea con le aree di ricerca emergenti (ad esempio, multifunzionalità degli UGS, aspetti culturali e questioni di giustizia spaziale). Tale sintesi offre una solida base allo sviluppo di ulteriori modelli/*framework* di valutazione multidimensionale degli UGS ed è utile a ricercatori, pianificatori e decisori politici. Il modello sviluppato in questo studio raccoglie prevalentemente criteri e parametri utili al monitoraggio e valutazione degli UGS esistenti. Ulteriori sviluppi della ricerca potrebbero supportare l'individuazione di parametri e criteri più specifici per la fase di progettazione di nuovi spazi verdi in aree inutilizzate o lotti liberi. Allo stesso modo il modello proposto individua prevalentemente parametri e criteri utili ad analizzare i singoli UGS. Ricerche future potrebbero ampliare il modello per tener maggiormente conto della connettività ecologico/fruitiva delle aree verdi e del loro inserimento in sistemi a rete. La ricerca futura sui UGS potrebbe quindi supportare gli studi sulle *green/blue infrastructures* in ambito urbano aiutando ad analizzare la connettività effettiva e potenziale di ogni spazio verde.

La revisione ha individuato alcune lacune nella ricerca. In particolare, la letteratura riconosce la necessità di parametri e metodologie standardizzati per facilitare un confronto significativo in una vasta gamma di contesti. Riconosce inoltre la necessità di sviluppare approcci in grado di incorporare le caratteristiche specifiche delle aree locali, supportare la partecipazione della comunità e facilitare la gestione dei conflitti nella pianificazione e nella *governance* delle risorse ambientali. Di conseguenza, la ricerca futura dovrebbe concentrarsi su una valutazione più completa degli interventi di UGS su un arco temporale più esteso, con l'obiettivo di stabilire una correlazione tra le caratteristiche di UGS e gli specifici risultati osservati. Inoltre, la ricerca dovrebbe esplorare l'impatto degli interventi alle diverse scale e per i diversi gruppi sociali. In questo contesto, l'uso di metriche che descrivono una determinata area da diverse prospettive aiuta a rendere operativo un approccio multidimensionale agli UGS. Tuttavia, questo tipo di approccio necessita di ulteriori test per accertarne la validità.

Riconoscimenti

Il presente articolo è il risultato delle attività di ricerca condotte nell'ambito del progetto "*Agritecture 2.0_Sustainability of urban farming in the metropolitan area of Naples*" finanziato dall'Avviso "*Smart Cities and Communities and Social Innovation*" (D.D. prot. N. 391/Ric. 5 luglio 2012), Ministero dell'Università e Ricerca (MUR).

Si ringraziano Maria Reitano, architetta e attivista napoletana, e la Dott.ssa Maria Somma, ricercatrice presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, per il loro contributo alla fase preliminare della revisione della letteratura.

Contributo degli autori

Concettualizzazione: S.P.; Metodologia: S.P.; Raccolta dati: S.P.; Analisi formale: S.P.; Redazione originale: S.P.; Revisione e editing: S.P.; Supervisione: S.P.

Bibliografia

- Adorno B., Pereira R. & Amaral S. (2025). Combining spatial clustering and spatial regression models to understand distributional inequities in access to urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2025.105297>
- Afriyane D., Julian M.M., Riqqi A., Akbar R., Suroso D.S. & Kustiwan I. (2020). Re-framing urban green spaces planning for flood protection through socio-ecological resilience in Bandung City, Indonesia. *Cities*, 101, 102710. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102710>
- Aram F., García E., Solgi E. & Mansournia S. (2019). Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>.
- Baycan T., Vreeker R. & Nijkamp P. (2004). Multidimensional Evaluation of Urban Green Spaces: A Comparative Study on European Cities. Serie Research Memoranda, 0017, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- Beer A.R., Delshammar T. & Schildwacht P. (2003). A changing understanding of the role of greenspace in high-density housing: A European perspective. *Built Environment* (1978-), 29(2), 132-143. <http://www.jstor.org/stable/23288812>, 132-143.
- Bertram C. & Rehdanz K. (2015). Preferences for cultural urban ecosystem services: Comparing attitudes, perception, and use. *Ecosystem services*, 12, 187-199. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.011>
- Buckland M. & Pojani D. (2022). Green space accessibility in Europe: a comparative study of five major cities. *European Planning Studies*, 31(1), 146-167. <https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2088230>
- Buttstädt M. & Schneider C. (2014). Climate change signal of future climate projections for Aachen, Germany, in terms of temperature and precipitation. *Meteorologische Zeitschrift*, 23(1), 63-74.
- Calfapietra C., Fares S., Manes F., Morani A., Sgrigna G. & Loreto F. (2013). Role of Biogenic Volatile Organic Compounds (BVOC) emitted by urban trees on ozone concentration in cities: A review. *Environmental pollution*, 183, 71-80.
- Cerreta M. & Panaro S. (2022). Collaborative Decision-Making processes for local innovation: The CoULL methodology in living labs approach. In *Regenerative Territories: Dimensions of Circularity for Healthy Metabolisms* (pp. 193-212). Cham: Springer International Publishing.
- Cerreta M. & Panaro S. (2017). Deliberative spatial multi-criteria evaluation (DSM-CE): Forming shared cultural values. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 747-763). Cham: Springer International Publishing.
- Chang J., Qu Z., Xu R., Pan K., Xu B., Min Y., Ren Y., Yang G. & Ge Y. (2017). Assessing the ecosystem services provided by urban green spaces along urban center-edge gradients. *Scientific Reports*, 7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11559-5>
- Chen Y., Ge Y., Yang G., Wu Z., Du Y., Mao F., Liu S., Xu R., Qu Z., Xu B. & Chang J. (2022). Inequalities of urban green space area and ecosystem services along urban center-edge gradients. *Landscape and Urban Planning*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104266>
- Ciftcioglu G.C. & Aydin A. (2018). Urban ecosystem services delivered by green open spaces: an example from Nicosia City in North Cyprus. *Environmental monitoring and assessment*, 190(10), 613.
- Daniels B., Zaunbrecher B.S., Paas B., Ottermanns R., Ziefle M. & Roß-Nickoll M. (2018). Assessment of urban green space structures and their quality from a multidimensional perspective. *Science of the Total Environment*, 615, 1364-1378. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.167>
- Declat-Barreto J., Brazel A.J., Martin C.A., Chow W.T. & Harlan S.L. (2013). Creating the park cool island in an inner-city neighborhood: heat mitigation strategy for Phoenix, AZ. *Urban Ecosystems*, 16(3), 617-635.
- Dmitrović V., Ignjatijević S., Tankosić J., Prodanović R., Lekić N., Pavlović A., Čavlin M., Gardašević J. & Lekić J. (2025). Sustainability of Urban Green Spaces: A Multidimensional Analysis.

- Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su17094026>.
- Dobrick J., Klein C. & Zwergel B. (2025). ESG as risk factor. *Journal of Asset Management*, 26(1), 44-70. <https://doi.org/10.1057/s41260-024-00382-z>
- Ekkel E.D. & de Vries S. (2017). Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics. *Landscape and urban planning*, 157, 214-220. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.008>
- Elderbrock E., Russel K., Ko Y., Budd E., Gonen L. & Enright C. (2024). Evaluating Urban Green Space Inequity to Promote Distributional Justice in Portland, Oregon. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land13060720>
- Escobedo F., Varela S., Zhao M., Wagner J.E. & Zipperer W. (2010). Analyzing the efficacy of subtropical urban forests in offsetting carbon emissions from cities. *Environmental Science & Policy*, 13(5), 362-372.
- Fan P., Xu L., Yue W. & Chen J. (2017). Accessibility of public urban green space in an urban periphery: The case of Shanghai. *Landscape and Urban Planning*, 165, 177-192. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2016.11.007>
- Farahani L.M. & Maller C.J. (2018). Perceptions and preferences of Urban greenspaces: a literature review and framework for policy and practice. *Landscape Online*, 61, 1-22.
- Fernando S. (2010). Mental health, race and culture. Macmillan International Higher Education.
- Gromke C. & Blocken B. (2015). Influence of avenue-trees on air quality at the urban neighborhood scale. Part II: Traffic pollutant concentrations at pedestrian level. *Environmental Pollution*, 196, 176-184.
- Grunewald K., Richter B. & Behnisch M. (2019). Multi-Indicator Approach for Characterising Urban Green Space Provision at City and City-District Level in Germany. *International journal of environmental research and public health*, 16(13), 2300.
- Halecki W., Stachura T., Fudała W., Stec A. & Kuboń S. (2022). Assessment and planning of green spaces in urban parks: A review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104280>
- Hegetschweiler K.T., de Vries S., Arnberger A., Bell S., Brennan M., Siter N., ... & Hunziker M. (2017). Linking demand and supply factors in identifying cultural ecosystem services of urban green infrastructures: A review of European studies. *Urban forestry & urban greening*, 21, 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.11.002>
- Huang C., Yang J., Lu H., Huang H. & Yu L. (2017). Green Spaces as an Indicator of Urban Health: Evaluating Its Changes in 28 Mega-Cities. *Remote. Sens.*, 9, 1266. <https://doi.org/10.3390/RS9121266>
- Hunter R., Cleland C., Cleary A., Droomers M., Wheeler B., Sinnett D., Nieuwenhuijsen M. & Braubach M. (2019). Environmental, health, wellbeing, social and equity effects of urban green space interventions: A meta-narrative evidence synthesis. *Environment international*, 130, 104923 . <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104923>. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119808>
- Hwang Y.H. & Roscoe C.J. (2017). Preference for site conservation in relation to on-site biodiversity and perceived site attributes: An on-site survey of unmanaged urban greenery in a tropical city. *Urban Forestry & Urban Greening*, 28, 12-20.
- Jabbar M., Yusoff M. & Shafie A. (2021). Assessing the role of urban green spaces for human well-being: a systematic review. *Geojournal*, 87, 4405 - 4423. <https://doi.org/10.1007/s10708-021-10474-7>.
- Jim C.Y. (2013). Sustainable urban greening strategies for compact cities in developing and developed economies. *Urban Ecosystems*, 16(4), 741-761.
- Kabisch N., Strohbach M., Haase D. & Kronenberg J. (2016). Urban green space availability in European cities. *Ecological Indicators*, 70, 586-596. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2016.02.029>.
- Ko H. & Son Y. (2018). Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: A case study in Gwacheon, Republic of Korea. *Ecological indicators*, 91, 299-306.
- Kopnina H., Zhang S.R., Anthony S., Hassan A. & Maroun W. (2024). The inclusion of biodiversity into Environmental, Social, and Governance (ESG) framework: A strategic integration of ecocentric extinction accounting. *Journal of Environmental Management*, 351, 119808.
- Labib S., Lindley S. & Huck J. (2019). Spatial dimensions of the influence of urban green-blue spaces on human health: A systematic review.. *Environmental research*, 108869 . <https://doi.org/>

- 10.1016/j.envres.2019.108869
- Larondelle N., Haase D. & Kabisch N. (2014). Mapping the diversity of regulating ecosystem services in European cities. *Global Environmental Change*, 26, 119-129
- Le Texier M., Schiel K. & Caruso G. (2018). The provision of urban green space and its accessibility: Spatial data effects in Brussels. *PloS one*, 13(10), e0204684
- Li Q., Duan W., Chen Y.M. & Zheng X. (2025). Assessment of Urban Green Space Equity in Beijing's Central Urban Villages: A Remote Sensing Perspective on Environmental Justice. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su17104561>
- Li X., Huang Y. & X. (2021). Evaluation of the accessible urban public green space at the community-scale with the consideration of temporal accessibility and quality. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108231>
- Ma B., Zhou T., Lei S., Wen Y. & Htun T. (2018). Effects of urban green spaces on residents' well-being. *Environment, Development and Sustainability*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0161-8>.
- Martín-López B., Gómez-Baggethun E., García-Llorente M. & Montes C. (2014). Trade-offs across value-domains in ecosystem service assessment. *Ecological Indicators*, 37, 220-228.
- Mao Q., Luo S., Ma K., Wu J., Tang R., Zhang Y., ... & Zhang T. (2012). Research advances in ecological assessment of urban greenspace. *Shengtai Xuebao/Acta Ecologica Sinica*, 32(17), 5589-5600.
- ME Assessment (2005). *Ecosystems and human well-being: wetlands and water*. World resources institute.
- M'Ikiugu M. & Kinoshita I. & Tashiro Y.. (2012). Urban Green Space Analysis and Identification of its Potential Expansion Areas. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 35. 449-458.
- Morakinyo T.E. & Lam Y.F. (2016). Simulation study on the impact of tree-configuration, planting pattern and wind condition on street-canyon's micro-climate and thermal comfort. *Building and Environment*, 103, 262-275.
- Mörtberg U.M., Balfors B. & Knol W.C. (2007). Landscape ecological assessment: A tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning. *Journal of environmental management*, 82(4), 457-470. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.01.005>
- Odhengo P., Lutta A., Osano P. & Opiyo R. (2024). Urban green spaces in rapidly urbanizing cities: A socio-economic valuation of Nairobi City, Kenya. *Cities*. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105430>.
- Palacky J., Wittmann M. & Frantisak L. (2015, July). Evaluation of urban open spaces sustainability. In 29th annual AESOP 2015 congress, Prague, Czech Republic (pp. 13-16).
- Panaro S., Delabre I. & Marshall F. (2025). Cultural ecosystem services and opportunities for inclusive and effective nature-based solutions. *Ecological Economics*, 230, 108525. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2025.108525>
- Palliwoda J., Kowarik I. & Von Der Lippe M. (2017). Human-biodiversity interactions in urban parks: The species level matters. *Landscape and Urban Planning*, 157, 394-406. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.09.003>
- Pinto L., Inácio M., Ferreira C., Ferreira A. & Pereira P. (2022). Ecosystem services and well-being dimensions related to urban green spaces – A systematic review. *Sustainable Cities and Society*. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104072>.
- Ponizy L., Majchrzak W. & Zwierzchowska I. (2017, December). Cultural ecosystem services of urban green spaces-supply and demand in the densely built-up areas. Poznan old town case study. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 95, No. 5 P. 052009). IOP Publishing.
- Rabare R.S., Okech R. & Onyango G.M. (2009). The role of urban parks and socio-economic development: case study of Kisumu Kenya. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 4(3 (12), 22-36. <http://www.jstor.org/stable/24872434>
- Riechers M., Strack M., Barkmann J. & Tschardt T. (2019). Cultural ecosystem services provided by urban green change along an urban-periurban gradient. *Sustainability*, 11(3), 645.
- Rupprecht C.D., Byrne J.A., Ueda H. & Lo A.Y. (2015). 'It's real, not fake like a park': Residents' perception and use of informal urban green-space in Brisbane, Australia and Sapporo, Japan. *Landscape and Urban Planning*, 143, 205-218.
- Rupprecht C.D. (2017). Informal urban green space: Residents' perception, use, and management preferences across four major Japanese shrinking cities. *Land*, 6(3), 59.

- Sachsen T., Ketzler G., Knörchen A. (2014). Past and future evolution of nighttime urban cooling by suburban cold air drainage in Aachen. *Erde* 144 (3–4):274–289.
- Salama A.M. & Azzali S. (2014). Examining attributes of urban open spaces in Doha. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning*, 168(2), 75–87.
- Salama A.M., Remali A.M. & MacLean L. (2017). Characterisation and systematic assessment of urban open spaces in Glasgow city centre. *Spatium*, 22–33.
- Shuvo F.K., Feng X., Akaraci S. & Astell-Burt T. (2020). Urban green space and health in low and middle-income countries: A critical review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 52, 126662.
- Stålhammar S. & Pedersen E. (2017). Recreational cultural ecosystem services: How do people describe the value?. *Ecosystem Services*, 26, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.05.010>
- Stessens P., Canters F., Huysmans M. & Khan A. (2020). Urban green space qualities: An integrated approach towards GIS-based assessment reflecting user perception. *Land Use Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104319>.
- Takács D., Varró D. & Karlócai Bakay E. (2014). Comparison of different space indexing methods for ecological evaluation of urban openspaces. *Applied Ecology and Environmental Research*, 12(4), 1027–1048.
- TEEB, 2011. TEEB manual for cities: ecosystem services in urban management. The Economics of Ecosystems Biodiversity.
- Tian Y., Jim C.Y., Tao Y. & Shi T. (2011). Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong. *Urban Forestry and Urban Greening*, 10, 79–86.
- Tian Y., Jim C.Y. & Wang H. (2014). Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and urban planning*, 121, 97–108.
- Veerkamp C., Schipper A., Hedlund K., Lazarova T., Nordin A. & Hanson H. (2021). A review of studies assessing ecosystem services provided by urban green and blue infrastructure. *Ecosystem Services*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101367>.
- Wang X., Meng Q., Zhang L. & Hu D. (2021). Evaluation of urban green space in terms of thermal environmental benefits using geographical detector analysis. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinformation*, 105, 102610. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2021.102610>.
- Wastian L., Unterweger P.A. & Betz O. (2016). Influence of the reduction of urban lawn mowing on wild bee diversity (Hymenoptera, Apoidea). *Journal of Hymenoptera Research*, 49, 51.
- Weber F., Kowarik I. & Säumel I. (2014). A walk on the wild side: Perceptions of roadside vegetation beyond trees. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(2), 205–212.
- Włodarczyk-Marciniak R., Sikorska D. & Krauze K. (2020). Residents' awareness of the role of informal green spaces in a post-industrial city, with a focus on regulating services and urban adaptation potential. *Sustainable Cities and Society*, 102236.
- Yi K., Shi X., Wei M. & Zhang Z. (2025). Benefits of Various Urban Green Spaces for Public Health Based on Landscape Elements: A Study of Public Visual Perception. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f16040648>
- Zhang F. & Qian H. (2024). A comprehensive review of the environmental benefits of urban green spaces. *Environmental research*, 118837. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118837>
- Zhang J., Yu Z., Cheng Y., Chen C., Wan Y., Zhao B. & Vejre H. (2020). Evaluating the disparities in urban green space provision in communities with diverse built environments: The case of a rapidly urbanizing Chinese city. *Building and Environment*, 183, 107170. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107170>
- Zhang Y., Wang Y., Ding N. & Yang X. (2023). Assessing the Contributions of Urban Green Space Indices and Spatial Structure in Mitigating Urban Thermal Environment. *Remote. Sens.*, 15, 2414. <https://doi.org/10.3390/rs15092414>.