

PaRKS – Parks Rating and Knowledge System: a tool for the qualitative assessment of urban parks

Maddalena Buffoli¹, Camilla Calderoni², Tania Ghensi², Sofia Gherbavaz²,
Marta Dell'Ovo^{3,*}

¹ Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC), Politecnico di Milano, Via Ponzio 31, 20133 Milan, Italy; maddalena.buffoli@polimi.it

² Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milan; camilla.calderoni@mail.polimi.it; tania.ghensi@mail.polimi.it; sofia.gherbavaz@mail.polimi.it;

³ Department of Architecture and Urban Studies (DASU), Politecnico di Milano, Via Bonardi 3, 20133 Milan, Italy; marta.dellovo@polimi.it

* corresponding author

Keywords

Urban Green Spaces,
Public Health, Urban
Health, green
infrastructures,
multidimensional
evaluation

Abstract

Urban green spaces are a strategic component of city ecological infrastructure, as they can generate significant environmental, health, and social benefits. However, the assessment practices adopted in urban contexts often favour quantitative approaches, focusing on size and accessibility, while neglecting qualitative and management parameters, which are essential for ensuring and maximizing these benefits. Scientific literature highlights how the positive effects of green spaces are closely related to how they are designed, built, and maintained. Starting from a systematic review of the literature, the research developed a qualitative assessment tool aimed at measuring the effectiveness of urban parks in promoting public health (physical, social, and psychological), environmental and climate sustainability, and enhancing ecosystem services. The proposed model is divided into 7 domains and 28 indicators, which can be assessed based on the presence or absence of specific design and management elements, and calibrated according to the size of green spaces, to ensure a scientifically robust and comparable method. The tool was tested in three parks in Milan, representing different size categories. The results confirmed the effectiveness of the scoring system in providing reliable, comparable assessments geared towards identifying the most significant critical issues. Although it has some limitations related to the seasonality of the observations, the tool is an innovative contribution to the field of urban green space quality studies, offering operational support for the planning of high-quality green networks, the reduction of environmental inequalities, and the promotion of healthier, more resilient, and sustainable cities.

1 Introduction

Urban green spaces (UGS) are an essential element of contemporary cities, not only as strategic infrastructure for environmental and climate sustainability, but also for ensuring and improving

public health, understood in its broadest sense as physical, social, and psychological health (WHO, 1948).

The benefits of widespread and effective urban greenery are numerous and widely documented in scientific literature (Gianfredi et al., 2021). Green areas contribute primarily to mitigating the climatic effects of cities: they reduce the urban heat island effect, promote a more comfortable microclimate through shading, ventilation, and evapotranspiration, and play an essential role in stormwater management, mitigating the impacts of extreme weather events (Fryd et al., 2011).

They also improve environmental quality by filtering air pollutants, trapping fine particulate matter, and reducing urban noise. At the same time, they support biodiversity, produce oxygen, and provide exposure to or protection from sunlight, depending on seasonal needs (WHO, 2016). Biodiversity in particular is a key element of global ecological resilience: a high diversity of plant and animal species increases the stability of ecosystems, improves climate resilience, and enhances ecosystem services that support the physical and mental health of citizens (European Environmental Agency, 2020; WHO, 2017).

Alongside these environmental effects, the physical (Twohig-Bennett et al., 2018), social, and psychological (D'Alessandro et al., 2023) health benefits often associated with increased physical activity (Maas et al., 2008; Rung et al., 2005; Gidlow et al., 2017), exposure to nature, and the strengthening of social relationships (Pretty, 2004). Because of all these benefits, Urban Green Spaces are promoted and encouraged, both nationally and internationally, as strategic and effective solutions for both climate change mitigation and adaptation, as envisaged by the European Green Deal (European Commission, 2019) and the eleventh Sustainable Development Goal (SDG) 'Inclusive, resilient and safe cities' (Agenzia per la coesione territoriale, 2015), and the National Plan for Adaptation to Climate Change¹; and for the protection of biodiversity, air quality, and the physical and mental health of the population, as provided for respectively by the EU Biodiversity Strategy for 2030², the new European Air Quality Directive³, and the Ministry of Health's National Prevention Plan 2020-2025 (Ministero della Salute)⁴.

Parks are therefore essential multifunctional urban public spaces, but their effectiveness is highly dependent on quality (WHO, 2017), understood as the set of natural and anthropogenic design aspects that characterize the park and contribute to promoting health and sustainability. If present in all urban parks, these aspects could ensure greater social equity by reducing health and environmental inequalities (environmental justice). In fact, in various contexts, a significant qualitative difference has been highlighted between peripheral green areas and those located in more central and exclusive areas (Buffoli et al., 2022).

Despite the evidence, UGS assessment practices have often been limited to quantitative approaches, focusing mainly on their territorial extent and proximity to the resident population (Carbonaro & Roccasalva, 2020). These parameters are essential to ensure widespread environmental presence, but they are insufficient to guarantee and optimize all the benefits of green spaces. In fact, more and more studies emphasize that the positive effects of green areas depend significantly on qualitative factors related to the design of natural elements (selection and location of species) and artificial elements (paths, play or sports areas, recreational and educational activities, etc.). These aspects contribute not only to the attractiveness and usability of the space, but also to its ability to generate ecosystem services. Similarly, constant and appropriate maintenance is an essential condition for ensuring safety, comfort, and environmental resilience over time.

In this perspective, it becomes crucial to equip ourselves with objective tools capable of assessing not only how much green space there is in a city, but above all, how this green space contributes to the environmental sustainability of an urban context and to the public health of its inhabitants. Only in this way will it be possible to highlight how much green areas are capable of promoting

¹ D.M. n.434 del, Piano Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 21 dicembre 2023,

² EUR-Lex (20 maggio 2020), "Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030: Riportare la natura nella nostra vita".

³ Direttiva (UE) 2024/2881 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2024, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (GU L 288, 20.11.2024),

⁴ Ministero della Salute, Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025, 3 settembre 2020,

health within a territory and to identify the most critical parks on which to focus improvement strategies with targeted resources.

2. Literature review

Recognizing the importance of the quality of UGS in ensuring physical, social, and psychological benefits, a systematic review of the literature was conducted to identify and analyse the tools currently available for the qualitative assessment of urban green spaces. The research was developed using the Scopus database, using the search string “*Urban Green Spaces AND tool OR evaluation OR method AND quality OR qualitative.*” The entire process was formalized using the PRISMA 2020 diagram (Page et al., 2021), which ensured transparency and traceability of the selection phases (Figure 1). In the first phase, 209 articles were identified in the database (considering a time range

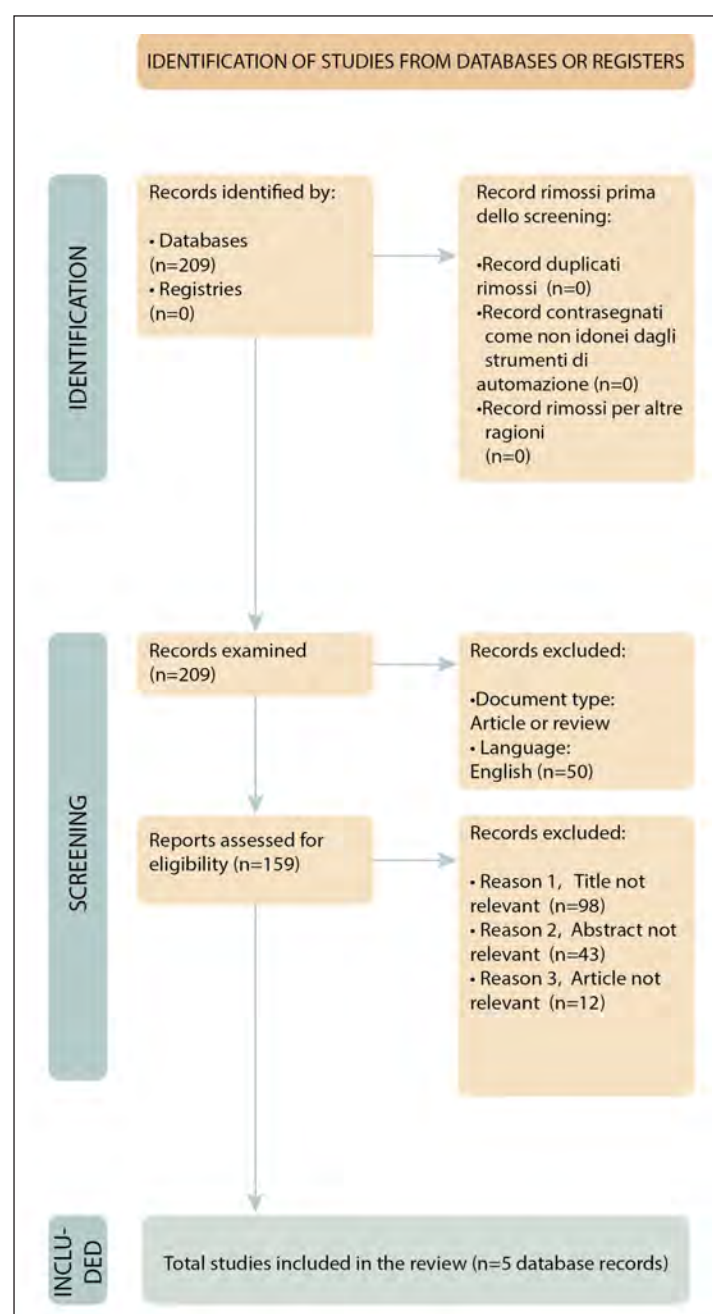


Figure 1. PRISMA 20 diagram relating to the Literature Review.

from 2003 to January 2025), which were then reduced to 159 through screening by document type, articles, and reviews, and language of publication: non-scientific documents and those not in English were excluded. A further selection, carried out in three stages (by title, abstract, and full article), excluded articles that were not relevant, i.e., those that did not deal with scientific tools or methods for the qualitative assessment of urban parks. This selection excluded 98 papers due to inconsistent titles, 43 due to abstracts, and finally 12 articles after reading the documents in their entirety. The texts included and deemed relevant were then reduced to five. This data highlights how the topic of qualitative versus quantitative assessment of green areas is still under-addressed and reconfirms the need for further experimentation in this direction.

Considering the number of articles to be satisfactory overall but limited, we decided to conduct further verification research by consulting grey literature and citation documents for the articles identified.

Given the particularly topical nature of the subject, it was hypothesized that there might be research that had not yet been published but was in the experimental phase, or studies with specific focuses that could be useful references for subsequent phases. This analysis revealed five additional studies (Agnieszka et al., 2023; Oppio et al., 2021; Martinuzzi et al., 2020; Ellicott, 2016; Carbonaro et al., 2020), characterized, however, by elements of investigation relating to contexts that were too limited (only certain targeted aspects) or approaches that were not comparable to a true evaluation method, confirming the effectiveness of the review.

The tools identified by the five articles are therefore the only ones consistent with the research objective. These tools, which were subsequently analysed and examined in depth, are: BRAT-DO (2004), NGST (2011), NEST (2017), RECITAL (2018), and UGS Qindex (2023) (Rung et al., 2005; Kshama et al., 2012; Gidlow et al., 2017; Knobel, et al., 2021; Ajmi et al., 2023).

2.1 Critical issues and strengths identified in the tools

The analysis of the assessment tools highlighted how each method has both specific limitations and potential, linked to the nature of the indicators and the detection methods adopted. The main critical issues and potential identified for each method are listed below (Tables 1 and 2):

- BRAT-DO: presents some critical issues related to the subjectivity of assessments: some aesthetic and safety perception items are sensitive to the discretion of evaluators, and other aspects, such as incivility, crowding, or maintenance, are strongly influenced by the time of the survey, thus compromising the stability of the result (Rung et al., 2005). Despite this, its strength lies in its high level of detail: with its 181 items organized into structured domains (access, conditions, aesthetics, characteristics, and safety), it is a particularly suitable tool for investigating the relationship between park quality and the promotion of physical activity. However, the critical issues identified make BRAT-DO unsuitable for ensuring stable and comparable assessments in different contexts.
- NEST: highlights critical issues related to the subjectivity of assessments, since the perception of beauty, degradation, or safety remains highly dependent on the observer (Gidlow et al., 2017). Furthermore, the measurement of biotic attributes is problematic and difficult to standardize, while items related to incivility, crowding, and maintenance are unstable because they are influenced by the time of the survey. However, NEST stands out for its ability to combine objective and subjective data, offering an integrated qualitative-quantitative approach with limited application times. A further strength is the consideration of dimensions often neglected by other methods, such as incivility and aesthetic aspects related to natural and anthropogenic components, which represent added value. Despite its advantages, NEST is not suitable for producing reliable and uniform results, compromising the comparability of assessments.
- NGST: while simplifying the evaluation process, it excluded domains such as aesthetics and attractiveness to reduce subjectivity, thus sacrificing relevant dimensions (Kshama et al., 2012). Furthermore, it is limited to neighbourhood spaces (1–10 ha), making it unsuitable for

larger urban parks. At the same time, its main strength lies in its methodological simplicity, which allows for the rapid and reliable collection of user perceptions. This makes it particularly suitable for participatory processes of neighbourhood green space redevelopment. Nevertheless, NGST is not suitable for in-depth assessments or applications to larger-scale urban spaces.

- UGS Qindex: this method has some critical issues, mainly related to the complexity of certain indicators that require advanced technical knowledge and prolonged application times (Ajmi et al., 2023), and to the difficulty of applying it to small gardens or neighbourhood spaces. Despite this, it represents the most innovative methodological approach, thanks to the plurality of information sources that integrate direct observation, Geographic Information System (GIS), historical data, and interviews. Another distinctive feature is that it links the assessment of green space quality to the Sustainable Development Goals (SDGs). This multidimensional nature provides a comprehensive and articulated overview, capable of bringing together ecological, social, and functional aspects. However, its complexity and specialized requirements make it unsuitable for easy and standardized applications.

Table 1. Comparison of scientific methods

SCIENTIFIC METHODS					
	BRAT-DO	NGST	NEST	RECITAL	UGS QINDEX
YEAR OF DEVELOPMENT	2004	2011	2017	2018	2023
PLACE OF DEVELOPMENT	New Orleans, Louisiana	Stoke-on-Trent, UK	Europe, PHENOTYPE Project	Barcelona e Madrid, Spain	Tunisia and France
METHODS ANALYSED	Various audit tools to assess walkability and bike-ability	PARA, BRAT-DO, EARPS, POST, Green Flag, Canvnr and others	NGST	BRAT-DO, NEST, POST	POST, NEST, RECITAL
INNOVATIVE ASPECTS	Direct observation of green areas, allowing the qualitative characteristics of the park to be measured in relation to physical activity.	Focus on neighbourhood-scale green spaces, integrating citizen input through focus groups and surveys to define evaluation criteria.	Evaluation of various natural environments (forests, rivers, and coastal areas), considering qualitative aspects such as socialization and relaxation.	Attention to quality aspects that impact human health and detailed assessment of animal biodiversity.	A multidimensional approach that allows both qualitative assessment of the green area in question and improvements in urban planning.

2.2 Need for a tool to assess green areas

The comparison shows that none of the existing tools are fully adequate for the objectives of an integrated and comparable assessment of the quality of urban green areas. As explained above, only a green space that is well designed and maintained in terms of biodiversity, services offered, paths, and accessibility can truly offer services that actively promote public health, and only through a careful and objective assessment of UGS can we understand whether these areas are truly evenly distributed throughout the territory or whether targeted improvement actions need to be taken to ensure environmental equity.

Each method analysed has specific strengths, but also substantial limitations that reduce its universal applicability.

Table 2. Main characteristics of scientific methods

Key features of scientific methods	BRAT-DO	NEST	NGST	RECITAL	UGS Qindex
Subjectivity in assessments (beauty, safety, deterioration)	V	V	!	V	!
Temporal instability (influence of the time of measurement)	V	V	X	V	!
Standardization and comparability of results	X	X	!	!	V
Detail and analytical depth	V	!	X	V	V
Simple and quick to apply	X	V	V	X	X
Request for specialized expertise	!	!	X	V	V
Multidimensionality (integration of multiple domains)	!	V	X	V	V
Integration of objective and subjective data	!	V	!	V	V
Use of technologies (GIS, historical data, etc.)	X	X	X	!	V
Suitable for participatory processes	!	V	V	!	!
Relevance for physical activity/well-being	V	!	!	V	V
Connection with sustainability goals (SDGs)	X	X	X	!	V
Main spatial scale	Medium-large urban parks	Various urban areas	Neighborhoods / small parks	Parks and large urban areas	Extensive urban areas / metropolitan scale
Practical applicability and potential dissemination	!	V	V	X	!
LEGEND:	V: Present	X: Absent	!: Present in part or with limitations		

The cross-cutting critical issues—subjectivity, difficulty in finding data, lack of scale adaptation, temporal variability, and lack of comparability—confirm the urgent need to develop a new multidimensional tool that is:

- capable of integrating objective qualitative and quantitative indicators, reducing discretion;
- adaptable to different types and scales of green spaces;
- comparable between different contexts using standardized metrics;
- applicable in a short time frame, even with the support of different data sources.

Only such an approach can overcome the limitations of existing tools and provide a solid methodological basis for the design and management of urban green areas (Casprini et al., 2023), transforming them into true infrastructures of well-being and sustainability for the cities of the future.

3. Methodological process

The complexity and multidimensional nature of the decision-making problem, as demonstrated by the literature analysed, make the use of Multi-Criteria Analysis (MCA) as a reference methodology particularly strategic (Abastante & Lami, 2018; Belton & Stewart, 2002; Greco et al., 2016; Munda, 1995).

Multi-criteria assessments are widely used as decision-support tools in evaluating the performance of new or existing buildings (Berto et al., 2024; Napoli et al., 2020; Iwano et al., 2014) and in assessing the quality of open space (Oppio et al., 2021; D'Alpaos & Andreoli, 2020) or urban regeneration processes (Caprioli, 2025; Petronio et al., 2025; Rossitti & Torrieri, 2022; Datola et al., 2021; Nesticò & Sica, 2017) and natural capital (de Castro Pardo et al., 2020; Torrieri & Batà, 2017). These methodologies allow data to be collected and organized, the nature of the decision problem to be clarified, and the available alternatives to be verified as capable of responding to a plurality of objectives (Roy, 1996; Roy, 2005). Depending on the proposed aggregation system and in line with the final objective, following a structured sequence of steps, the MCA allows five fundamental types of decision problems to be addressed: i) Ranking; ii) Choice; iii) Description; iv) Clustering; v) Rating (Dell'Ovo et al., 2024; Roy & Slowinski, 2013).

Within the scope of the research developed and the literature described in the previous paragraph, the main objective of the tools analysed is to evaluate parks individually, considering the presence of a specific set of characteristics and their quality in terms of accessibility, usability, maintenance, and services offered. The UNI 11123:2022 standard "Criteria for the design of parks and outdoor recreational areas" was used to classify the parks. The parks are not compared with other alternatives and/or described in qualitative terms. In line with the proposed analysis, the Rating or Scoring aggregation methodology was selected in this context, which allows a final performance score to be assigned to the park being evaluated, considering the presence and/or absence of certain elements considered to be priorities in determining its quality.

To structure a tool that is flexible with respect to the different types and sizes of parks and adaptable to different territorial contexts, the methodology was developed considering the classic phases of the MCA (Figure 2) (de Almeida et al., 2015):

1. **Definition of the problem:** the decision context and the objectives to be pursued are described. At this stage, through an analysis of the literature to identify qualitative assessment tools for green areas and a further analysis of grey literature, the need emerged to define an objective, scalable, easily measurable, and comparable tool.
2. **Assessment model:** based on the analysis of the literature and a comparison matrix for each aspect covered in the existing assessment tools, it was possible to define a coherent assessment system structured in hierarchical levels. The model consists of 7 domains (i.e., Urban Context, Pathways, Recreational Areas, Equipment/Furnishings; Biodiversity; Livability; Increased Attractiveness); 28 indicators and 206 elements. Each level of the tool was defined by considering the literature and analysing its frequency and, therefore, the characteristics considered to be priorities. The comparison matrix made it possible to map the relevance and consistency of the various topics covered for the different hierarchical levels that define the tool. At the same time, it was necessary to proceed with a review phase to validate the defined proposal and avoid redundancies.
3. **Scoring system:** this involves the use of a checklist with a binary scale (1/0) that determines the presence or absence of each element described in the tool, the lowest hierarchical level of the assessment model. Considering the multidimensional nature of the tool, the literature analysed, and the survey on selected case studies to obtain a sample of cases with intrinsic and extrinsic characteristics that are as varied and heterogeneous as possible, it became necessary to further differentiate and classify the elements into:
 - **MANDATORY:** evaluation requirements that allow verification of compliance with the objectives expressed by the tool and contribute to the partial and final quality assessment of the park;

- **BONUS:** additional requirements that, if present, assign an extra score to the final quality assessment of the park, but their absence does not result in penalties.
 - **NOT PERTINANT:** requirements that, depending on the park analysed, may not be assessable and, in this case, are excluded from the partial and final assessment.
4. **Application:** UNI 11123:2022 standard distinguishes urban green areas into four categories: A) Isolated garden; B) Neighbourhood garden; C) District park; D) Urban park. Based on this definition and following the survey, considering the mandatory and bonus elements defined in the tool, it was decided to give priority to the three larger levels, excluding the isolated garden, which, due to its small size, could only meet a limited number of elements (Table 3). For the other three types, the tool was recalibrated by changing some elements from mandatory to bonus, particularly for smaller parks.

Table 3. UNI 11123:2022 dimensional range

Category	Description	Dimension
A	Isolated garden	$500 \text{ sqm} \leq x < 5,000 \text{ sqm}$
B	Neighbourhood garden	$5,000 \text{ sqm} \leq x < 20,000 \text{ sqm}$
C	District park	$20,000 \text{ sqm}^2 \leq x < 50,000 \text{ sqm}$
D	Urban park	$x < 50,000 \text{ sqm}$

5. **Standardization:** the scores assigned at the element level were then aggregated to obtain results and performance at both the indicator and domain levels. To ensure the use of a uniform evaluation system, as described above, a performance scale ranging from 0 to 1 was adopted. To this end, the sum of the values assigned to the indicators was normalized based on the maximum function (1):

$$x = \frac{\Sigma \text{ score obtained}}{\Sigma \text{ score max}} \quad (1)$$

The formula for maximum standardization was applied at the level of elements, indicators, and domains to obtain partial results and a final result of high quality.

6. **Weighting of domains:** given the large number of elements present in the tool (Saaty, 1980), and following a validation and review phase with experts in decision-aiding processes and MCA, it was decided to assign different weights only at the domain level, as determined for the assignment of the final quality score. The questionnaire administered for the weighting allowed for the involvement of various experts in planning, estimation, and evaluation of ecosystem services, urban health, public health, etc., for a total of six actors applying the SWING method (Von Winterfeldt & Edwards, 1986). The method determines the relative weights of different attributes in a multi-criteria decision-making process through a direct analysis of the value associated with the variation in the performance of each attribute. The method is based on the evaluation of ideal scenarios compared with a reference scenario (worst alternative with a score of 0) in which all attributes obtain the lowest score. The scenarios can be evaluated on a 0/100 basis, and unlike the reference scenario, they each have one of the attributes with a high score. The scores assigned by the various experts are then normalized and aggregated to obtain a single weighting.
7. **Aggregation:** for aggregation and obtaining partial results at the indicator level and final results at the domain level, the weighted linear combination formula was applied (Bottero & Datola, 2022). For bonus elements, only the presence or absence is displayed, without dividing the score into levels of satisfaction.

8. **Results:** following the aggregation and weighting phase, three results are proposed:
 - PARTIAL SCORE: obtained by aggregating the mandatory elements;
 - BONUS SCORE: obtained by aggregating the bonus elements;
 - FINAL SCORE: obtained by combining the partial and bonus scores in an additive manner, giving a weight of 20% to the bonus evaluation.

The percentage increase assigned to the bonus score and the proposed thresholds were defined in agreement with the experts involved during the development phase of the assessment tool, considering the literature and following the first applications on real cases, which allowed for further review of the system of elements and the aggregation procedure.

9. **Validation:** applying the tool to different types of parks (e.g., neighbourhood gardens, district parks, and urban parks) it was possible to understand the consistency of the proposed content as well as the replicability of the tool. An Excel file is also provided to support the compilation and assignment of scores, allowing for a clear understanding of the steps and a transparent reading of the results, thanks in part to the display of graphs. The file also includes a column dedicated to “Explanatory notes or legislative references,” where additional explanations are provided for each element to support data collection.

Considering the methodological proposal, the next section will propose again the steps already outlined, exploring them in greater depth to illustrate more precisely the structure of the tool and the description of the different hierarchical levels that constitute it.

4. PaRKS assessment system

The “PaRKS - Parks Rating and Knowledge System” tool, developed and validated according to the methodology described above, represents an objective and easily applicable method for the qualitative assessment of urban green spaces. It integrates and reorganizes in an operational manner the most established aspects of existing scientific literature with characteristics considered “original” during the research phase.

4.1 Structure of the method

The method has a hierarchical structure starting from seven domains, divided into 28 indicators that are in turn defined by observable elements: these represent the minimum units of analysis and are accompanied by explanatory notes and regulatory references, in order to ensure consistent detection and significantly reduce the margin of subjectivity during field assessment. These elements constitute the assessment checklist, and their presence or absence determines the indicator score. A functional logic was used to select the macro-areas: each domain represents an essential dimension of the urban quality of the park, from access conditions to ecological value, facilities for use, safety, and decorum.

The seven domains are described in detail below, together with their indicators (Figure 3) and the reasons for their inclusion in the tool. As previously described, the indicators are defined based on the literature analysed.

4.1.1 Urban context

The characteristics of the context surrounding the green area analysed are evaluated in order to understand the modes of access and the relationship between the interior and exterior of the park. Specifically, this macro-area contains four indicators that allow for a detailed analysis:

- The motor vehicle space focuses on the surrounding road network to determine the greater or lesser predisposition to traffic and how the area can be reached by private or public transport.
- Pedestrian space and cyclist space are two distinct indicators that observe the presence,

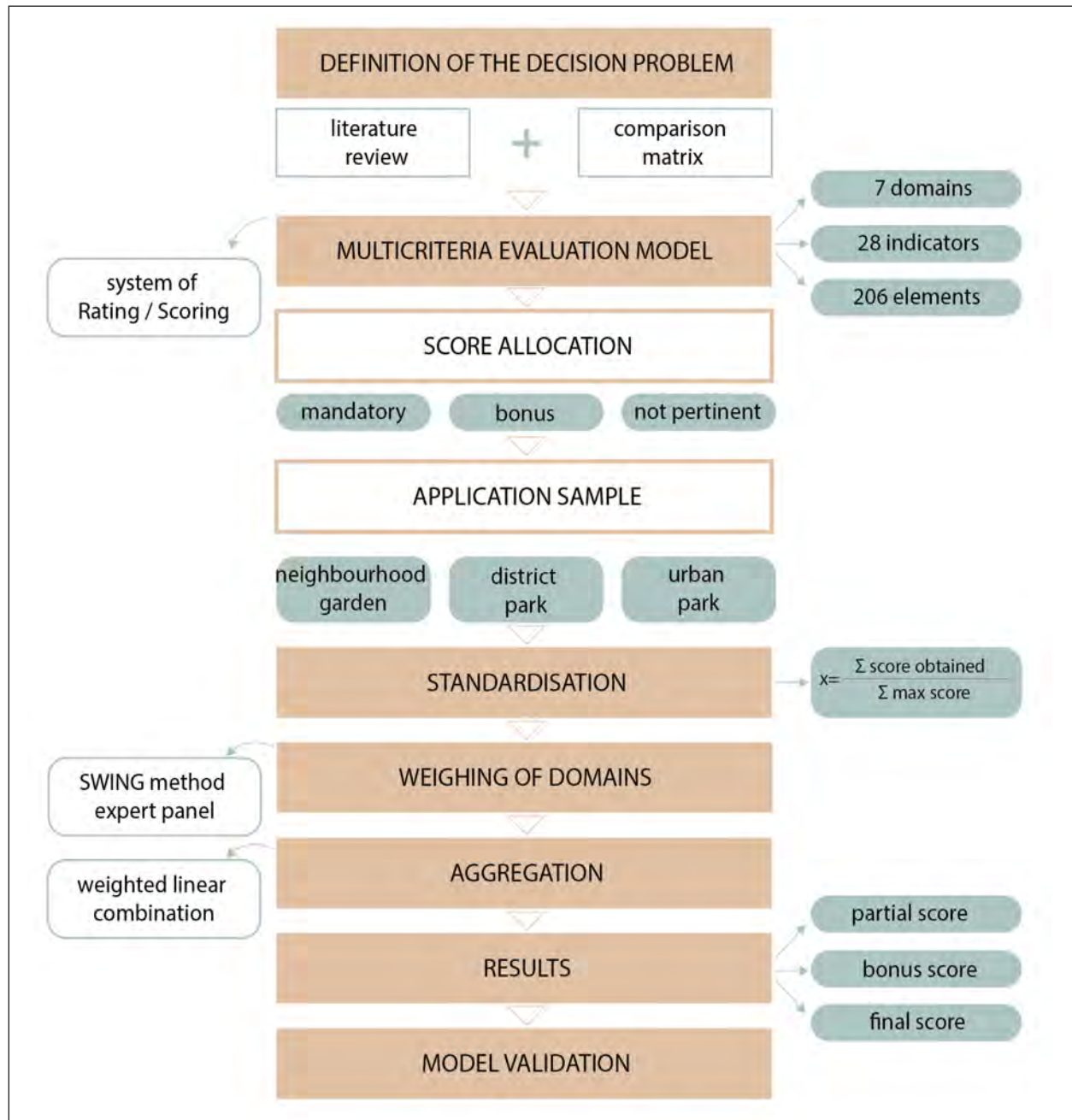


Figure 2. Diagram of the methodological process.

quality, and safety of neighbouring pedestrian and cycle paths, shifting the focus of the analysis to slow mobility and healthy and sustainable methods of travel.

- Permeability examines the actual perimeter of the area, observing the relationship between the city and the UGS by assessing margins and access points.

4.1.2 Recreational Areas

The characteristics of recreational areas are assessed to verify, first of all, the presence, type, and variety of services offered and, secondly, whether these spaces allow for safe, inclusive, and comfortable use. Specifically, the macro-area contains five indicators that allow for a detailed analysis of the different types of spaces: children's playgrounds; dog play areas; sports areas;

recreational areas for the elderly; and other recreational areas, i.e., the possible presence of additional recreational areas.

4.1.3 Pathways

The aspects that characterize the paths in the green space are evaluated, as they are fundamental elements for mobility and accessibility within the area. Specifically, the focus is on pedestrian paths and cycle paths, with two distinct indicators that observe the presence and quality of these spaces. Encouraging visitors to use these services is essential; therefore, it is necessary to offer recognizable, usable, and well-maintained solutions: only through a detailed analysis of these elements and their layout is it possible to understand whether the area effectively promotes positive interaction between users and the natural environment, thus contributing to a better quality of life and encouraging an active and sustainable lifestyle.

4.1.4 Equipment/Furnishings

The characteristics of equipment and furnishings are evaluated, as these elements play a crucial role in improving the user experience and making the environment more welcoming and functional. The macro-area, therefore, evaluates the presence, design, location, and maintenance of the different types of equipment through the analysis of an indicator for each type. Four indicators emerge: rest area equipment, waste disposal containers, toilets, and any other equipment/furnishings that may be essential within a park.

4.1.5 Biodiversity

All the natural characteristics and species present in each site are evaluated. Specifically, the macro-area contains five indicators that allow for a detailed analysis of:

- The composition of trees, shrubs, and grass cover, two indicators that observe the variety, quantity, distribution, and maintenance quality of green elements.
- The composition of the environment, which observes the characteristics of the landscape and the quality of the air, space, and views.
- The composition of the fauna focuses on the absence of animals that can cause biophysical phenomena, or the presence of microhabitats for the proliferation of ecosystems.
- Sustainability and resilience to climate change assess the presence of sustainable solutions capable of improving mitigation and adaptability to climate change (e.g., the presence of rain gardens or elements to produce renewable energy).

4.1.6 Liveability

Aspects that allow users to perceive the area as safe and secure are taken into consideration. Specifically, this macro-area contains two indicators: the first relates to safety, understood as the presence of elements or measures to mitigate risks, such as surveillance systems or emergency equipment; the second assesses the absence of phenomena that denote incivility and neglect, such as vandalism or littering, which not only compromise the decorum of public spaces but also represent a health and hygiene problem.

4.1.7 Increased attractiveness

This domain evaluates the management, marketing, and communication strategies that are adopted and that contribute to making a place more attractive, accessible, and engaging for a wide range of users (inclusive attractiveness). The macro-area contains four indicators, namely:

- Marketing and communication which assesses the presence of clear information and the use of appropriate channels to ensure that messages are understandable to all.
- Vitality: concerns the organization of activities and events (recreational, educational, or leisure) in the park.
- Services of economic and social interest: assess the availability of services for users and their opening hours.
- Tangible and intangible heritage: observes the presence of elements that strengthen the cultural identity of a place.

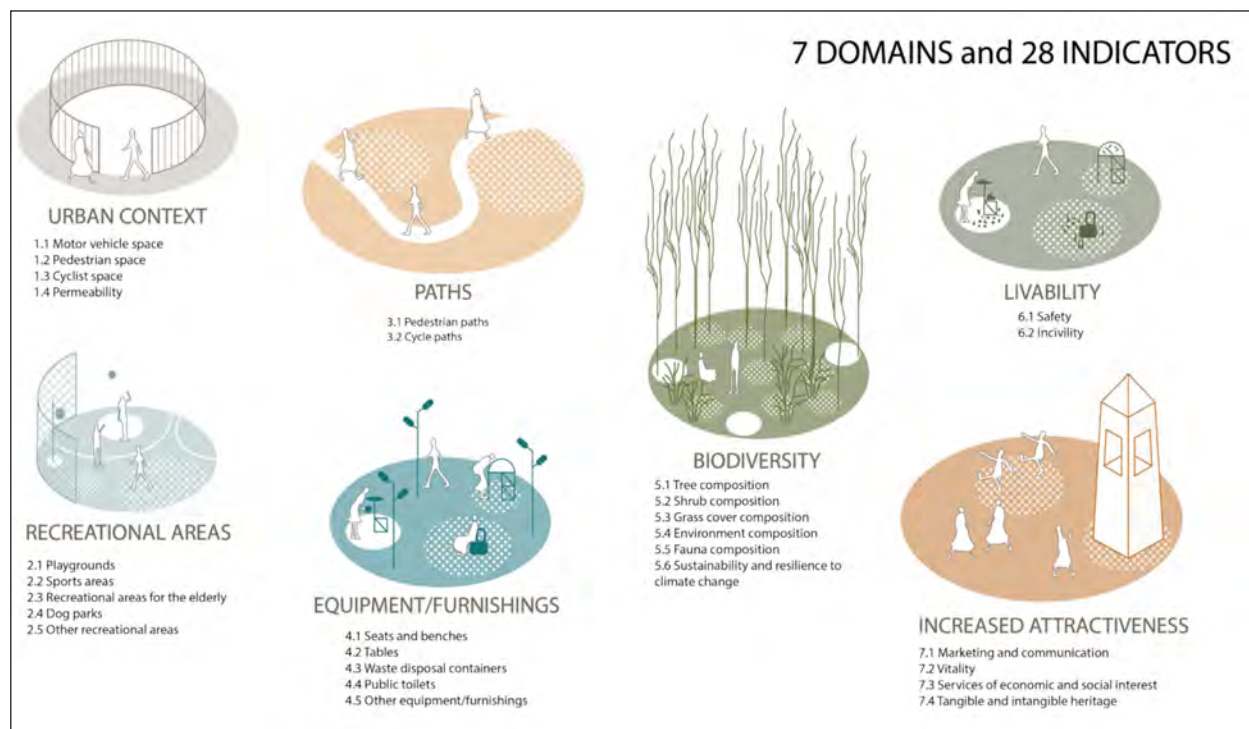


Figure 3. Domains and indicators of the PaRKS method.

One of the most significant methodological features of the PaRKS system is its ability to adapt to different sizes of green spaces, ensuring a comparable assessment between areas of varying sizes: as explained in the methodology, in order to allow for a fair assessment, the tool has been differentiated according to park size. Specifically, the domains and indicators remain unchanged, but for each park size category, a different distribution of mandatory and bonus elements has been identified. The assessment of the 'neighbourhood garden', characterized by a small size, will have fewer mandatory elements than larger green areas (particularly about services and the number of recreational/sports areas). At the same time, the bonus criteria are increased in smaller areas because some of the mandatory elements could become bonus elements. The number of criteria for each size category of green area is shown below:

- Method B - Neighbourhood garden: 129 mandatory elements and 77 bonus elements.
- Method C - District park: 142 mandatory elements and 64 bonus elements.
- Method D - Urban park: 162 mandatory elements and 44 bonus elements.

This progression is therefore not random: it reflects a logic of compensation and enhancement, in which larger areas, which are potentially more complex to manage, are evaluated using more detailed criteria that are less dependent on bonus elements, while smaller areas receive a more balanced weighting between obligations and incentives (Figure 4).

Domain	Indicators	Elements	Explanatory notes or legislative references	B	C	D
2	RECREATIONAL AREAS	2.2 Sports areas	Presence of playing fields	P	O	O
			Maintenance of components	P	O	O
			Presence of artificial lighting elements	P	O	O
			Information signs / regulations	P	O	O
			Presence of additional playing fields beyond the mandatory ones	P	P	P
		2.4 Dog play areas	Presence of play areas	O	O	O
			Presence of fence with access gate	O	O	O
			Distance of at least 100 metres from homes, schools and children's play areas	O	O	O
			Drinking fountain inside the fenced area	O	O	O
			Containers for collecting excrement	O	O	O
			Dispenser for bags for collecting excrement	O	O	O
			Adequate shading (balance between shaded and sunny areas)	O	O	O
			Maintenance of components	O	O	O
			Presence of artificial lighting elements	O	O	O
			Presence of seating elements in the dog play area	O	O	O
			Information signs / regulations	O	O	O
			If there is more than one dog play area, the areas are divided according to the size of the dog.	NP	NP	NP
			Presence of additional dog play areas in addition to the mandatory ones	P	P	P
			Agility dog equipment	P	P	P

Figure 4. Example excerpt from domain 2. Recreational Areas with highlighting of Mandatory (M) and Bonus (B) and Not Pertinent (NP) depending on the size of the area (B, C, D).

4.2 Evaluation system

As explained in the methodology, measurement is carried out using a binary checklist, in which each element is assessed as present (1), absent (0) or Not Pertinent (NP) in the case of potentially non-applicable elements. The score for each indicator is then calculated by normalizing the sum of the scores of the valid elements in relation to the maximum obtainable, excluding any NP from the denominator. The same principle applies at the domain level, aggregating the scores of the indicators that comprise it.

The final aggregation of the scores of the different domains is subject to weighting, as not all contribute equally to the overall quality. Using the SWING method described above, weights (Table 4) were then assigned to each macro-area for the final evaluation of the park.

Table 4. Weighting system for each domain were obtained following the Swing Method application

N.D.	Domain	Weights
1	URBAN CONTEXT	10.7%
2	RECREATIONAL AREAS	15.5%
3	PATHWAYS	13.3%
4	EQUIPMENT/FURNISHINGS	14.1%
5	BIODIVERSITY	16.7%
6	LIVEABILITY	15.5%
7	INCREASED ATTRACTIVENESS	14.1%

Therefore, it can be said that the assessment of park quality is developed according to a multi-level structure that allows for an integrated, comparable, and operational reading of the results.

The first level concerns the overall assessment of the park, which consists of three elements: the partial score, obtained from the sum of the scores relating to the mandatory criteria weighted according to their importance; the bonus score, calculated evaluating the additional quality criteria; and finally, the final score, which integrates the previous two through an additive formula, increasing the partial score by 20% of the bonus score. This system allows the distinctive elements of the park to be valued without compromising comparability based on fundamental requirements, while also allowing each park to be placed within interpretative thresholds (low, medium, high) that reflect the degree of completeness and overall quality.

The score is expressed on a continuous scale from 0 to 1, with interpretative thresholds that define its quality:

- Score ≥ 0.70 : HIGH quality level - the park responds positively to the elements present in the assessment tool
- Score $0.4 \leq x < 0.7$: MEDIUM quality level - the park responds adequately on average to the elements included in the assessment tool;
- Score < 0.4 : LOW quality level - the park does not respond positively to the elements included in the assessment tool.

The assessment thresholds were defined to reflect the park's level of compliance with the tool's criteria. A wider range was deliberately assigned to the lower part of the scale (<0.40) to highlight that achieving higher scores requires a greater level of compliance with the quality criteria. The subsequent ranges have been divided in a more balanced way to clearly distinguish between situations of medium and high adequacy. The definition of the thresholds also derives from the analysis of the results of the first applications of the tool and from comparisons with experts in the field, who have helped to calibrate the values in a realistic way that is consistent with the different situations found in parks.

The second level of analysis focuses on individual thematic areas, providing an assessment that highlights the specific potential and critical issues within each park. This structure allows for a more detailed understanding of which areas are robust and which, on the other hand, require attention or improvement. The normalized scores and associated verbal classification (low, medium, high) facilitate interpretation and strategic orientation.

Finally, the third level is dedicated to indicators, which represent the most specific and operational aspects of the analysis. This level is particularly useful for understanding what has not been done correctly, what is compliant, and what can be further enhanced, thus offering a concrete tool for planning and improving urban quality. Some elements can also be analysed across domains, such as aspects related to maintenance or inclusive accessibility, highlighting common critical issues and related strategies.

Overall, the methodology adopted by PaRKS provides a stratified, consistent, and objective assessment that can be adapted to different scales and recognizes both minimum requirements and qualitative advantages, offering a solid basis for comparing parks and identifying targeted development strategies.

5. Results

To validate the effectiveness of the PaRKS method, it was decided to test the tool on three green areas representative of different sizes in the urban context of Milan. This experiment aims to validate the applicability of all items and the comparability of different park sizes. It was also decided to carry out the experiment in the same municipality of Milan, namely Municipality 2 (Figure 5), in order to ensure uniformity in terms of context and users. This municipality was selected because it represents a complex and culturally diverse urban setting, particularly suitable

for empirically analysing the relationships between the quality and management of green spaces, urban well-being, and social cohesion dynamics.

The following three green areas were therefore selected:

- Trotter Park (Urban Park, 99,800 m²),
- Francesco Di Cataldo Park (District Park, 32,602 m²),
- Cassina de' Pomm Garden (Neighbourhood Garden, 10,600 m²).

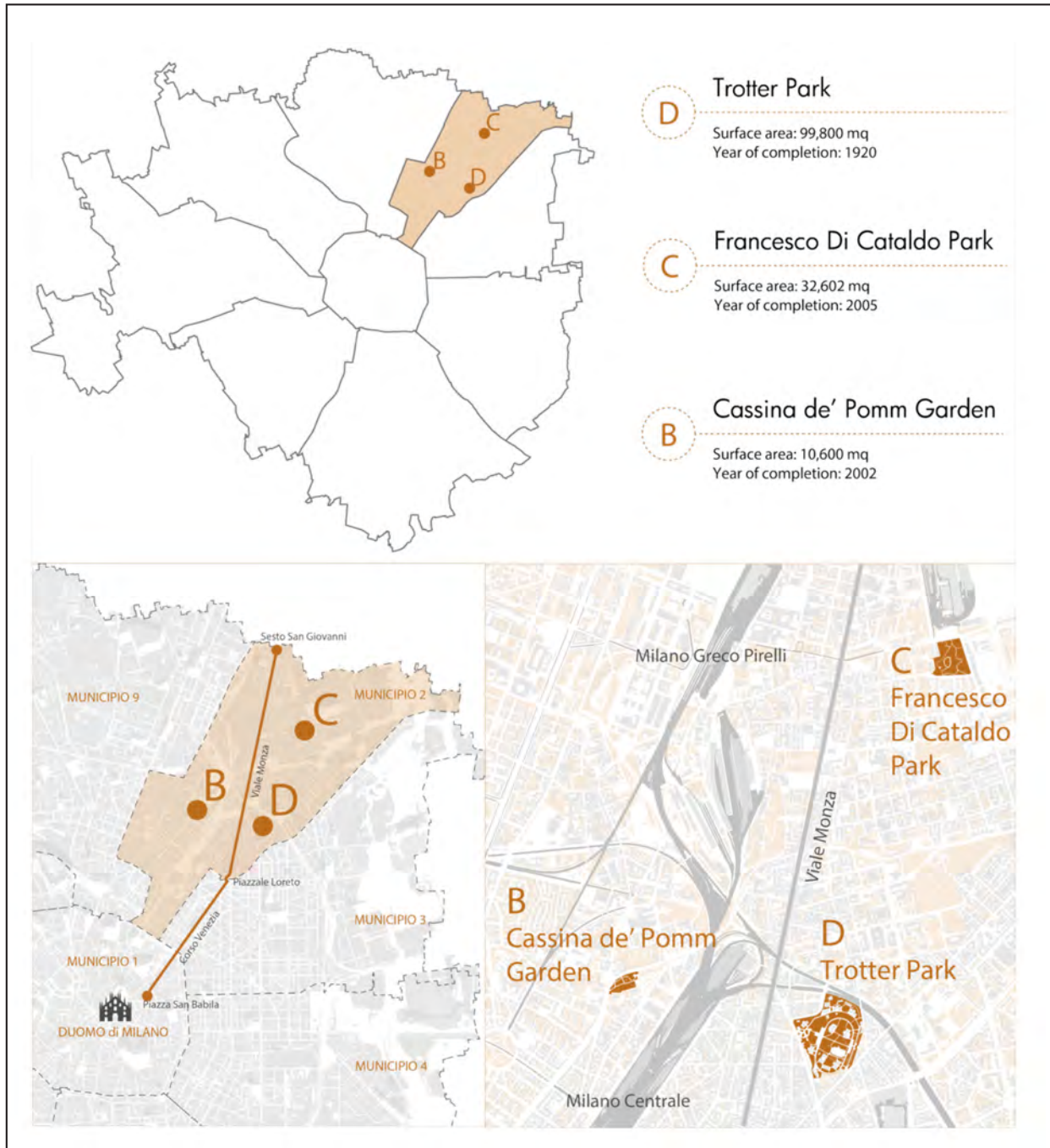


Figure 5. Location of the three PaRKS in Milan.

5.1 Application of the tool

The application of the method was divided into two main phases, which were complementary and closely interconnected. The first involved historical and documentary analysis of the areas,

aimed at reconstructing their evolution and identifying any distinctive features that define their identity, landscape, or functional value. This preliminary activity made it possible to highlight past transformations and valuable elements, thus guiding subsequent field operations. The second phase involved an on-site survey, during which direct observation was accompanied by the simultaneous compilation of an evaluation checklist on a tablet (Figure 6). This procedure made it possible to systematize the information collected in real time, reducing the risk of omissions and providing an immediately interpretable picture of the conditions of the area.

The assessment tool proved to be quick to apply and easy to use: observing and completing the form required little effort, generally limited to a couple of hours for urban parks (the time required being directly proportional to the size of the area to be assessed), making the methodology suitable for large-scale surveys as well.

Furthermore, in case of doubt, each element is accompanied by explanatory notes and relevant regulatory references, which clarify its meaning and how it is measured, ensuring a univocal interpretation and minimizing possible ambiguities: in this way, the method ensures systematic, replicable, consistent, and subjective measurement, favouring the applicability of the tool by diverse operators and over large geographical areas.

However, the application revealed some limitations, such as choosing when to conduct the inspection (time of day, choice of month, weather conditions) and the possible coincidence with natural, sporting, or social events. These aspects could in fact, influence some items on the checklist.

D Elements		Explanatory notes or legislative references	Neighborhood garden (5'000 ≤ x < 20'000 mq)
URBAN CONTEXT	In case of road frontage, there are pedestrian crossings no more than 50 metres from all main entrances.		NP ☒ YES ☐ NO
			P ☒
	Presence of cycle paths that reach at least one main entrance	Minimum width of cycle lane equal to 1.50 m for 1 lane or 2.50 m for 2 lanes (see Ministerial Decree 557/1999 art. 7.1)	☒ YES ☐ NO
	In case of internal cycle paths, there is continuity of the cycle path between the exterior and interior of the green area.		NP ☐ YES ☐ NO
	In case of intersections with vehicular roads, there are cycle crossings at a maximum distance of 50 metres from at least one main entrance.		NP ☐ YES ☐ NO
	Presence of bicycle parking in at least one main entrance		☒ YES ☐ NO
			P ☒
	Access to green areas every maximum 400 metres	Minimum entrance width of 0.90 m (see Ministerial Decree 236/1989 8.2.i)	☒ YES ☐ NO
	Main access points visible and easily recognisable		☒ YES ☐ NO
	Presence of at least one access point for emergency vehicles and effective accessibility	Minimum width of 3.50 m, minimum clearance height of 4.00 m and gradient not exceeding 10% (see Gabrielli Directive, "Safety and Security" of 07/06/2017)	☒ YES ☐ NO
In case of roads, there are safety elements to protect against cars.	Safety elements from cars are defined as bollards, jersey barriers, etc. placed near the main entrances.	NP ☐ YES ☒ NO	
	Informative signage/regulations refers to appropriate signage displaying the name of the green area, an orientation map, rules, opening hours (if applicable) and useful telephone numbers for emergency services.	☒ YES ☐ NO	

Figure 6. Example of a checklist completed during the site inspection.

5.2 Evaluation of case studies

Among the areas analysed, Trotter Park represents the most relevant case study: despite its size and expectations regarding the quantity and quality of services offered, the final assessment returned a score of 56%, placing it in the middle range. In fact, the application of the PaRKS method highlighted a set of critical issues distributed across the area, the resolution of which requires generalized interventions.

Although positive aspects have been highlighted in relation to the urban context, characterized by good accessibility and integration into the urban fabric in which the area is located, significant shortcomings emerge in the remaining domains analyzed (Figure 7). Firstly, in terms of recreational areas, there is a lack of spaces specifically dedicated to the elderly, which limits the inclusiveness of the park and reduces its ability to meet the needs of different age groups. Regarding the paths, their use could be improved by introducing an internal cycle path, which would diversify how they are used and promote sustainable mobility. About equipment and street furniture, there are no particular shortcomings of note; however, the overall quality of the area suggests that widespread improvements are needed to ensure consistent standards throughout the park. In terms of biodiversity, there is an opportunity to increase the focus on water, introducing artificial elements and spaces dedicated to climate resilience, capable of mitigating the effects of ongoing environmental changes. Finally, management is a crucial issue: reducing incivility, combined with the introduction of services of economic and social relevance, would be a determining factor in increasing the liveability and overall attractiveness of Trotter Park.

Francesco Di Cataldo Park scored 50%, highlighting shortcomings similar to those of Trotter Park, particularly in terms of equipment and recreational areas. However, the good provision of footpaths and overall liveability confirm its role as a local community space (Figure 7).

Despite its small size, Cassina de' Pomm Garden achieved the highest score (72%) thanks to the quality of its paths, biodiversity, and ability to attract community events and initiatives. The critical issues, mainly limited to the lack of support facilities (toilets, tables, trash cans), are more easily resolved with specific interventions (Figure 8).

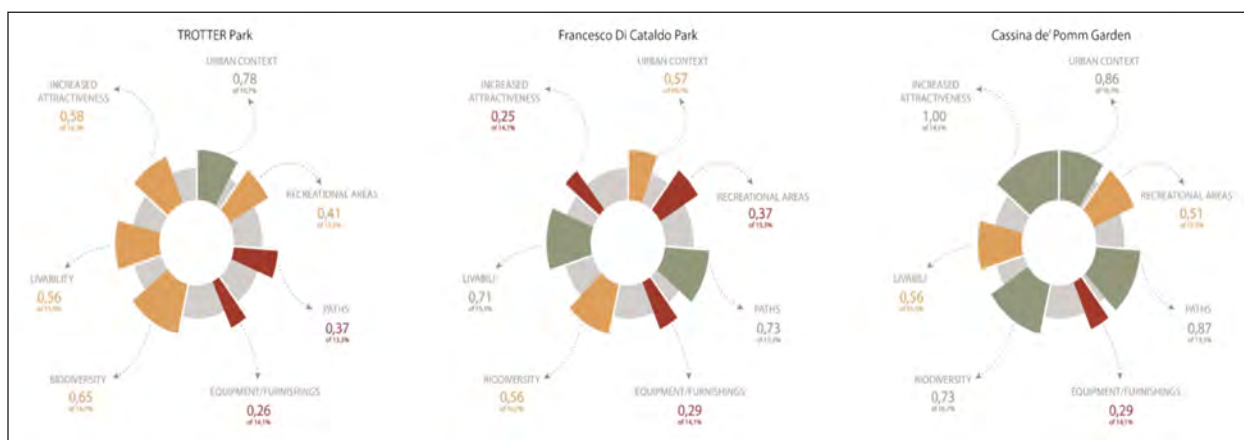


Figure 7. Summary chart of the results obtained for each domain for Trotter Park, Francesco di Cataldo Park and Cassina de' Pomm Garden.

The overall results confirm the validity and effectiveness of the PaRKS method: the tool has proven capable of accurately identifying critical issues and opportunities for improvement, offering a qualitative and multidimensional interpretation of green spaces. A significant aspect is the confirmation that even small parks, if well managed, can achieve high scores and provide significant benefits to the community (Figure 8).

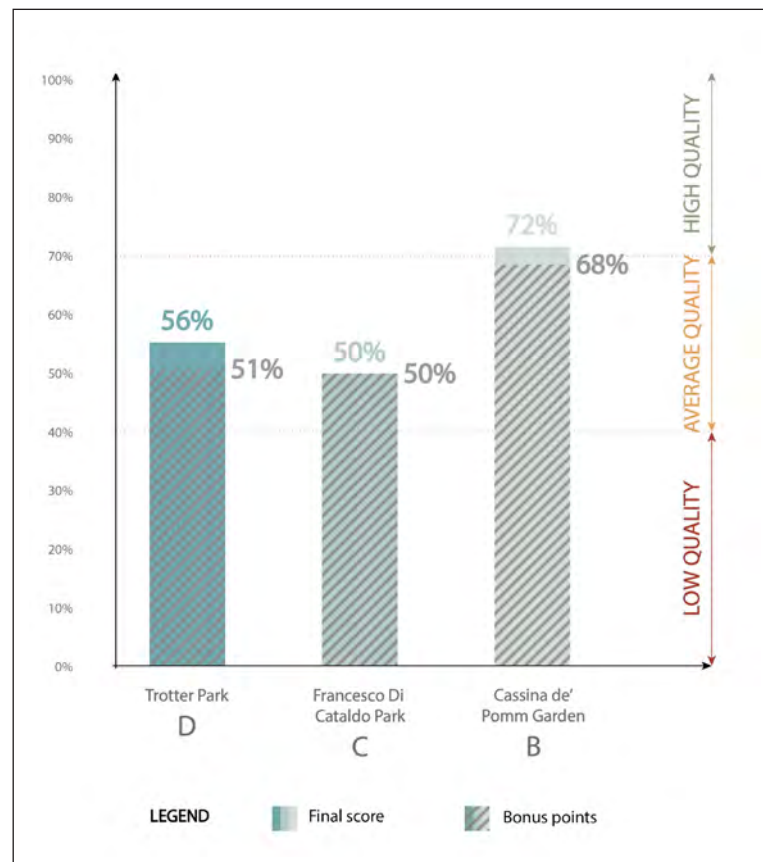


Figure 8. Comparison chart showing the results obtained from the three applications of the tool on Parco Trotter, Parco Francesco di Cataldo and Giardino Cassina de' Pomm.

The scientific method for the qualitative assessment of urban green areas, PaRKS, manages to integrate quantitative and qualitative data on natural environments in an innovative way, while improving on the limitations identified in the methods available today: in fact, scientific models such as BRAT-DO, NGST, NEST, RECITAL, and UGS QINDEX contain elements that are difficult to evaluate or overly subjective, which negatively affect the applicability of the tool. Overcoming these issues, in addition to demonstrating a clear understanding of best practices, positions the tool as a step forward in the field of urban green space analysis: PaRKS is an important contribution to research and planning, as it is a comprehensive, easily applicable, and versatile assessment tool. The systematic analysis of different areas, which goes beyond the simple quantification of green space, allows for a deeper understanding of the relationship between these spaces and urban and social well-being.

Furthermore, the advantage of using a hierarchical structure, organized into domains, indicators, and elements, is that it provides both an overview and a detailed analysis, making it possible to see how the park is performing overall, but also to focus on specific issues. This methodology highlights best practices (i.e., what works best in parks with high scores) and, at the same time, helps identify areas with the greatest shortcomings. From this perspective, PaRKS could be a strategic tool for effectively managing the allocation of resources for the improvement of urban green spaces.

Taking Milan as an example, applying the PaRKS method to all green areas would allow for accurate mapping of not only the quantitative but also the qualitative distribution of spaces, providing a solid basis for developing targeted improvement measures. Through systematic analysis, neighbourhoods with significant deficiencies in terms of quality green spaces can be identified, thus establishing priorities for intervention. At the same time, in areas with fewer deficiencies, actions could be targeted at solving only specific problems with a less invasive and more environmentally

and economically sustainable approach. This differentiated approach would not only optimize the allocation of resources but also address the specific needs of the areas, encouraging citizen participation in the planning and management of green spaces.

6. Conclusions

The initial analysis highlights the need to integrate qualitative and quantitative aspects in the assessment of urban green areas, recognizing their decisive role in promoting public health and encouraging healthy and conscious lifestyles. In this context, PaRKS is an innovative tool capable of regulating a qualitative assessment approach based on objective and replicable data, overcoming partial or subjective logic.

The tool could be used at the local level on individual parks (as done in the pilot cases) to identify possible areas for improvement or promotion (high-scoring areas) at the neighbourhood level; to enhance potential (high-scoring areas), for example through greater communication or participation in events; or to verify certain targeted cross-cutting aspects such as inclusive accessibility or maintenance.

If, on the other hand, this tool was applied to the entire urban context, it would be a valuable aid in guiding strategic urban choices in the field of green infrastructure. This could be achieved by prioritizing targeted actions to upgrade lower-quality parks or by intervening on cross-cutting policies that are critical everywhere (e.g., issues of incivility, maintenance, safety, etc.). Furthermore, if this information were digitized, informed and data-driven decisions could be made, offering institutions a smart management model for urban green spaces. Integrated with GIS systems and other monitoring tools already in use, PaRKS would allow real-time tracking of park quality and the planning of targeted interventions, transforming management from episodic to a continuous cycle of monitoring and improvement.

Finally, PaRKS could also be applied to cross-sectional research on different cities. One important aspect is the scalability and transferability of the tool. Its flexible structure, based on domains, indicators, and observable elements, makes it applicable to parks of different types and sizes and in heterogeneous urban contexts. This adaptability allows for effective comparison between green areas even in different cities. For this reason, PaRKS is already being tested not only throughout Milan, but also in other Italian cities such as Pavia, Parma, and Catania, allowing its applicability to be tested in representative areas of northern, central, and southern Italy. This comparative approach reinforces the validity of the method and highlights its potential as a tool on a national scale. In this sense, different comparative studies could be launched on the availability or lack of quality green spaces and the health status of a population.

Currently, the systematic application of the tool within the Milanese context, starting with larger parks and gradually moving on to smaller areas, is the first future objective for mapping equitable access to green spaces that promote health. In this perspective, PaRKS takes on strategic value not only for urban planning but also for health equity policies, allowing for the identification of territorial differences, critical issues, and opportunities for improvement, thus guiding interventions aimed at reducing environmental and social inequalities.

To overcome the limitations highlighted during implementation, a user manual could be drafted in the future, setting out the specifications for applying the tool. In this way, PaRKS could make a reliable contribution to the cities of the future: a robust, adaptable, and comparable method capable of transforming urban parks into genuine infrastructures for well-being, sustainability, and social justice. This valuable information, when combined with other GIS data for a given area, could contribute to the creation of multi-criteria maps for urban risk assessment.

Authors' contribution

Conceptualization: M.B.; Methodology: M.D.; Data collection C..C, G.T, G.S; Formal Analysis: C..C, G.T, G.S Writing – Original: M.B, M.D., C..C, G.T, G.S; Revision and editing: M.B, M.D., C..C, G.T, G.S; Supervision: M.B.

Bibliografya

- Abastante F. & Lami I.M. (2018), An integrated assessment framework for the requalification of districts facing urban and social decline. *Green Energy and Technology*, 535–545. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78271-3_42
- Agenzia per la coesione territorial (2015). *Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*. <https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>
- Agnieszka O., Sia A. & Escoffier N. (2023). Revised Contemplative Landscape Model (CLM): A reliable and valid evaluation tool for mental health-promoting urban green spaces. *Urban Forestry & Urban Greening*, 86, 128016. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128016>
- Ajmi R., Khebour Allouche F., Nuscia Taïbi A. & Bel Fekih Boussema S. (2023). Developing a qualitative urban green spaces index applied to a Mediterranean city. *Scienze urbane*, 7, 115. <https://doi.org/10.3390/urbansci7040115>
- Belton V. & Stewart T.J. (2002). The multiple criteria problem. In *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach* (pp. 13-33). Boston, MA: Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>
- Berto R., Bedon C., Mio A., Mazelli A. & Rosato P. (2024). Sustainable structural retrofitting for historic buildings: a long-term decision analysis approach. *Procedia Structural Integrity*, 64, 1733-1742. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.09.178>
- Bottero M., Datola G., Fazzari D. & Ingaramo R. (2022). Re-thinking detroit: A multicriteria-based approach for adaptive reuse for the Corktown district. *Sustainability*, 14(14), 8343. <https://doi.org/10.3390/su14148343>
- Buffoli M., Vilella F., Voynov NS, Rebecchi A. Urban Green Space to Promote Urban Public Health: Green Areas' Design Features and Accessibility Assessment in Milano City, Italy. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022;482 LNNS:1966-1976. doi:10.1007/978-3-031-06825-6_189
- Caprioli C. (2025). The integration of multi-agent system and multicriteria analysis for developing participatory planning alternatives in urban contexts. *Environmental Impact Assessment Review*, 113, 107855. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2025.107855>
- Casprini D., Oppio A., Rossi G. & Bengo I. (2023). Managing urban green areas: The benefits of collaborative governance for green spaces. *Land*, 12(10), 1872. <https://doi.org/10.3390/land12101872>
- Carbonaro C. & Roccasalva G. (2020). Multicriteria evaluation of the public space: A method for public administrations. *Techne*, 19, 179–190. <https://doi.org/10.13128/techne-7834>
- D'Alpaos C. & Andreolli F. (2020). Urban quality in the city of the future: A bibliometric multicriteria assessment model. *Ecological Indicators*, 117, 106575. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106575>
- D'Alessandro D., Rebecchi A., Appolloni L. et al. (2023). Re-Thinking the Environment, Cities, and Living Spaces for Public Health Purposes, According with the COVID-19 Lesson: The LVII Erice Charter. *Land*, 12, 1863. doi:10.3390/land12101863
- Datola G., Bottero M. & de Angelis E. (2021). Enhancing Urban Resilience Capacities: An Analytic Network Process-based Application. *Environmental and Climate Technologies*, 25(1), 2021. 1270-1283. <https://doi.org/10.2478/rtuect-2021-0096>
- de Almeida A.T., Cavalcante C.A.V., Alencar M.H., Ferreira R.J.P., de Almeida-Filho A.T. & Garcez T.V. (2015). Multicriteria and Multiobjective Models for Risk, Reliability and Maintenance Decision Analysis. 231. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17969-8>
- de Castro Pardo, Mónica and Fernández Martínez, Pascual and Guaita Martínez, José Manuel and Martín Martín, José María, Modelling Natural Capital: A Proposal for a Mixed Multi-Criteria Approach to Assign Management Priorities to Ecosystem Services (March 11, 2020). *Contemporary Economics* (2020), Vol. 14 No. 1, pp. 22-37, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3604120>
- Dell'Ovo M., Rossitti M., Torrieri F., Datola G., Casprini D. & Oppio A. (2024). Evaluating the effectiveness of negotiated planning tools: The case of the Lombardy Region. *Valori e Valutazioni*, 36, 43-58. <https://doi.org/10.48264/vvsiev-20243604>
- Ellicott K. (2016). *The Green Flag Award Guidance Manual*. Managed under license from the Department for Communities and Local Government by Keep Britain Tidy. Wigan: Keep Britain Tidy.
- European Commission. (2019). *The European Green Deal*. <https://commission.europa.eu/strategy->

- and-policy/priorities-2019-2024/story-von-der-leyen-commission/european-green-deal_en?prefLang=it
- European Environmental Agency. (2020). Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. Report 21/2019. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-environment-healthy-lives>
- Fryd O., Pauleit S., Bühler O. The role of urban green space and trees in relation to climate change 2011. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20116053>
- Gianfredi V., Buffoli M., Rebecchi A. et al. Association between urban greenspace and health: A systematic review of literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(10). doi:10.3390/ijerph18105137
- Gidlow C., Kempen E., Smith G., Triguero-Mas M., Kruize H., Grazuleviciene R., Ellis N., Hurst G., Masterson D., Cirach M., Berg M., Swart W., Dedele A. & Maas J., Nieuwenhuijsen M. (2017). Development of the natural environment scoring tool (NEST). *Urban Forestry & Urban Greening*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.12.007>
- Greco S., Ehrgott M. & Figueira J.R. (2016), Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>
- Greco S., Ehrgott M. & Figueira J.R., Eds.; Vol. 233). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4>
- Iwaro J., Mwasha A., Williams R.G. & Zico R. (2014). An Integrated Criteria Weighting Framework for the sustainable performance assessment and design of building envelope. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 417-434. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.096>
- Knobel P., Dadvand P., Alonso L., Costa L., Español M. & Maneja R. (2021). Development of the urban green space quality assessment tool (RECITAL). *Urban Forestry & Urban Greening*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126895>
- Kshama G., Kumar P., Pathan S. & Sharma K. (2012). Urban neighborhood green index – A measure of green spaces in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 105(3), 325-335. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.01.003>
- Maas J., Verheij R.A., Spreeuwenberg P. & Groenewegen P.P. (2008). Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC public health*, 8(1), 206. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-206>
- Munda G. (1995), Multicriteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics. Physica-Verlag HD. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-49997-5>
- Napoli G., Bottero M., Ciulla G., Dell'Anna F., Figueira J.R. & Greco S. (2020). Supporting public decision process in buildings energy retrofitting operations: The application of a Multiple Criteria Decision Aiding model to a case study in Southern Italy. *Sustainable Cities and Society*, 60, 102214. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102214>
- Nesticò A. & Sica F. (2017). The sustainability of urban renewal projects: A model for economic multicriteria analysis. *Journal of Property Investment & Finance*, 35(4), 397-409. <https://doi.org/10.1108/JPIF-01-2017-0003>
- Oppio A., Forestiero L., Sciacchitano L. & Dell'Ovo M. (2021). How to assess urban quality: a spatial multicriteria decision analysis approach. *Valori e Valutazioni*, 28, 21-30. <https://doi.org/10.48264/VVSIEV-20212803>
- Page M.J., Moher D., Bossuyt P.M., Boutron I., Hoffmann T.C., Mulrow C.D., Shamseer L., Tetzlaff J.M., Akl E.A., Brennan S.E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J.M., Hróbjartsson A., Lalu M.M., Li T., Loder E.W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L.A., Stewart L.A., Thomas J., Tricco A.C., Welch V.A., Whiting P. & McKenzie J.E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Petronio L., Assumma V., Liljenfeldt J. & Santangelo A. (2025, June). Spatial Multicriteria Decision Aiding for Regional Energy Planning and Assessment. The Case Study of Gotland, Sweden. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 73-88). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-97645-2_5
- Pretty J. (2004). How nature contributes to mental and physical health. *Spirituality and Health*

- International, 5, 68–78. <https://doi.org/10.1002/shi.220>
- Roy B. (2005), Paradigms and challenges. In *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 78, pp. 3–24). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_1
- Roy B. & Słowiński R. (2013), Questions guiding the choice of a multicriteria decision aiding method. *EURO Journal on Decision Processes*, 1 (1–2), 69–97. <https://doi.org/10.1007/s40070-013-0004-7>
- Roy B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding* (Vol. 12). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2500-1>
- Rossitti M. & Torrieri F. (2022). The THEMA tool to support heritage-based development strategies for marginal areas: Evidence from an Italian inner area in Campania Region. *Region*, 9(2), 109–129. <https://doi.org/10.18335/region.v9i2.394>
- Rung A., Gustat J., Tompkins B. & Rice J. (2005). Development of a direct observation instrument to measure environmental characteristics of parks for physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 3. <https://doi.org/10.1123/jpah.3.s1.s176>
- Saaty T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*. McGraw hill, New York. *Agricultural Economics Review*, 70(804), 10–21236.
- Torrieri F. & Batà A. (2017). Spatial multi-criteria decision support system and strategic environmental assessment: A case study. *Buildings*, 7(4), 96. <https://doi.org/10.3390/buildings7040096>
- Twohig-Bennett C, Jones A. The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environ Res.* 2018;166:628–37. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>
- UN-Habitat. (2020). *Public space site-specific assessment. Guidelines to achieve quality public spaces at neighbourhood level*. UN-Habitat for a better urban future. Retrieved December 15, 2024, from https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/final_pssa_v.1_reviewed_compressed.pdf
- Von Winterfeldt D, Edwards W (1986) *Decision analysis and behavioral research*. Cambridge University Press, Cambridge
- WHO (1948), *CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION*. Retrieved September 25, 2025, from https://treaties.un.org/doc/Treaties/1948/04/19480407%2010-51%20PM/Ch_IX_01p.pdf
- WHO (2016). *Urban Green Space and Health: a review of evidence*. Retrieved September 25, 2025, from <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2016-3352-43111-60341>
- WHO (2017). *Urban Green Space Interventions and Health*. Retrieved September 25, 2025, from <https://www.who.int/europe/publications/urban-green-space-interventions-and-health--a-review-of-impacts-and-effectiveness.-full-report>

Ponte New Architecture

SMART BUILDING Involucro 2.0

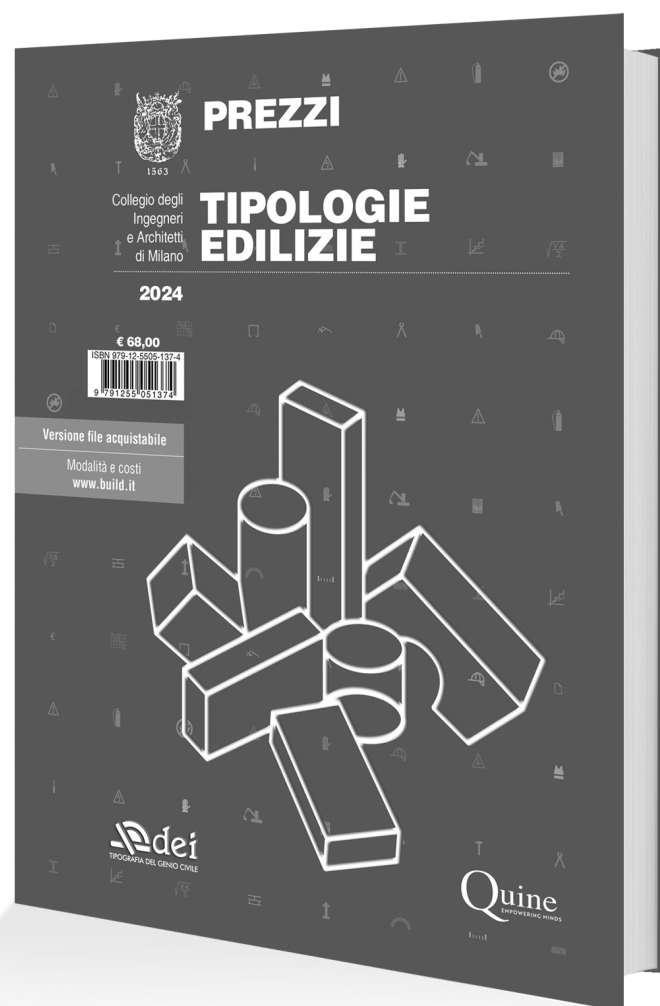


Marco Casini

dei
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE

www.build.it

dei
TIPOGRAFIA DEL GENIO CIVILE



www.build.it

PaRKS – Parks Rating and Knowledge System: uno strumento per la valutazione qualitativa dei parchi urbani

Maddalena Buffoli¹, Camilla Calderoni², Tania Ghensi², Sofia Gherbavaz²,
Marta Dell'Ovo^{3,*}

¹ Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC), Politecnico di Milano, Via Ponzio 31, 20133 Milano, Italy; maddalena.buffoli@polimi.it

² Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano; camilla.calderoni@mail.polimi.it; tania.ghensi@mail.polimi.it; sofia.gherbavaz@mail.polimi.it;

³ Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASTU), Politecnico di Milano, Via Bonardi 3, 20133 Milano, Italia; marta.dellovo@polimi.it

* autore corrispondente

Keywords

Urban Green Spaces, Public Health, Urban Health, infrastrutture verdi, valutazione multidimensionale

Abstract

Le aree verdi urbane costituiscono una componente strategica delle infrastrutture ecologiche cittadine, in quanto capaci di generare significativi benefici ambientali, sanitari e sociali. Tuttavia, le pratiche di valutazione adottate nei contesti urbani privilegiano frequentemente approcci quantitativi, centrati su estensione e accessibilità, trascurando parametri qualitativi e gestionali, essenziali per garantire e massimizzare tali benefici. La letteratura scientifica evidenzia infatti come gli effetti positivi degli spazi verdi siano strettamente correlati alle modalità di progettazione, realizzazione e manutenzione. A partire da una revisione sistematica della letteratura, la ricerca ha sviluppato uno strumento di valutazione qualitativa finalizzato a misurare l'efficacia dei parchi urbani nella promozione della salute pubblica (fisica, sociale e psicologica), della sostenibilità ambientale e climatica, valorizzando i servizi ecosistemici. Il modello proposto è articolato in 7 domini e 28 indicatori, valutabili mediante la presenza o assenza di specifici elementi progettuali e gestionali, e calibrato in funzione della dimensione degli spazi verdi, al fine di garantire un metodo scientificamente robusto e comparabile. Lo strumento è stato sperimentato su tre parchi urbani di Milano, rappresentativi di differenti categorie dimensionali. I risultati hanno confermato l'efficacia del sistema di punteggio nel fornire valutazioni affidabili, confrontabili e orientate all'individuazione delle criticità più rilevanti. Pur presentando alcuni limiti legati alla stagionalità delle osservazioni, lo strumento si configura come un contributo innovativo nel panorama degli studi sulla qualità degli spazi verdi urbani, offrendo un supporto operativo per la pianificazione di reti verdi ad alta qualità, la riduzione delle disuguaglianze ambientali e la promozione di città più salubri, resilienti e sostenibili.

1. Introduzione

Le aree verdi urbane o *Urban Green Spaces* (UGS) costituiscono un elemento essenziale delle città contemporanee, non solo come infrastrutture strategiche per la sostenibilità ambientale cli-

matica, ma anche per garantire e migliorare la salute pubblica dei cittadini, intesa nel suo senso più ampio di salute fisica, sociale e psicologica (WHO, 1948).

I benefici di una capillare ed efficace presenza di verde urbano sono infatti, molteplici e ampiamente documentati dalla letteratura scientifica (Gianfredi et al., 2021). Le aree verdi contribuiscono in primo luogo alla mitigazione degli effetti climatici delle città: riducono l'isola di calore urbana, favoriscono un microclima più confortevole attraverso ombreggiamento, ventilazione ed evapotraspirazione, e svolgono un ruolo essenziale nella gestione delle acque meteoriche, mitigando gli impatti degli eventi meteorologici estremi (Fryd et al., 2011).

Esse migliorano inoltre la qualità ambientale filtrando gli inquinanti atmosferici, trattenendo polveri sottili e abbattendo il rumore urbano. Contestualmente, sostengono la biodiversità, producono ossigeno e offrono al tempo stesso esposizione o protezione dal soleggiamento, secondo le necessità stagionali (WHO, 2016). La biodiversità in particolare rappresenta un elemento cardine per la resilienza ecologica globale: un'elevata diversità di specie vegetali e animali aumenta la stabilità degli ecosistemi, migliora la capacità di resilienza climatica e potenzia i servizi ecosistemici a supporto della salute fisica e mentale dei cittadini (European Environmental Agency, 2020; WHO, 2017).

Accanto a questi effetti ambientali, sono ben documentati anche i benefici sulla salute fisica (Twohig-Bennett et al., 2018), sociale e psicologica (D'Alessandro et al., 2023) spesso connessi all'incremento di attività motoria (Maas et al.; 2008; Rung et al., 2005; Gidlow et al., 2017), all'esposizione alla natura e al rafforzamento delle relazioni sociali (Pretty, 2004). Per tutti questi benefici le Urban Green Spaces vengono promosse ed incentivate, a scala nazionale ed internazionale, come soluzioni strategiche ed efficaci sia per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, come previsto dal Green Deal Europeo (European Commission, 2019), dall'undicesimo Obiettivo di Sviluppo Sostenibile (SDG) "Inclusività, resilienza e sicurezza delle città" (Agenzia per la coesione territoriale, 2015), e dal Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici¹; sia per la tutela della biodiversità, per la qualità dell'aria, e per la salute fisica e mentale della popolazione, come previsto rispettivamente dalla Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030², dalla nuova direttiva Europea per la qualità dell'aria³, e dal Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025 del Ministero della Salute⁴.

I parchi sono quindi spazi pubblici urbani multifunzionali essenziali, ma la loro efficacia è fortemente dipendente dalla qualità (WHO, 2017), intesa come l'insieme degli aspetti progettuali naturali ed antropici caratterizzanti il parco che concorrono a promuovere salute e sostenibilità. Aspetti che, se presenti in tutti i parchi urbani, potrebbero garantire una maggiore equità sociale, riducendo le disuguaglianze sanitarie e ambientali (*Environmental justice*). In diversi contesti è stata infatti evidenziata una significativa differenza qualitativa delle aree verdi periferiche rispetto a quelle localizzate in aree più centrali ed esclusive (Buffoli et al., 2022).

Nonostante le evidenze, le pratiche di valutazione delle UGS si sono spesso limitate ad approcci quantitativi, centrati principalmente sulla loro estensione territoriale e sulla prossimità rispetto alla popolazione residente (Carbonaro & Roccasalva, 2020). Questi parametri sono fondamentali per garantire una presenza ambientale diffusa, ma risultano insufficienti per garantire ed ottimizzare tutti i benefici degli spazi verdi. Sempre più studi sottolineano infatti come gli effetti positivi delle aree verdi dipendano in maniera determinante da fattori qualitativi, riconducibili alla progettazione degli elementi naturali (selezione e localizzazione delle specie) e artificiali (percorsi, aree gioco o per lo sport, attività ricreative e formative, etc.). Aspetti infatti che concorrono non solo all'attrattività e alla fruibilità dello spazio, ma anche alla sua capacità di generare servizi ecosistemici. Analogamente, la manutenzione costante e appropriata rappresenta una condizione imprescindibile per garantire nel tempo sicurezza, comfort e resilienza ambientale.

In questa prospettiva, diventa cruciale dotarsi di strumenti oggettivi in grado di valutare non solo quanto verde è presente in una città, ma soprattutto come tale verde concorra realmente alla sosteni-

¹ D.M. n.434 del, Piano Nazionale Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 21 dicembre 2023,

² EUR-Lex (20 maggio 2020), "Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030: Riportare la natura nella nostra vita".

³ Direttiva (UE) 2024/2881 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2024, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (GU L 288, 20.11.2024),

⁴ Ministero della Salute, Piano Nazionale della Prevenzione 2020-2025, 3 settembre 2020,

bilità ambientale di un contesto urbano e alla Salute Pubblica dei suoi abitanti. Solo così sarà possibile evidenziare all'interno di un territorio quanto realmente le aree verdi siano in grado di promuovere la salute e individuare i parchi più critici su cui orientare le strategie migliorative con risorse mirate.

2. Revisione della letteratura

Riconosciuta l'importanza della qualità delle UGS per garantire benefici fisici, sociali e psicologici, è stata condotta una revisione sistematica della letteratura, con l'obiettivo di individuare ed analizzare gli strumenti attualmente disponibili per la valutazione qualitativa degli spazi verdi urbani. La ricerca è stata sviluppata attraverso il database Scopus, utilizzando la stringa di ricerca *"Urban Green Spaces AND tool OR evaluation OR method AND quality OR qualitative"*. L'intero processo è stato formalizzato attraverso il diagramma PRISMA 2020 (Page et al., 2021), che ha garantito trasparenza e tracciabilità delle fasi di selezione (figura 1). In una prima fase sono stati identificati

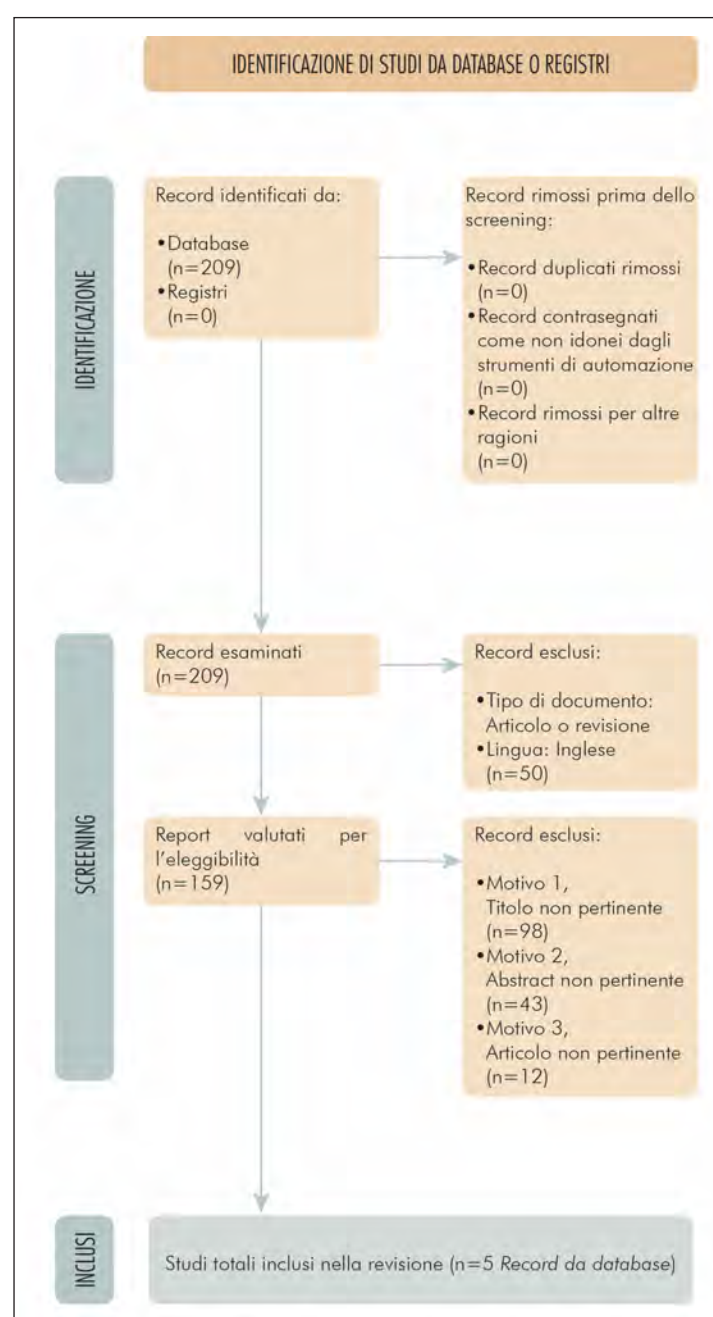


Figura 1. Diagramma PRISMA 20 relativo alla Literature Review.

nel *database* 209 articoli (considerando un range temporale dal 2003 a gennaio 2025), successivamente ridotti a 159 attraverso uno screening per tipologia di documento, articoli e review, e lingua di pubblicazione: sono stati esclusi i documenti non scientifici e in lingua diversa da quella inglese. Un'ulteriore selezione, effettuata in tre fasi (per titoli, per abstract, e per articolo in esteso), ha escluso gli articoli che non erano pertinenti, ovvero quelli che non trattavano strumenti o metodi scientifici di valutazione qualitativa di parchi urbani. Da tale selezione sono stati esclusi 98 lavori per titolo non coerente, 43 per l'*abstract* e infine 12 articoli tramite la lettura complessiva dei documenti. I testi inclusi e ritenuti rilevanti sono stati quindi ridotti a 5. Tale dato evidenzia come il tema della valutazione qualitativa rispetto a quella quantitativa delle aree verdi, sia ancora poco trattato e riconferma la necessità di ulteriori sperimentazioni in tale direzione.

Considerando il numero di articoli complessivamente soddisfacente ma esiguo, si è voluto procedere con un'ulteriore ricerca di verifica condotta attraverso la consultazione della letteratura grigia e dei documenti citazionali degli articoli individuati.

Essendo il tema particolarmente attuale, si è ipotizzato che potessero esistere ricerche non ancora pubblicate ma in fase di sperimentazione, oppure studi con focus specifici che potessero costituire un utile riferimento per le fasi successive. Da tale analisi sono emersi ulteriori 5 ricerche (Agnieszka et al., 2023; Oppio et al., 2021; Martinuzzi et al., 2020; Ellicott, 2016; Carbonaro et al., 2020), caratterizzate tuttavia da elementi di indagine relativi a contesti troppo circoscritti (solo alcuni aspetti mirati) o approcci non paragonabile ad un vero e proprio metodo di valutazione, confermando di fatto l'efficacia della review.

Gli strumenti effettivamente individuati dai 5 articoli risultano quindi essere gli unici coerenti con l'obiettivo della ricerca. Tali strumenti in seguito analizzati e approfonditi, sono: BRAT-DO (2004), NGST (2011), NEST (2017), RECITAL (2018) e UGS Qindex (2023) (Rung et al., 2005; Kshama et al., 2012; Gidlow et al., 2017; Knobel, et al., 2021; Ajmi et al., 2023).

2.1 Criticità e punti di forza riscontrati negli strumenti

L'analisi degli strumenti di valutazione ha messo in evidenza come ciascun metodo presenti sia limiti sia potenzialità specifiche, legate alla natura degli indicatori e alle modalità di rilevazione adottate. Di seguito si riportano, per ciascun metodo, le principali criticità e potenzialità emerse (Tabelle 1 e 2):

- BRAT-DO: presenta alcune criticità legate alla soggettività delle valutazioni: alcuni item estetici e di percezione della sicurezza risultano sensibili alla discrezionalità dei valutatori, e altri aspetti come inciviltà, affollamento o manutenzione sono fortemente influenzati dal momento del rilievo, compromettendo così la stabilità del risultato (Rung et al., 2005). Nonostante ciò, il suo punto di forza risiede nell'elevato grado di dettaglio: con i suoi 181 *item* organizzati in domini strutturati (accesso, condizioni, estetica, caratteristiche e sicurezza), rappresenta uno strumento particolarmente adatto a indagare la relazione tra qualità dei parchi e promozione dell'attività fisica. Tuttavia, le criticità riscontrate rendono il BRAT-DO poco adatto a garantire valutazioni stabili e confrontabili in diversi contesti.
- NEST: evidenzia criticità legate alla soggettività delle valutazioni, poiché la percezione di bellezza, degrado o sicurezza rimane fortemente dipendente dall'osservatore (Gidlow et al., 2017). Inoltre, la misurazione di attributi biotici risulta problematica e di difficile standardizzazione, mentre gli *item* relativi a inciviltà, affollamento e manutenzione risultano instabili perché influenzati dal momento del rilievo. Tuttavia, il NEST si distingue per la sua capacità di combinare dati oggettivi e soggettivi, offrendo un approccio integrato di tipo quali-quantitativo con tempi applicativi contenuti. Un ulteriore punto di forza è la considerazione di dimensioni spesso trascurate da altri metodi, come l'inciviltà e gli aspetti estetici legati a componenti naturali e antropiche, che ne rappresentano un valore aggiunto. Nonostante i vantaggi, il NEST non è adatto a produrre risultati affidabili e uniformi, compromettendo la comparabilità delle valutazioni.
- NGST: pur semplificando il processo valutativo, ha escluso domini come estetica e attrattiva per ridurre la soggettività, sacrificando così dimensioni rilevanti (Kshama et al., 2012). Inoltre,

si limita agli spazi di quartiere (1-10 ha), risultando inadatto per parchi urbani di maggiori dimensioni. Al tempo stesso, il suo principale punto di forza consiste nella semplicità metodologica, che permette di raccogliere in maniera rapida e affidabile le percezioni degli utenti. Questo lo rende particolarmente adatto ai processi partecipativi di riqualificazione delle aree verdi di quartiere. Nonostante ciò, l'NGST non è adatto a valutazioni approfondite né ad applicazioni su spazi urbani di scala maggiore.

- **RECITAL**: presenta diverse criticità, tra cui la valutazione di bellezza, degrado o sicurezza che rimane dipendente dalla percezione dell'osservatore, mentre l'inclusione di indicatori complessi come l'avifauna o le specie di impollinatori richiede competenze specialistiche e tempi elevati (Knobel, et al., 2021). Inoltre, lo strumento risulta difficilmente applicabile a piccoli giardini o spazi di vicinato, e gli *item* relativi a inciviltà, affollamento e manutenzione sono influenzati dal momento del rilievo, riducendo la stabilità della valutazione. D'altro canto, il RECITAL si configura come uno strumento multidimensionale e modulare, affrontando questioni cruciali come biodiversità, sicurezza, disuguaglianze e benessere umano. Grazie alla possibilità di fornire valutazioni sia aggregate sia specifiche per singoli domini, si rivela particolarmente versatile e adattabile agli obiettivi di ricerca o di pianificazione. Ciononostante, le complessità metodologiche lo rendono poco adatto a un utilizzo pratico e diffuso.
- **UGS Qindex**: si caratterizza per alcune criticità, legate soprattutto alla complessità di alcuni indicatori che richiedono conoscenze tecniche avanzate e tempi di applicazione prolungati (Ajmi et al., 2023), e alla difficoltà di applicazione a piccoli giardini o spazi di vicinato. Nonostante ciò, rappresenta l'approccio metodologico più innovativo, grazie alla pluralità di fonti informative che integra osservazione diretta, *Geographic Information System* (GIS), dati storici e interviste. La sua peculiarità è inoltre quella di mettere in relazione la valutazione della qualità degli spazi verdi con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs). Tale carattere multidimensionale consente di restituire una visione articolata e complessiva, capace di tenere insieme aspetti ecologici, sociali e funzionali. Tuttavia, la sua complessità e i requisiti specialistici lo rendono poco adatto a un'applicazione agevole e standardizzata.

Tabella 1. Comparazione dei metodi scientifici

METODI SCIENTIFICI					
	BRAT-DO	NGST	NEST	RECITAL	UGS QINDEX
ANNO DI CREAZIONE	2004	2011	2017	2018	2023
LUOGO DI CREAZIONE	New Orleans, Louisiana	Stoke-on-Trent, Regno Unito	Europa, Progetto PHENOTYPE	Barcellona e Madrid, Spagna	Tunisia e Francia
METODI ANALIZZATI	Vari strumenti in audit per valutare la percorribilità a piedi e in bicicletta	PARA, BRAT-DO, EARPS, POST, Green Flag, Canvnr e altri	NGST	BRAT-DO, NEST, POST	POST, NEST, RECITAL
ASPETTI INNOVATIVI	Osservazione diretta delle aree verdi che consente di misurare le caratteristiche qualitative del parco in relazione all'attività fisica.	Focus riguardo gli spazi verdi a scala di quartiere, integrando il contributo dei cittadini tramite focus group e sondaggi per definire i criteri di valutazione.	Valutazione di vari ambienti naturali (boschi, fiumi e zone costiere), considerando aspetti qualitativi come la socializzazione e il relax.	Attenzione per gli aspetti qualitativi che hanno un impatto sulla salute umana e valutazione dettagliata della biodiversità animale.	Approccio multidimensionale e che consente sia la valutazione qualitativa dell'area verde considerata, che i miglioramenti della pianificazione urbana.

Tabella 2. Caratteristiche principali dei metodi scientifici

Caratteristiche / Dimensioni	BRAT-DO	NEST	NGST	RECITAL	UGS Qindex
Soggettività nelle valutazioni (bellezza, sicurezza, degrado)	V	V	!	V	!
Instabilità temporale (influenza del momento del rilievo)	V	V	X	V	!
Standardizzazione e confrontabilità dei risultati	X	X	!	!	V
Dettaglio e profondità analitica	V	!	X	V	V
Semplicità e rapidità di applicazione	X	V	V	X	X
Richiesta di competenze specialistiche	!	!	X	V	V
Multidimensionalità (integrazione di più domini)	!	V	X	V	V
Integrazione dati oggettivi e soggettivi	!	V	!	V	V
Uso di tecnologie (GIS, dati storici, ecc.)	X	X	X	!	V
Adatto a processi partecipativi	!	V	V	!	!
Rilevanza per attività fisica / benessere	V	!	!	V	V
Connessione con obiettivi di sostenibilità (SDGs)	X	X	X	!	V
Scala spaziale principale	Parchi urbani medi-grandi	Aree urbane varie	Quartieri / pic- coli parchi	Parchi e grandi aree urbane	Aree urbane estese / scala metropolitana
Applicabilità pratica e diffusione potenziale	!	V	V	X	!
LEGENDA:	V: Presente	X: Assente	!: Presente in parte o con limiti		

2.2 Necessità di uno strumento di valutazione delle aree verdi

Dal confronto emerge che nessuno degli strumenti esistenti risulta pienamente adeguato agli obiettivi di una valutazione integrata e comparabile della qualità delle aree verdi urbane. Come spiegato in precedenza solo un'area verde ben progettata e mantenuta dal punto di vista della biodiversità, dei servizi offerti, dei percorsi e dell'accessibilità può realmente offrire servizi di promozione attiva di salute pubblica, e solo attraverso un'attenta ed oggettiva valutazione delle Urban Green Spaces potremo capire se tali aree sono realmente equamente distribuite nel territorio o se devono essere intraprese azioni mirate di miglioramento per garantire equità ambientale.

Ciascun metodo analizzato presenta tuttavia specifici punti di forza, ma anche limiti sostanziali che ne riducono l'applicabilità universale.

Le criticità trasversali – soggettività, difficoltà di reperimento dei dati, assenza di adattamento di scala, variabilità temporale e mancanza di confrontabilità – confermano l'urgenza di sviluppare un nuovo strumento multidimensionale, che sia:

- capace di integrare indicatori qualitativi e quantitativi oggettivi riducendo la discrezionalità;

- adattabile a diverse tipologie e scale di spazi verdi;
- comparabile tra contesti diversi mediante metriche standardizzate;
- applicabile in tempi ridotti anche con il supporto di diverse fonti di dati.

Solo un tale approccio potrà superare i limiti degli strumenti esistenti e fornire una base metodologica solida per la progettazione e la gestione delle aree verdi urbane (Casprini et al., 2023), trasformandole in vere infrastrutture di benessere e sostenibilità per le città del futuro.

3. Processo metodologico

La complessità e la natura multidimensionale del problema decisionale come dimostrato dalla letteratura analizzata, rendono particolarmente strategico l'impiego dell'Analisi Multicriteriale (AMC) come metodologia di riferimento (Abastante & Lami, 2018; Belton & Stewart, 2002; Greco et al., 2016; Munda, 1995).

Le valutazioni multicriteriali trovano largo impiego come strumenti di supporto alle decisioni nella valutazione delle performance di edifici di nuova costruzione o già realizzati (Berto et al., 2024; Napoli et al., 2020; Iwaro et al., 2014) e per valutare la qualità dello spazio aperto (Oppio et al., 2021; D'Alpaos & Andreolli, 2020) o processi di rigenerazione urbana (Caprioli, 2025; Petronio et al., 2025; Rossitti & Torrieri, 2022; Datola et al., 2021; Nesticò & Sica, 2017) e del capitale naturale (de Castro Pardo et al., 2020; Torrieri & Batà, 2017). Queste metodologie permettono di raccogliere e organizzare dati, chiarire la natura del problema decisionale e verificare che le alternative disponibili siano in grado di rispondere a una pluralità di obiettivi (Roy, 1996; Roy, 2005). A seconda del sistema di aggregazione proposto e coerentemente con l'obiettivo finale, le AMC, a seguito di una sequenza strutturata di passaggi, consentono di affrontare cinque tipologie fondamentali di problemi decisionali: i) *Ranking*; ii) *Choice*; iii) *Description*; iv) *Clustering*; v) *Rating* (Dell'Ovo et al., 2024; Roy & Slowinski, 2013).

Nell'ambito della ricerca sviluppata e della letteratura descritta nel paragrafo precedente, l'obiettivo principale degli strumenti analizzati è quello di valutare i parchi singolarmente considerando la presenza di un set determinato di caratteristiche e la loro qualità in termini di accessibilità, fruibilità, manutenzione e servizi offerti. Per la classificazione dei parchi è stata considerata la norma UNI 11123:2022 "Criteri per la progettazione dei parchi e delle aree ricreative all'aperto". I parchi non vengono comparati e messi a confronto tra più alternative e/o descritti in modo qualitativo. In continuità con l'analisi proposta, in questo contesto è stata infatti selezionata la metodologia di aggregazione del *Rating* o *Scoring* che permette di assegnare un punteggio finale prestazionale al parco oggetto di valutazione considerando la presenza e/o assenza di determinati elementi considerati come prioritari per determinarne la qualità.

Con la finalità di strutturare uno strumento flessibile rispetto alle diverse tipologie e dimensioni di parco e adattabile ai diversi contesti territoriali la metodologia è stata sviluppata considerando le fasi classiche dell'AMC (Figura 2) (de Almeida et al., 2015):

1. **Definizione del problema:** viene descritto il contesto decisionale e gli obiettivi che si vogliono perseguire. In questa fase, attraverso un'analisi della letteratura per l'individuazione di strumenti di valutazione qualitativa delle aree verdi e un'ulteriore analisi della letteratura grigia, è emersa la necessità di definire uno strumento oggettivo, scalabile, facilmente misurabile e confrontabile.
2. **Modello di valutazione:** a partire dall'analisi della letteratura e da una matrice di confronto relativa a ciascun aspetto trattato negli strumenti valutativi esistenti, è stato possibile definire un sistema di valutazione coerente e strutturato in livelli gerarchici. Il modello è composto da 7 domini (i.e. Contesto Urbano, Percorsi, Aree Ricreative, Attrezzature/Arredo; Biodiversità; Vivibilità; Incremento dell'attrattività); 28 indicatori e 206 elementi. Ogni livello dello strumento è stato definito considerando la letteratura e analizzandone la frequenza e quindi le caratteristiche considerate come prioritarie. La matrice di confronto ha permesso, infatti, per i diversi livelli gerarchici di cui si compone lo strumento, di mappare la rilevanza

e la coerenza dei diversi temi trattati. Allo stesso tempo è stato necessario procedere con una fase di revisione al fine di validare la proposta definita ed evitare ridondanze.

3. **Sistema di attribuzione dei punteggi:** prevede l'uso di una *check-list* con scala binaria (1/0) che determina la presenza o assenza di ogni elemento descritto nello strumento, ultimo livello gerarchico del modello di valutazione. Considerando la natura multidimensionale dello strumento, la letteratura analizzata, e il sopralluogo effettuato su casi studio selezionati al fine di avere un campione di casistiche con caratteristiche intrinseche ed estrinseche il più possibile vario ed eterogeneo, è sorta la necessità di differenziare e classificare ulteriormente gli elementi in:
 - **OBBLIGATORI:** requisiti valutativi che permettono di verificare la rispondenza con gli obiettivi espressi dallo strumento e concorrono alla valutazione parziale e finale di qualità del parco;
 - **PREMIALI:** requisiti aggiuntivi che, se presenti, assegnano un punteggio supplementare alla valutazione finale di qualità del parco, ma la loro assenza non comporta penalizzazioni.
 - **NON PERTINENTI:** requisito che, a seconda del parco analizzato, potrebbe non essere valutabile ed in tal caso essere escluso dalla valutazione parziale e finale.
4. **Campione di Applicazione:** la norma UNI 11123:2022 distingue le aree verdi urbane in quattro categorie, A) Giardino isolato; B) Giardino di quartiere; C) Parco di circoscrizione; D) Parco urbano. A partire da questa definizione e a seguito dei sopralluoghi effettuati, considerando gli elementi obbligatori e premiali definiti nello strumento, si è deciso di dare priorità ai tre livelli con dimensioni maggiori escludendo il giardino isolato, che per le sue dimensioni ridotte avrebbe potuto rispondere ad un numero limitato di elementi (Tabella 3). Per le altre tre tipologie lo strumento è stato ricalibrato modificando alcuni degli elementi da obbligatori a premiali, nel caso dei parchi di più ridotte dimensioni.

Tabella 3. Range dimensionali UNI 11123:2022

Categoria	Descrizione	Dimensione
A	Giardino isolato	$500 \text{ m}^2 \leq x < 5'000 \text{ m}^2$
B	Giardino di quartiere	$5'000 \text{ m}^2 \leq x < 20'000 \text{ m}^2$
C	Parco di circoscrizione	$20'000 \text{ m}^2 \leq x < 50'000 \text{ m}^2$
D	Parco urbano	$x < 50'000 \text{ m}^2$

5. **Standardizzazione:** le valutazioni assegnate al livello degli elementi, sono state successivamente aggregate, così da ricavare risultati e prestazioni sia a livello degli indicatori che dei domini. Per garantire l'utilizzo di un sistema valutativo uniforme, come precedentemente descritto, è stata adottata una scala prestazionale compresa tra 0 e 1, a tal fine, la somma dei valori attribuiti agli indicatori è stata normalizzata sulla base della funzione massima (1):

$$x = \frac{\Sigma \text{ punteggio ottenuto}}{\Sigma \text{ punteggio max}} \quad (1)$$

La formula per la standardizzazione massima è stata applicata al livello degli elementi, degli indicatori e dei domini al fine di ottenere dei risultati parziali e un risultato finale di qualità.

6. **Pesatura dei domini:** dato l'elevato numero di elementi che compongono lo strumento (Saaty, 1980), ed a seguito di una fase di validazione e revisione con esperti di processi decisionali e AMC, si è optato per assegnare pesi diversi solo al livello dei domini in quanto determinati per l'assegnazione del punteggio finale di qualità. Il questionario somministrato per la pesatura ha permesso di coinvolgere diversi esperti di pianificazione, estimo e valutazione dei servizi ecosistemici, *urban health*, sanità pubblica, etc., per un totale di 6 attori applicando il Metodo SWING (Von Winterfeldt & Edwards, 1986). Il metodo determina i pesi relativi di diversi attributi in un processo decisionale multicriteriale, attraverso un'analisi diretta del valore associato alla variazione delle *performance* di ciascun attributo. Il metodo si basa sulla valutazione di scenari ideali comparati con uno di riferimento (Alternativa peggiore avente punteggio = 0) in cui tutti gli attributi ottengono la valutazione più bassa. Gli scenari possono essere valutati su base 0/100, e a differenza dello scenario di riferimento hanno di volta in volta uno degli attributi presenti con un punteggio alto. I punteggi assegnati dai diversi esperti vengono poi normalizzati ed aggregati al fine di ottenere una pesatura unica.
7. **Aggregazione:** per l'aggregazione e l'ottenimento dei risultati parziali al livello degli indicatori e finale al livello dei domini è stata applicata la formula della Combinazione lineare pesata (Bottero & Datola, 2022). Per gli elementi premiali viene invece visualizzata la sola presenza o assenza senza la divisione del punteggio in livelli di soddisfacimento.
8. **Risultati:** a seguito della fase di aggregazione e pesatura vengono proposti tre risultati:
 - PUNTEGGIO PARZIALE: ottenuto dall'aggregazione degli elementi obbligatori;
 - PUNTEGGIO PREMIALE: ottenuto dall'aggregazione degli elementi premiali;
 - PUNTEGGIO FINALE: ottenuto dalla combinazione del punteggio parziale e premiale in modo additivo, dando un peso del 20% alla valutazione premiale.

L'incremento percentuale assegnato al punteggio premiale e le soglie proposte sono stati definiti in accordo con gli esperti coinvolti durante la fase di sviluppo dello strumento di valutazione, considerando la letteratura ed a seguito delle prime applicazioni su casi reali che hanno permesso di revisionare ulteriormente il sistema di elementi e la procedura di aggregazione
9. **Validazione:** l'applicazione alle diverse tipologie di parco (e.g. Giardino di quartiere, Parco di circoscrizione, e Parco urbano) ha permesso di comprendere la consistenza dei contenuti proposti oltre che la replicabilità dello strumento. Viene inoltre proposto un file Excel a supporto della compilazione e dell'assegnazione dei punteggi che consente una chiara comprensione dei passaggi e una lettura trasparente dei risultati anche grazie alla visualizzazione di grafici. Nel file è anche presente una colonna dedicata alle "Note esplicative o riferimenti legislativi" dove per ogni elemento viene proposta una spiegazione aggiuntiva a supporto della raccolta dati.

Considerando la proposta metodologica, la sezione successiva riprenderà i passaggi già delineati, approfondendoli per illustrare in modo più puntuale la struttura dello strumento e la descrizione dei diversi livelli gerarchici che lo costituiscono.

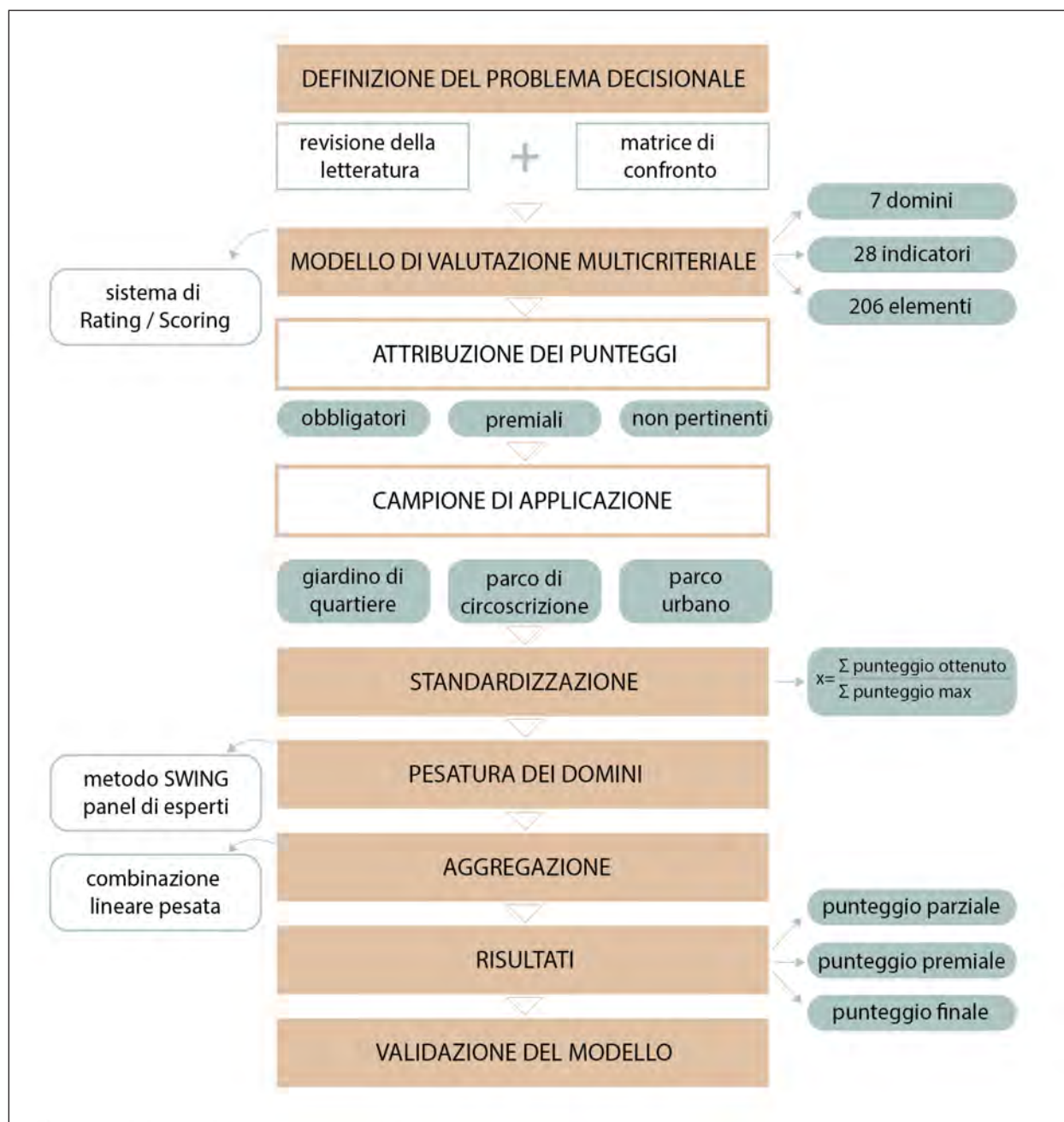


Figura 2. Schema del processo metodologico.

4. Sistema di valutazione PaRKS

Lo strumento "PaRKS - Parks Rating and Knowledge System", elaborato e validato secondo la metodologia precedentemente descritta, rappresenta un metodo oggettivo e facilmente applicabile per la valutazione qualitativa degli spazi verdi urbani che integra e riorganizza in modo operativo gli aspetti più consolidati della letteratura scientifica esistente con caratteristiche ritenute "inedite" durante la fase di ricerca.

4.1 Struttura del metodo

Il metodo ha una struttura gerarchia che parte da 7 domini, ciascuno dei quali è articolati in 28 indicatori che a loro volta sono definiti da elementi osservabili: questi rappresentano le unità minime di analisi e sono corredati da note esplicative e riferimenti normativi, al fine di garantire

una rilevazione coerente e ridurre notevolmente il margine di soggettività durante la valutazione sul campo. Tali elementi costituiscono la *check-list* di valutazione e la loro presenza/assenza determina il punteggio dell'indicatore. Per la scelta delle macroaree, è stata utilizzata una logica funzionale: ogni dominio rappresenta una dimensione essenziale della qualità urbana del parco, dalle condizioni di accesso al valore ecologico, alle dotazioni per la fruizione, alle condizioni di sicurezza e decoro.

Di seguito si descrivono in modo approfondito i sette domini con i relativi indicatori (Figura 3) e la motivazione alla base della loro presenza nello strumento. Gli indicatori, come precedentemente descritto, sono definiti a partire dalla letteratura analizzata.

4.1.1 *Contesto Urbano*

Vengono valutate le caratteristiche del contesto circostante l'area verde analizzata, al fine di comprendere le modalità di accesso ed il rapporto tra interno ed esterno al parco. Nello specifico questa macroarea contiene al suo interno 4 indicatori che permettono un'analisi puntuale:

- spazio dei veicoli a motore pone l'attenzione sulla viabilità automobilistica, circostante, per determinare la maggiore o minore predisposizione al traffico, e le modalità con cui è possibile raggiungere l'area mediante mezzi privati o pubblici.
- Lo spazio dei pedoni e lo spazio dei ciclisti sono due indicatori distinti che osservano la presenza, la qualità e la sicurezza dei percorsi pedonali e ciclabili limitrofi, spostando il focus dell'analisi sulla mobilità lenta e su metodi spostamento salutari e sostenibili.
- La permeabilità esamina il vero e proprio perimetro dell'area, osservando la relazione tra la città e l'UGS attraverso la valutazione dei margini e dei punti d'accesso.

4.1.2 *Aree Ricreative*

Vengono valutate le caratteristiche delle aree ricreative, al fine di verificare innanzitutto la presenza, la tipologia e la varietà del servizio offerto e in secondo luogo se tali spazi consentano una fruizione sicura, inclusiva e confortevole. Nello specifico, la macroarea contiene al suo interno 5 indicatori che consentono un'analisi dettagliata per le diverse tipologie di spazi: parchi giochi per bambini; aree gioco per cani; aree per lo sport; aree ricreative per gli anziani ed altre aree ricreative ovvero la possibile presenza di ulteriori aree ricreative.

4.1.3 *Percorsi*

Vengono valutati gli aspetti che caratterizzano i percorsi presenti nello spazio verde, in quanto elementi fondamentali per la mobilità e l'accessibilità all'interno dell'area. Nello specifico il *focus* riguarda i Percorsi pedonali e i Percorsi ciclabili, con due indicatori distinti che osservano la presenza e la qualità di tali spazi. Stimolare i visitatori ad utilizzare questi servizi è essenziale, pertanto, è necessario offrire soluzioni riconoscibili, fruibili e ben mantenute: solo attraverso un'analisi dettagliata di questi elementi e del loro *layout*, è possibile comprendere se l'area riesce efficacemente a promuovere un'interazione positiva tra gli utenti e il contesto naturale, contribuendo così a una maggiore qualità della vita e favorendo uno stile di vita attivo e sostenibile.

4.1.4 *Attrezzature/Arredo*

Vengono valutate le caratteristiche delle attrezzature e dell'arredo, poiché questi elementi rivestono un ruolo cruciale nel migliorare l'esperienza degli utenti e nel rendere l'ambiente più accogliente e funzionale. La macroarea valuta quindi la presenza, il design, la localizzazione e la manutenzione delle diverse tipologie di attrezzature attraverso l'analisi di un indicatore per tipologia. Ne emergono 4 indicatori quali: attrezzature per la sosta, contenitori per lo smaltimento dei rifiuti; servizi igienici ed eventuali altre attrezzature/arredo che possono risultare fondamentali all'interno di un parco.

4.1.5 Biodiversità

Vengono valutate l'insieme delle caratteristiche naturali e delle specie presenti in un determinato sito. Nello specifico, la macroarea contiene al suo interno 5 indicatori che consentono un'analisi dettagliata riguardo:

- Le composizioni arboree e la composizione arbustiva e del manto erboso, due indicatori che osservano la varietà, la quantità, la distribuzione e la qualità manutentiva degli elementi verdi.
- La composizione dell'ambiente, che osserva le caratteristiche del paesaggio e la qualità dell'aria, dello spazio e delle viste.
- La composizione della fauna si focalizza in particolare sull'assenza di animali che possono determinare fenomeni biofisici, o la presenza di microhabitat per la proliferazione degli ecosistemi.
- La sostenibilità e la resilienza ai cambiamenti climatici, che valutano la presenza di soluzioni sostenibili in grado di migliorare la mitigazione e l'adattabilità ai cambiamenti climatici (es. la presenza di *rain garden* o di elementi per la produzione di energia rinnovabile).

4.1.6 Vivibilità

Vengono presi in considerazione gli aspetti che permettono ai fruitori di percepire l'area come sicura e protetta. Nello specifico tale macroarea contiene al suo interno 2 indicatori: il primo relativo alla sicurezza intesa come presenza di elementi o accorgimenti per mitigare i rischi, come la presenza di sistemi di sorveglianza o strumenti di emergenza, il secondo che valuta l'assenza di fenomeni che denotano inciviltà e incuria come il vandalismo o l'abbandono di rifiuti, che oltre a compromettere il decoro dello spazio pubblico rappresentano anche un problema di natura igienico-sanitaria.

4.1.7 Incremento dell'attrattività

In questo dominio vengono valutate le strategie gestionali, di marketing e di comunicazione che vengono adottate e che contribuiscono a rendere un luogo più attrattivo, accessibile e coinvolgente per un ampio spettro di utenti (attrattività inclusiva). La macroarea contiene 4 indicatori quali:

- *Marketing* e comunicazione, valuta la presenza di informazioni chiare e l'utilizzo di canali adeguati affinché i messaggi risultino comprensibili a tutti.
- Vitalità: riguarda l'organizzazione nel parco di attività ed eventi (ludici, formativi o ricreativi).
- Servizi con interesse economico e sociale: valuta la presenza di servizi per gli utenti e gli orari di apertura degli stessi.
- Patrimonio materiale e immateriale: osserva la presenza di elementi che rafforzano l'identità culturale di un luogo

Una delle caratteristiche metodologiche più rilevanti del sistema PaRKS è la sua capacità di adattarsi alle diverse scale dimensionali degli spazi verdi, garantendo una valutazione comparabile tra aree di estensione eterogenea: come esplicitato nella metodologia, per poter permettere un'equa valutazione lo strumento è stato differenziato in base alla dimensione del parco. Nello specifico, restano invariati i domini e gli indicatori, ma per ciascuna fascia di parco, è stata individuata una differente distribuzione degli elementi obbligatori e premiali. In quest'ottica, la valutazione del "Giardino di quartiere", caratterizzato da una metratura ridotta, avrà un numero di elementi obbligatori inferiore rispetto alle aree verdi più grandi (in particolare per quanto concerne i servizi e il numero di aree ricreative/sportive). Parallelamente, nelle aree più piccole aumentano i criteri di premialità perché alcuni di quegli stessi elementi da obbligatori potrebbero diventare premiali. Di seguito si riporta il numero di criteri per ciascuna fascia dimensionale di area verde:

- Metodo B - Giardino di quartiere: 129 elementi obbligatori e 77 premialità.
- Metodo C - Parco di circoscrizione: 142 elementi obbligatori e 64 premialità.
- Metodo D - Parco urbano: 162 elementi obbligatori e 44 premialità.

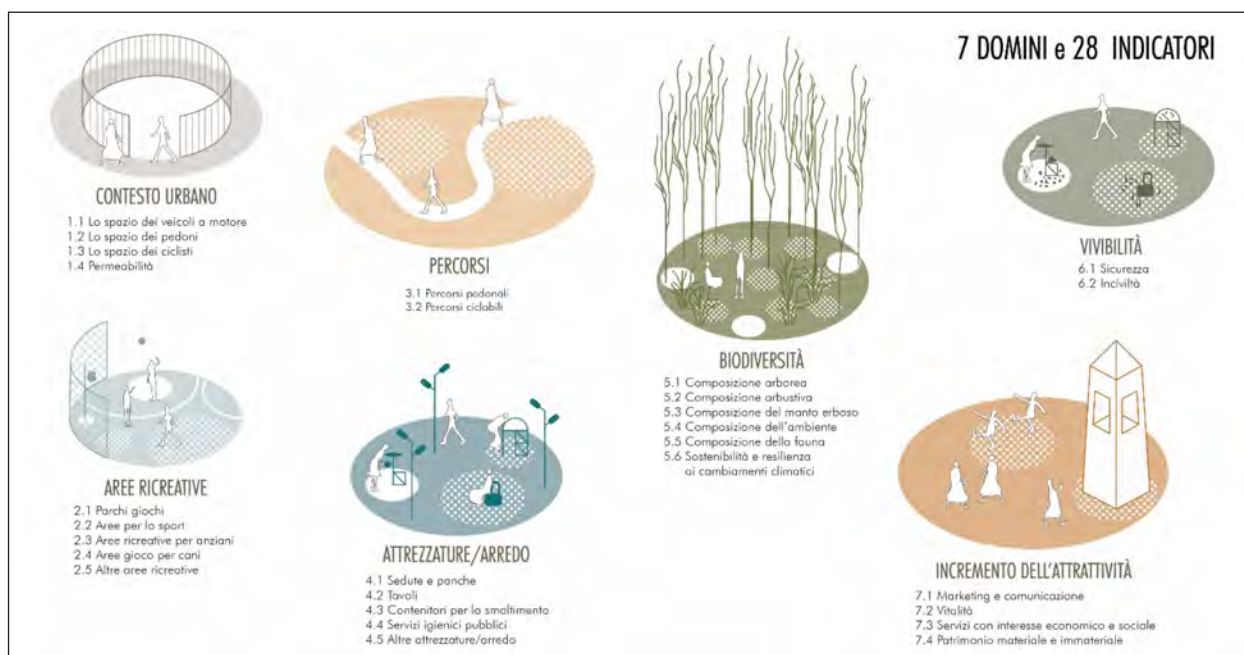


Figura 3. Domini e indicatori del metodo PaRKS.

Questa progressione non è quindi casuale: riflette una logica di compensazione e valorizzazione, in cui le aree più estese, potenzialmente più complesse da gestire, sono valutate con criteri più articolati ma meno dipendenti da elementi premiali, mentre le aree di scala inferiore ricevono una ponderazione più equilibrata tra obblighi e incentivi (Figura 4).

Dominio	Indicatori	Elementi	Note esplicative o riferimenti legislativi	B	C	D
AREE RICREATIVE	2.2 Aree per lo sport	Presenza di campi da gioco		P	O	O
		Manutenzione degli elementi	Assenza di: patine, ossidazione e corrosione sulle superfici; elementi mancanti o danneggiati nelle attrezzature e nelle pavimentazioni	P	O	O
		Presenza di elementi per l'illuminazione artificiale		P	O	O
		Segnaletica informativa / regolamento	Per segnaletica informativa / regolamento si intende una cartellonistica adeguata riportante tipologia del campo da gioco e regole	P	O	O
		Presenza di campi da gioco aggiuntivi rispetto agli obblighi		P	P	P
	2.4 Aree gioco per cani	Presenza di aree gioco		O	O	O
		Presenza di recinzione con cancello d'accesso	(vedi Linee guida del comitato per lo sviluppo del verde pubblico)	O	O	O
		Distanza di almeno 100m da abitazioni, scuole e aree ludiche per bambini	(vedi Linee guida del comitato per lo sviluppo del verde pubblico)	O	O	O
		Fontanella di abbeveramento interna all'area recintata	(vedi Linee guida del comitato per lo sviluppo del verde pubblico)	O	O	O
		Contenitori per la raccolta degli escrementi		O	O	O
		Dispenser di sacchetti per la raccolta degli escrementi		O	O	O
		Adeguate ombreggiamento (bilanciamento tra zone d'ombra e zone soleggiate)	Percentuale variabile da 30% a 70% di ombra/sole in estate (valutare la proiezione della zona d'ombra a terra in estate con sole zenitale. La slp di ombra deve andare dal 30% al 70% della slp totale dell'area cani)	O	O	O
		Manutenzione degli elementi	Assenza di: patine, ossidazione e corrosione sulle superfici; elementi mancanti o danneggiati; discontinuità del suolo	O	O	O
		Presenza di elementi per l'illuminazione artificiale		O	O	O
		Presenza di elementi di seduta nell'area gioco per cani		O	O	O
		Segnaletica informativa / regolamento	Per segnaletica informativa / regolamento si intende una cartellonistica adeguata riportante taglia del cane che può accedere all'area, informazioni sulle attrezzature e regole	O	O	O
		Nel caso di presenza di più di una area gioco per cani è presente una distinzione di aree a seconda della taglia del cane	Distinzione in area per cani di taglia grande ed area per cani di taglia piccola	NP	NP	NP
		Presenza di aree gioco per cani aggiuntive rispetto alle obbligatorie		P	P	P
		Attrezzature per l'agility dog		P	P	P

Figura 4. Stralcio esemplificativo dominio 2. Aree Ricreative con evidenza dei criteri Obbligatori (O), Premiali (P) e Non Pertinenti (NP) in funzione delle dimensioni dell'area (B,C,D).

4.2 Sistema di valutazione

Come esplicitato nella metodologia, la misurazione avviene attraverso una *check-list* binaria, in cui ogni elemento viene valutato come presente (1), assente (0) o Non pertinente (NP) nel caso degli elementi potenzialmente non applicabili. Il punteggio di ciascun indicatore viene quindi calcolato normalizzando la somma dei punteggi degli elementi validi rispetto al massimo ottenibile, escludendo eventualmente gli NP dal denominatore. Lo stesso principio si applica al livello del dominio, aggregando i punteggi degli indicatori che lo compongono.

L'aggregazione finale del punteggio dei diversi domini è invece soggetta a ponderazione, poiché non tutti contribuiscono in egual misura alla qualità complessiva. Attraverso il metodo *swing* descritto precedentemente sono stati quindi attribuiti i pesi (Tabella 4) di ogni macroarea per la valutazione finale del parco.

Tabella 4. Coefficienti di ponderazione di ogni Dominio ottenuti a seguito dell'applicazione dello *Swing Method*

N.D.	Domini	Coefficiente di ponderazione
1	CONTESTO URBANO	10,7%
2	AREE RICREATIVE	15,5%
3	PERCORSI	13,3%
4	ATTREZZATURE/ARREDO	14,1%
5	BIODIVERSITÀ	16,7%
6	VIVIBILITÀ	15,5%
7	INCREMENTO DELL'ATTRATTIVITÀ	14,1%

Pertanto, è possibile affermare che la valutazione della qualità dei parchi si sviluppa secondo una struttura multilivello che consente una lettura integrata, comparabile e operativa dei risultati.

Il primo livello riguarda la valutazione complessiva del parco, che si compone di tre elementi: il punteggio parziale, ottenuto dalla somma dei punteggi relativi ai criteri obbligatori ponderati secondo il loro peso; il punteggio premiale, calcolato valutando criteri qualitativi aggiuntivi; e infine il punteggio finale, che integra i due precedenti attraverso una formula additiva, incrementando il punteggio parziale del 20% del punteggio premiale. Questo sistema consente di valorizzare gli elementi distintivi del parco senza compromettere la comparabilità basata sui requisiti fondamentali, permettendo inoltre di collocare ciascun parco all'interno di soglie interpretative (basso, medio, alto) che riflettono il grado di completezza e qualità generale.

Il Punteggio è espresso su una scala continua da 0 a 1, con soglie interpretative che ne definiscono la qualità:

- Punteggio $\geq 0,70$: Livello qualitativo ALTO - il parco risponde in modo positivo agli elementi presenti nello strumento di valutazione
- Punteggio $0,4 \leq x < 0,7$: Livello qualitativo MEDIO - il parco risponde in mediamente adeguato agli elementi presenti nello strumento di valutazione;
- Punteggio $< 0,4$: Livello qualitativo BASSO - il parco non risponde in modo positivo agli elementi presenti nello strumento di valutazione.

Le soglie di valutazione sono state definite in modo da riflettere il livello di rispondenza del

parco ai criteri dello strumento. In particolare, è stata volutamente attribuita una fascia più ampia alla parte bassa della scala ($<0,40$), per evidenziare che il raggiungimento di punteggi più elevati richiede un livello di soddisfacimento maggiore dei criteri qualitativi previsti. Le fasce successive sono invece state suddivise in modo più equilibrato, così da distinguere chiaramente tra situazioni di adeguatezza media e alta. La definizione delle soglie deriva inoltre dall'analisi dei risultati delle prime applicazioni dello strumento e da confronti con esperti del settore, che hanno contribuito a calibrare i valori in modo realistico e coerente con le diverse situazioni riscontrabili nei parchi.

Il secondo livello di analisi si concentra sui singoli domini tematici, restituendo una valutazione che evidenzia, all'interno di ciascun parco, le potenzialità e le criticità specifiche. Tale articolazione consente di comprendere in modo più dettagliato quali ambiti presentano elementi di forza e quali, invece, necessitano di attenzione o miglioramento. I punteggi normalizzati e la classificazione verbale associata (basso, medio, alto) facilitano l'interpretazione e l'orientamento strategico.

Il terzo livello, infine, è dedicato agli indicatori, che rappresentano gli aspetti più puntuali e operativi dell'analisi. Questo livello è particolarmente utile per comprendere cosa non è stato realizzato correttamente, cosa è conforme e cosa può essere ulteriormente valorizzato, offrendo così uno strumento concreto per la pianificazione e il miglioramento della qualità urbana. Alcuni elementi possono inoltre essere analizzati in maniera trasversale ai domini, come ad esempio gli aspetti relativi alla manutenzione o all'accessibilità inclusiva, andando ad evidenziare criticità comuni e relative strategie.

Nel complesso, la metodologia adottata da PaRKS permette di restituire una valutazione stratificata, coerente e oggettiva, capace di adattarsi alle diverse scale dimensionali e di riconoscere sia i requisiti minimi sia i *plus* qualitativi, offrendo una base solida per il confronto tra parchi e per l'individuazione di strategie di sviluppo mirate.

5. Risultati

Al fine di validare l'efficacia del metodo PaRKS, si è deciso di sperimentare lo strumento su tre aree verdi rappresentative delle diverse scale dimensionali nel contesto urbano di Milano. Tale sperimentazione ha lo scopo di validare l'applicabilità di tutti gli item e la confrontabilità delle diverse dimensioni di parco. Si è deciso inoltre di effettuare la sperimentazione nello stesso Municipio di Milano, ovvero il Municipio 2 (Figura 5), al fine di avere una uniformità di tipologia di contesto e di utenza. Tale municipio è stato selezionato in quanto rappresenta un setting urbano complesso e culturalmente diversificato, particolarmente idoneo per analizzare in maniera empirica le relazioni tra qualità e gestione degli spazi verdi, benessere urbano e dinamiche di coesione sociale.

Sono state quindi selezionate le seguenti tre aree verdi:

- Parco Trotter (Parco Urbano, 99.800 m²),
- Parco Francesco Di Cataldo (Parco di Circoscrizione, 32.602 m²),
- Giardino Cassina de' Pomm (Giardino di Quartiere, 10.600 m²).

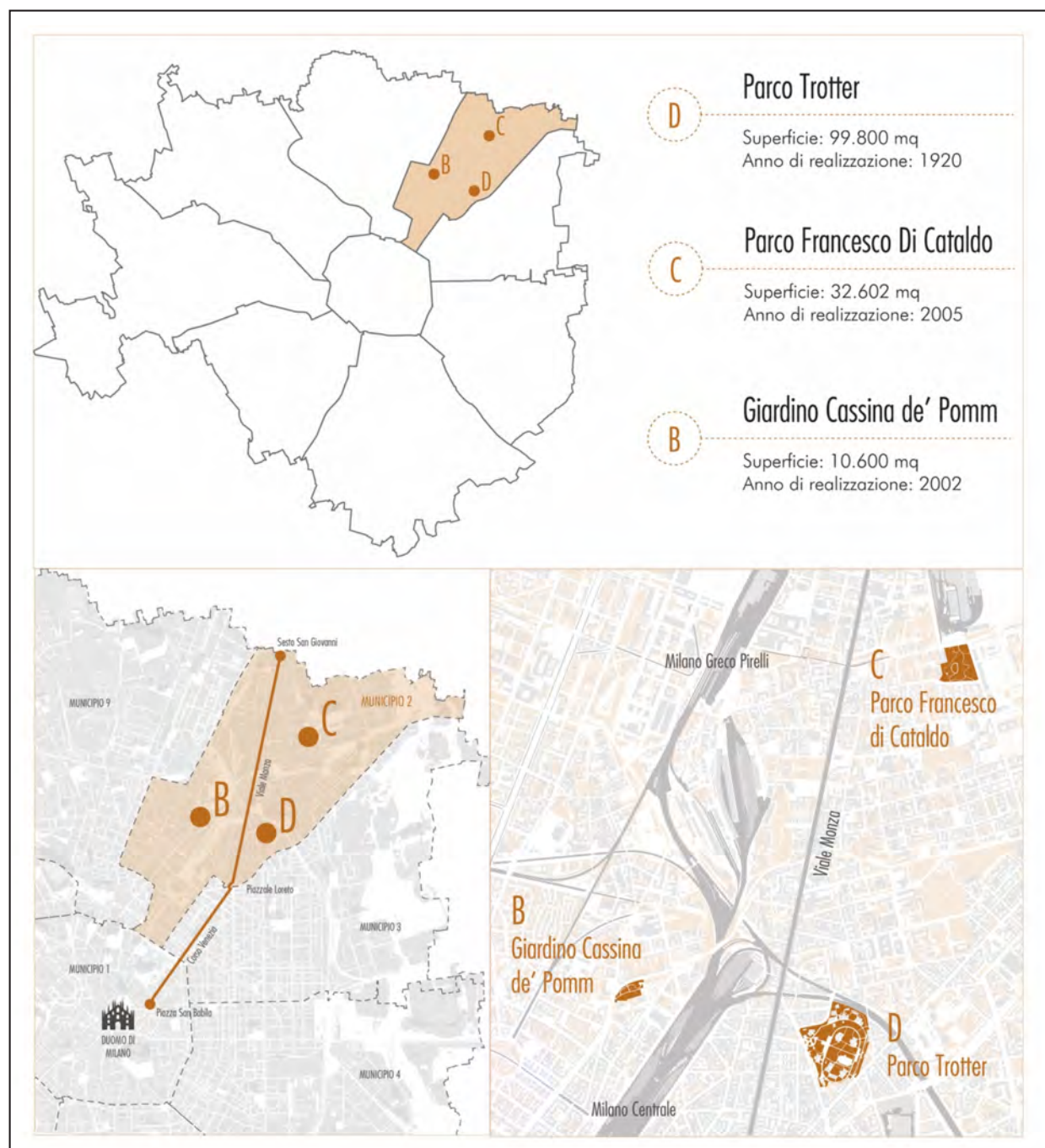


Figura 5. Localizzazione delle 3 aree di sperimentazione dello strumento PaRKS nel contesto milanese.

5.1 Applicazione dello strumento

L'applicazione del metodo si è articolata in due fasi principali, complementari e strettamente interconnesse. La prima ha riguardato l'analisi storica e documentale delle aree, finalizzata a ricostruirne l'evoluzione e ad individuare eventuali elementi peculiari che ne definiscono il valore identitario, paesaggistico o funzionale: questa attività preliminare ha consentito di mettere in evidenza trasformazioni pregresse ed elementi di pregio, orientando così le successive operazioni sul campo. La seconda fase si è svolta attraverso sopralluoghi *in situ*, durante i quali l'osservazione diretta è stata accompagnata dalla compilazione contestuale della *check-list* valutativa caricata su un tablet (Figura 6): tale procedura ha permesso di sistematizzare in tempo reale le informazioni raccolte, riducendo il rischio di omissioni e restituendo un quadro immediatamente interpretabile delle condizioni dell'area.

Lo strumento di valutazione si è dimostrato di rapida applicazione e semplice nell'utilizzo: l'osservazione e la compilazione della scheda hanno infatti richiesto un impegno contenuto, generalmente limitato a un paio di ore per i parchi urbani (tempistica direttamente proporzionale alla dimensione dell'area da valutare), rendendo la metodologia idonea anche a indagini su larga scala.

Inoltre, in caso di dubbi, ogni elemento è corredato da note esplicative e riferimenti normativi pertinenti, che ne chiariscono il significato e le modalità di rilevazione, garantendo un'interpretazione univoca e minimizzando possibili ambiguità: in questo modo il metodo assicura una rilevazione sistematica, replicabile, coerente e soggettiva, favorendo l'applicabilità dello strumento da parte di operatori diversificati e su estese dimensioni territoriali.

Dall'applicazione sono tuttavia emersi alcuni limiti quali la scelta del momento in cui fare il sopralluogo (orario del giorno, scelta del mese, condizioni meteorologiche) e l'eventuale concomitanza con eventi naturalistici, sportivi o sociali particolari. Questi aspetti potrebbero infatti influenzare alcuni item della checklist.

D Elementi		Note esplicative o riferimenti legislativi	Giardino di quartiere (5'000 ≤ x < 20'000 mq)		
CONTESTO URBANO	La presenza di verde	Nel caso di affaccio su strade veicolari sono presenti attraversamenti pedonali a massimo 50m da tutti gli ingressi principali	NP	☒ SI ☐ NO	
			P	☒ X	
	1.3 Lo spazio dei ciclisti	Presenza di percorsi ciclabili che raggiungono almeno un ingresso principale	Larghezza minima della corsia ciclabile pari a 1,50 m per 1 corsia o 2,50 m per 2 corsie (vedi DM 557/1999 art. 7.1)	O	☒ SI ☐ NO
		Nel caso di presenza di percorsi ciclabili interni è presente una continuità del percorso ciclabile tra l'esterno e l'interno dell'area verde		NP	☐ SI ☐ NO
		Nel caso di intersezioni con strade veicolari sono presenti attraversamenti ciclabili a massimo 50m da almeno un ingresso principale		NP	☐ SI ☐ NO
		Presenza di parcheggio per le biciclette in almeno un ingresso principale		O	☒ SI ☐ NO
			P	☒ X	
	1.4 Permeabilità	Presenza di accessi all'area verde ogni massimo 400m	Larghezza minima degli ingressi di 0,90m (vedi DM 236/1989 8.2.1)	O	☒ SI ☐ NO
		Accessi principali visibili e ben riconoscibili		O	☒ SI ☐ NO
		Presenza di almeno un accesso per i mezzi di soccorso ed effettiva accessibilità	Larghezza minima di 3,50m, altezza minima libera di 4,00m e pendenza non superiore al 10% (vedi Direttiva Gabrielli, "Safety e Security" del 07/06/2017)	O	☒ SI ☐ NO
Nel caso di affaccio su strade veicolari sono presenti elementi di sicurezza dalle automobili		Per elementi di sicurezza dalle automobili si intendono dissuasori, jersey, etc. posti in prossimità degli accessi principali	NP	☐ SI ☒ NO	
Presenza agli accessi principali di segnaletica informativa / regolamento		Per segnaletica informativa / regolamento si intende una cartellonistica adeguata riportante nome dell'area verde, mappa orientativa, regole, eventuali orari di apertura e numeri telefonici utili per interventi di pronto soccorso	O	☒ SI ☐ NO	

Figura 6. Esempificazione *check-list* compilata durante il sopralluogo.

5.2 Valutazione dei casi studio

Tra le aree analizzate, il Parco Trotter rappresenta il caso di studio più rilevante: nonostante la sua ampiezza e le aspettative in merito alla quantità e qualità dei servizi offerti, la valutazione finale ha restituito un punteggio del 56%, collocandosi in fascia media. Infatti, l'applicazione del metodo PaRKS ha consentito di evidenziare un insieme di criticità distribuite in maniera trasversale nell'area, la cui risoluzione richiede interventi di carattere generalizzato.

Sebbene siano stati evidenziati aspetti positivi relativamente al contesto urbano, caratterizzato da una buona accessibilità e dall'integrazione nel tessuto cittadino nel quale l'area si inserisce, emergono carenze significative nei restanti domini analizzati (Figura 7). In primo luogo, nell'ambito delle aree ricreative si rileva l'assenza di spazi dedicati specificamente alla popolazione anziana, condizione che limita l'inclusività del parco e ne riduce la capacità di rispondere ai bisogni delle diverse fasce d'età. Relativamente ai percorsi, la fruizione potrebbe essere migliorata attraverso l'introduzione di una pista ciclabile interna, in grado di diversificare le modalità di utilizzo e favorire una mobilità sostenibile. Per quanto riguarda il dominio delle attrezzature e dell'arredo urbano, non emergono *deficit* puntuali di particolare rilevanza; tuttavia, la qualità complessiva dell'area suggerisce la necessità di un potenziamento diffuso, finalizzato a garantire *standard* omogenei in tutto il parco. Sul piano della biodiversità, si evidenzia l'opportunità di incrementare l'attenzione al tema dell'acqua, introducendo elementi artificiali e spazi dedicati alla resilienza climatica, in grado di mitigare gli effetti dei cambiamenti ambientali in corso. Infine, la dimensione gestionale rappresenta un nodo cruciale: la riduzione dei fenomeni legati a comportamenti incivili, unita all'attivazione di servizi con rilevanza economica e sociale, costituirebbe un fattore determinante per incrementare la vivibilità e l'attrattività complessiva del Parco Trotter.

Il Parco Francesco Di Cataldo ha totalizzato un punteggio del 50%, evidenziando carenze simili a quelle del Parco Trotter, in particolare per quanto riguarda attrezzature e aree ricreative. Tuttavia, la buona dotazione di percorsi pedonali e la vivibilità generale ne confermano il ruolo di spazio comunitario di prossimità (Figura 7).

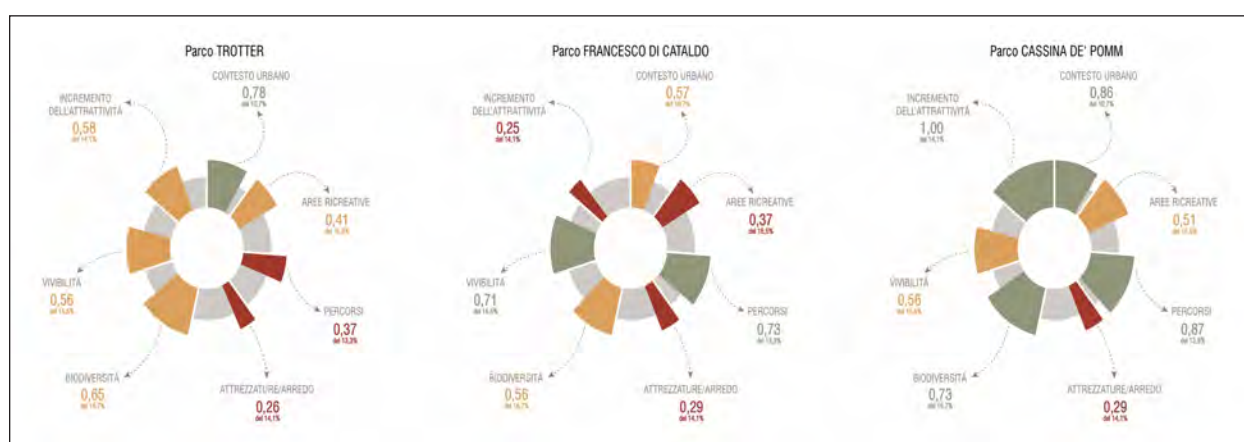


Figura 7. Grafico di sintesi dei risultati ottenuti su ciascun dominio per il Parco Trotter, Parco Francesco di Cataldo e per Giardino Cassina de' Pomm.

Il Giardino Cassina de' Pomm, nonostante la dimensione ridotta, ha invece conseguito il punteggio più elevato (72%), grazie alla qualità dei percorsi, alla biodiversità e alla capacità di attrarre eventi e iniziative comunitarie. Le criticità, limitate principalmente alla mancanza di attrezzature di supporto (servizi igienici, tavoli, cestini), risultano più facilmente risolvibili con interventi puntuali (Figura 8)

I risultati complessivi confermano la validità e l'efficacia del metodo PaRKS: lo strumento si è dimostrato capace di individuare con precisione criticità e opportunità di miglioramento, offrendo una lettura qualitativa e multidimensionale degli spazi verdi. Un aspetto rilevante è la conferma che anche parchi di piccole dimensioni, se ben gestiti, possono raggiungere punteggi elevati e fornire significativi benefici alla comunità (Figura 8).

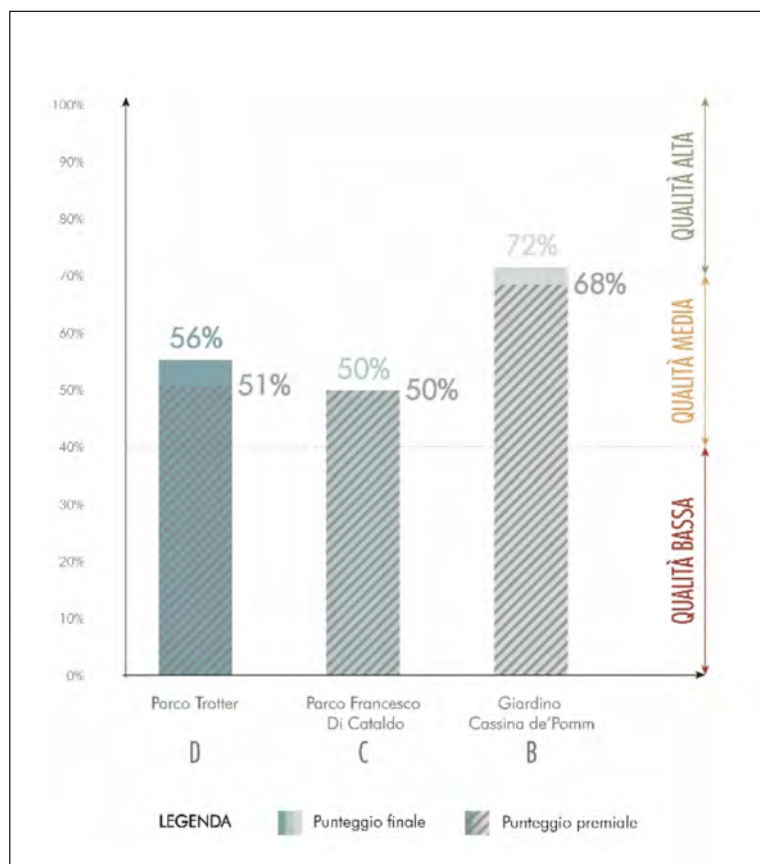


Figura 8. Grafico di comparazione sui risultati ottenuti dalle tre applicazioni dello strumento su Parco Trotter, Parco Francesco di Cataldo e Giardino Cassina de' Pomm.

Il metodo scientifico per la valutazione qualitativa delle aree verdi urbane PaRKS, riesce ad integrare in modo innovativo i dati quantitativi e qualitativi degli ambienti naturali, migliorando, al contempo, le limitazioni identificate nei metodi disponibili ad oggi: infatti, i modelli scientifici come il BRAT-DO, l'NGST, il NEST, il RECITAL e l'UGS QINDEX, presentano elementi di difficile valutazione o eccessivamente soggettivi, che influiscono negativamente sull'applicabilità dello strumento. Il superamento di tali problematiche, oltre a mostrare una chiara comprensione delle migliori pratiche attuabili, colloca lo strumento come elemento di progresso nel campo dell'analisi delle aree verdi urbane: PaRKS, infatti, si configura come un importante contributo alla ricerca e alla pianificazione, poiché rappresenta uno strumento valutativo completo, facilmente applicabile e versatile. L'analisi sistematica delle diverse aree, che va oltre la semplice quantificazione della superficie verde, permette di approfondire la relazione tra questi spazi e il benessere urbano e sociale.

Inoltre, il vantaggio di utilizzare una struttura gerarchica, organizzata in domini, indicatori ed elementi, comporta la capacità di fornire sia una visione d'insieme che un'analisi puntuale, rendendo visibile come il parco stia funzionando complessivamente, ma anche di focalizzarsi su tematiche specifiche. Questa metodologia, infatti, mette in luce le *best practice* (ossia cosa funziona meglio nei parchi con indice alto) e, al contempo, aiuta ad individuare le aree con carenze maggiori. In quest'ottica PaRKS potrebbe rappresentare, uno strumento strategico per gestire in modo efficace l'allocazione delle risorse destinate al miglioramento delle aree verdi urbane.

Prendendo Milano come caso esemplificativo, l'applicazione del metodo PaRKS a tutte le aree verdi permetterebbe di mappare con precisione la distribuzione non solo quantitativa ma anche qualitativa degli spazi, fornendo una base solida per elaborare interventi migliorativi mirati. Attraverso un'analisi sistematica, si possono identificare infatti i quartieri con carenze significative in termini di spazi verdi di qualità stabilendo così delle priorità per gli interventi. Al contempo, nelle aree con carenze minori, le azioni potrebbero essere mirate a risolvere solo alcune specifiche pro-

blematiche con un approccio meno invasivo e più sostenibile sia ambientalmente che economicamente. Questo approccio differenziato, infatti, non solo ottimizzerebbe l'allocazione delle risorse, ma consentirebbe anche di affrontare le esigenze specifiche delle zone, favorendo la partecipazione dei cittadini nella pianificazione e nella gestione degli spazi verdi.

6. Conclusioni

L'analisi iniziale evidenzia la necessità di integrare la dimensione qualitativa a quella quantitativa nella valutazione delle aree verdi urbane, riconoscendone il ruolo determinante nel promuovere la salute pubblica e nel favorire stili di vita sani e consapevoli. In tale contesto PaRKS si configura come uno strumento innovativo capace di regolamentare un approccio di valutazione qualitativa basato su dati oggettivi e replicabili, superando logiche parziali o soggettive.

Lo strumento potrebbe essere utilizzato a scala locale su singoli parchi (come fatto nei casi pilota) per individuare a livello di quartiere i possibili aspetti da migliorare o incentivare (aree con punteggio alto); per valorizzare le potenzialità (aree con punteggio alto), ad esempio attraverso una maggiore comunicazione o partecipazione ad eventi; o per verificare alcuni aspetti mirati trasversali quali ad esempio l'accessibilità inclusiva o la manutenzione.

Se invece tale strumento venisse applicato all'intero contesto Urbano sarebbe un valido supporto per orientare le scelte strategiche urbane nel campo delle infrastrutture verdi. Privilegiando azioni mirate di riqualificazione dei parchi meno di qualità o intervenendo su politiche trasversali se critiche ovunque (ad esempio gli aspetti di inciviltà, manutenzione, sicurezza, etc.). Inoltre se tali informazioni fossero digitalizzate si potrebbero avviare decisioni informate e *data-driven*, offrendo alle istituzioni un modello di gestione smart del verde urbano. Integrato con i sistemi GIS e con altri strumenti di monitoraggio già in uso, PaRKS permetterebbe di tracciare in tempo reale la qualità dei parchi e programmare interventi mirati, trasformando la gestione da episodica a ciclo continuo di monitoraggio e miglioramento.

Infine PaRKS potrebbe essere applicato anche per ricerche trasversali su diverse città. Un aspetto di rilievo riguarda, infatti, la scalabilità e trasferibilità dello strumento. La sua struttura flessibile, basata su domini, indicatori ed elementi osservabili, lo rende applicabile a parchi di diversa tipologia, dimensione e in contesti urbani eterogenei. Questa adattabilità permette un confronto efficace tra aree verdi anche di diverse città, proprio per questo motivo, PaRKS è già in fase di sperimentazione non solo sull'intero territorio milanese, ma anche in altre città italiane come Pavia, Parma e Catania, permettendo di testarne l'applicabilità in aree rappresentative del Nord, Centro e Sud Italia. Questo approccio comparativo rafforza la validità del metodo e ne evidenzia il potenziale come strumento anche a scala nazionale. In tale senso si potrebbero avviare differenti ricerche di confronto sulla disponibilità o meno di spazi verdi di qualità e lo stato di salute di una popolazione.

Attualmente l'applicazione sistematica dello strumento all'interno del contesto milanese, a partire dai parchi di maggiore dimensione fino ad arrivare progressivamente alle aree più piccole, si configura come un primo futuro obiettivo per mappare l'equità di accesso a spazi verdi in grado di promuovere la salute. In questa prospettiva, PaRKS assume un valore strategico non solo per la pianificazione urbana, ma anche per le politiche di equità in salute, consentendo di identificare differenze territoriali, criticità e opportunità di miglioramento e orientando così interventi mirati a ridurre le disuguaglianze ambientali e sociali.

Per ovviare ai limiti evidenziati in fase di applicazione, per il futuro, si potrebbe ipotizzare la stesura di un manuale d'uso con indicate le specifiche per l'applicazione dello strumento: in questo modo PaRKS potrebbe rappresentare un contributo affidabile per le città del futuro: un metodo solido, adattabile e comparabile, in grado di trasformare i parchi urbani in vere infrastrutture di benessere, sostenibilità e giustizia sociale. Informazioni preziose che, se messe a sistema con le altre informazioni GIS di un territorio, potrebbero contribuire alla stesura di mappe multicriteriali di valutazione dei rischi urbani.

Contributo degli autori

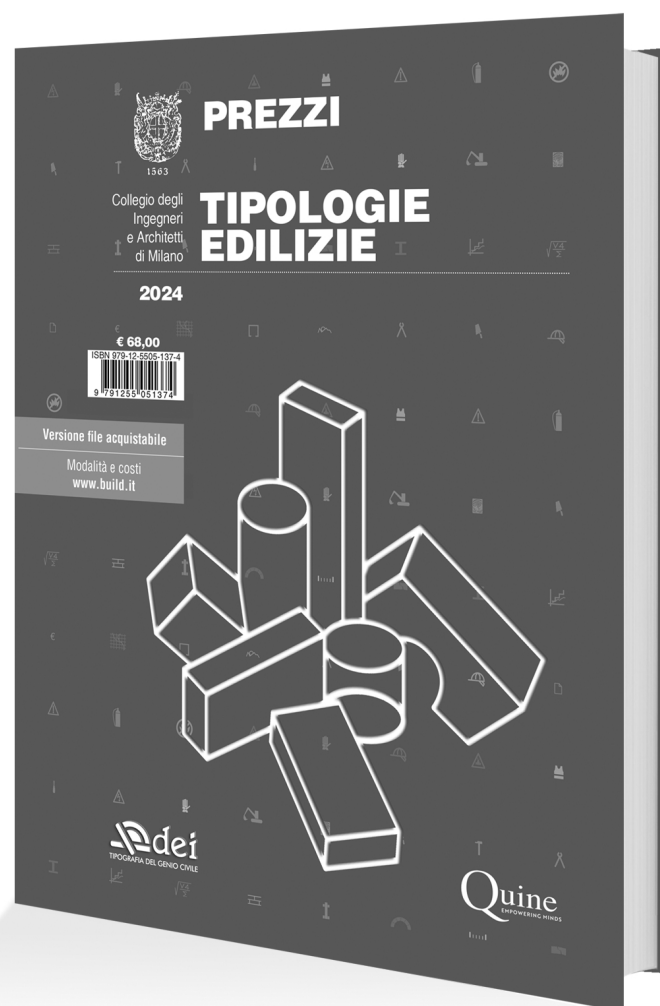
Concettualizzazione: M.B.; Metodologia: M.D.; Raccolta dati: C.C, G.T, G.S; Analisi formale: C.C, G.T, G.S Redazione originale: M.B, M.D., C.C, G.T, G.S; Revisione e editing: M.B, M.D., C.C, G.T, G.S; Supervisione: M.B.

Bibliografia

- Abastante F. & Lami I.M. (2018), An integrated assessment framework for the requalification of districts facing urban and social decline. *Green Energy and Technology*, 535–545. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78271-3_42
- Agenzia per la coesione territoriale (2015). *Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile*. <https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>
- Agnieszka O., Sia A. & Escoffier N. (2023). Revised Contemplative Landscape Model (CLM): A reliable and valid evaluation tool for mental health-promoting urban green spaces. *Urban Forestry & Urban Greening*, 86, 128016. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128016>
- Ajmi R., Khebour Allouche F., Nuscia Taïbi A. & Bel Fekih Boussema S. (2023). Developing a qualitative urban green spaces index applied to a Mediterranean city. *Scienze urbane*, 7, 115. <https://doi.org/10.3390/urbansci7040115>
- Belton V. & Stewart T.J. (2002). The multiple criteria problem. In *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach* (pp. 13-33). Boston, MA: Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>
- Berto R., Bedon C., Mio A., Mazelli A. & Rosato P. (2024). Sustainable structural retrofitting for historic buildings: a long-term decision analysis approach. *Procedia Structural Integrity*, 64, 1733-1742. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2024.09.178>
- Bottero M., Datola G., Fazzari D. & Ingaramo R. (2022). Re-thinking detroit: A multicriteria-based approach for adaptive reuse for the Corktown district. *Sustainability*, 14(14), 8343. <https://doi.org/10.3390/su14148343>
- Buffoli M, Villella F, Voynov NS, Rebecchi A. Urban Green Space to Promote Urban Public Health: Green Areas' Design Features and Accessibility Assessment in Milano City, Italy. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022;482 LNNS:1966-1976. doi:10.1007/978-3-031-06825-6_189
- Caprioli C. (2025). The integration of multi-agent system and multicriteria analysis for developing participatory planning alternatives in urban contexts. *Environmental Impact Assessment Review*, 113, 107855. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2025.107855>
- Casprini D., Oppio A., Rossi G. & Bengo I. (2023). Managing urban green areas: The benefits of collaborative governance for green spaces. *Land*, 12(10), 1872. <https://doi.org/10.3390/land12101872>
- Carbonaro C. & Roccasalva G. (2020). Multicriteria evaluation of the public space: A method for public administrations. *Techne*, 19, 179–190. <https://doi.org/10.13128/techne-7834>
- D'Alpaos C. & Andreolli F. (2020). Urban quality in the city of the future: A bibliometric multicriteria assessment model. *Ecological Indicators*, 117, 106575. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106575>
- D'Alessandro D., Rebecchi A., Appolloni L. et al. (2023), Re-Thinking the Environment, Cities, and Living Spaces for Public Health Purposes, According with the COVID-19 Lesson: The LVII Erice Charter. *Land*, 12, 1863. doi:10.3390/land12101863
- Datola G., Bottero M. & de Angelis E. (2021). Enhancing Urban Resilience Capacities: An Analytic Network Process-based Application. *Environmental and Climate Technologies*, 25(1), 2021. 1270–1283. <https://doi.org/10.2478/rtuct-2021-0096>
- de Almeida A.T., Cavalcante C.A.V., Alencar M.H., Ferreira R.J.P., de Almeida-Filho A.T. & Garcez T.V. (2015), Multicriteria and Multiobjective Models for Risk, Reliability and Maintenance Decision Analysis. 231 . <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17969-8>
- de Castro Pardo, Mónica and Fernández Martínez, Pascual and Guaita Martínez, José Manuel and Martín Martín, José María, Modelling Natural Capital: A Proposal for a Mixed Multi-Criteria Approach to Assign Management Priorities to Ecosystem Services (March 11, 2020). *Contemporary Economics* (2020), Vol. 14 No. 1, pp. 22-37, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3604120>
- Dell'Ovo M., Rossitti M., Torrieri F., Datola G., Casprini D. & Oppio A. (2024). Evaluating the

- effectiveness of negotiated planning tools: The case of the Lombardy Region. *Valori e Valutazioni*, 36, 43-58. <https://doi.org/10.48264/vvsiev-20243604>
- Ellicott K. (2016). *The Green Flag Award Guidance Manual*. Managed under license from the Department for Communities and Local Government by Keep Britain Tidy. Wigan: Keep Britain Tidy.
- European Commission. (2019). *The European Green Deal*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/story-von-der-leyen-commission/european-green-deal_en?prefLang=it
- European Environmental Agency. (2020). *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe*. Report 21/2019. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-environment-healthy-lives>
- Fryd O., Pauleit S., Bühler O. The role of urban green space and trees in relation to climate change 2011. <https://doi.org/10.1079/PAVSNR20116053>
- Gianfredi V., Buffoli M., Rebecchi A. et al. Association between urban greenspace and health: A systematic review of literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(10). doi:10.3390/ijerph18105137
- Gidlow C., Kempen E., Smith G., Triguero-Mas M., Kruize H., Grazuleviciene R., Ellis N., Hurst G., Masterson D., Cirach M., Berg M., Swart W., Dedele A. & Maas J., Nieuwenhuijsen M. (2017). Development of the natural environment scoring tool (NEST). *Urban Forestry & Urban Greening*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.12.007>
- Greco S., Ehr Gott M. & Figueira J.R. (2016), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1495-4>
- Greco S., Ehr Gott M. & Figueira J.R., Eds.; Vol. 233). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3094-4>
- Iwaro J., Mwashia A., Williams R.G. & Zico R. (2014). An Integrated Criteria Weighting Framework for the sustainable performance assessment and design of building envelope. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 417-434. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.096>
- Knobel P., Dadvand P., Alonso L., Costa L., Español M. & Maneja R. (2021). Development of the urban green space quality assessment tool (RECITAL). *Urban Forestry & Urban Greening*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126895>
- Kshama G., Kumar P., Pathan S. & Sharma K. (2012). Urban neighborhood green index – A measure of green spaces in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 105(3), 325-335. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.01.003>
- Maas J., Verheij R.A., Spreeuwenberg P. & Groenewegen P.P. (2008). Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC public health*, 8(1), 206. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-206>
- Munda G. (1995), *Multicriteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics*. Physica-Verlag HD. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-49997-5>
- Napoli G., Bottero M., Ciulla G., Dell'Anna F., Figueira J.R. & Greco S. (2020). Supporting public decision process in buildings energy retrofitting operations: The application of a Multiple Criteria Decision Aiding model to a case study in Southern Italy. *Sustainable Cities and Society*, 60, 102214. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102214>
- Nesticò A. & Sica F. (2017). The sustainability of urban renewal projects: A model for economic multicriteria analysis. *Journal of Property Investment & Finance*, 35(4), 397-409. <https://doi.org/10.1108/JPIF-01-2017-0003>
- Oppio A., Forestiero L., Sciacchitano L. & Dell'Ovo M. (2021). How to assess urban quality: a spatial multicriteria decision analysis approach. *Valori e Valutazioni*, 28, 21-30. <https://doi.org/10.48264/VVSIEV-20212803>
- Page M. J., Moher D., Bossuyt P. M., Boutron I., Hoffmann T. C., Mulrow C. D., Shamseer L., Tetzlaff J. M., Akl E. A., Brennan S. E., Chou R., Glanville J., Grimshaw J. M., Hróbjartsson A., Lalu M. M., Li T., Loder E. W., Mayo-Wilson E., McDonald S., McGuinness L. A., Stewart L. A., Thomas J., Tricco A. C., Welch V. A., Whiting P. & McKenzie J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160.

- <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Petronio L., Assumma V., Liljenfeldt J. & Santangelo A. (2025, June). Spatial Multicriteria Decision Aiding for Regional Energy Planning and Assessment. The Case Study of Gotland, Sweden. In International Conference on Computational Science and Its Applications (pp. 73-88). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-97645-2_5
- Pretty J. (2004). How nature contributes to mental and physical health. *Spirituality and Health International*, 5, 68–78. <https://doi.org/10.1002/shi.220>
- Roy B. (2005). Paradigms and challenges. In *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 78, pp. 3–24). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/0-387-23081-5_1
- Roy B. & Słowiński R. (2013). Questions guiding the choice of a multicriteria decision aiding method. *EURO Journal on Decision Processes*, 1 (1–2), 69–97. <https://doi.org/10.1007/s40070-013-0004-7>
- Roy B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding* (Vol. 12). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2500-1>
- Rossitti M. & Torrieri F. (2022). The THEMA tool to support heritage-based development strategies for marginal areas: Evidence from an Italian inner area in Campania Region. *Region*, 9(2), 109–129. <https://doi.org/10.18335/region.v9i2.394>
- Rung A., Gustat J., Tompkins B. & Rice J. (2005). Development of a direct observation instrument to measure environmental characteristics of parks for physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 3. <https://doi.org/10.1123/jpah.3.s1.s176>
- Saaty T.L. (1980). *The analytic hierarchy process*. McGraw hill, New York. *Agricultural Economics Review*, 70(804), 10–21236.
- Torrieri F. & Batà A. (2017). Spatial multi-criteria decision support system and strategic environmental assessment: A case study. *Buildings*, 7(4), 96. <https://doi.org/10.3390/buildings7040096>
- Twohig-Bennett C, Jones A. The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environ Res*. 2018;166:628–37. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>
- UN-Habitat. (2020). Public space site-specific assessment. Guidelines to achieve quality public spaces at neighbourhood level. UN-Habitat for a better urban future. Retrieved December 15, 2024, from https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/final_pssa_v.1_reviewed_compressed.pdf
- Von Winterfeldt D, Edwards W (1986) *Decision analysis and behavioral research*. Cambridge University Press, Cambridge
- WHO (1948), CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION. Retrieved September 25, 2025, from https://treaties.un.org/doc/Treaties/1948/04/19480407%2010-51%20PM/Ch_IX_01p.pdf
- WHO (2016). *Urban Green Space and Health: a review of evidence*. Retrieved September 25, 2025, from <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2016-3352-43111-60341>
- WHO (2017). *Urban Green Space Interventions and Health*. Retrieved September 25, 2025, from <https://www.who.int/europe/publications/urban-green-space-interventions-and-health--a-review-of-impacts-and-effectiveness.-full-report>



www.build.it