POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Valutazione multicriteriale dello spazio pubblico: un metodo per le pubbliche amministrazioni / Multicriteria evaluation of the public space: a method for public

Original
Valutazione multicriteriale dello spazio pubblico: un metodo per le pubbliche amministrazioni / Multicriteria evaluation of the public space: a method for public administrations / Carbonaro, C., Roccasalva, G.. - In: TECHNE. - ISSN 2239-0243. - STAMPA. - 19(2020), pp. 179-190. [10.13128/techne-7834]

Availability:
This version is available at: 11583/2838082 since: 2020-07-02T14:41:31Z

Publisher:
FUP (Firenze University Press)

Published
DOI:10.13128/techne-7834

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

19 November 2026

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

19 | 2020

SPAZIO PUBBLICO

public space

Poste Italiane spa - Tassa pagata - Piego di libro
Aut. n. 072/DCB/FII/VF del 31.03.2005

on line ISSN 2239-0243

FIRENZE UNIVERSITY PRESS

SITdA

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

Issue 19
Year 10

Director
Maria Teresa Lucarelli

Scientific Committee
Tor Broström, Gabriella Caterina, Pier Angiolo Cetica, Gianfranco Dioguardi, Stephen Emmitt, Paolo Felli, Luigi Ferrara, Cristina Forlani, Rosario Giuffré, Helen Lochhead, Mario Losasso, Lorenzo Matteoli, Gabriella Peretti, Fabrizio Schiaffonati, Maria Chiara Torricelli

Editor in Chief
Emilio Faroldi

Editorial Board
Ernesto Antonini, Eliana Cangelli, Tiziana Ferrante, Massimo Lauria, Elena Mussinelli, Riccardo Pollo, Marina Rigillo

Assistant Editors
Alessandro Claudi de Saint Mihiel, Paola Gallo, Francesca Giglio, Maria Pilar Vettori

Editorial Assistants
Viola Fabi, Serena Giorgi, Luca Magnani, Valentina Puglisi, Flavia Trebicka

Graphic Design
Veronica Dal Buono

Editorial Office
c/o SITdA onlus,
Via Toledo 402, 80134 Napoli
Email: redazionetechne@sitda.net

Issues per year: 2

Publisher
FUP (Firenze University Press)
Phone: (0039) 055 2743051
Email: journals@fupress.com

Journal of SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura)

SPAZIO PUBBLICO
PUBLIC SPACE

NOTA *NOTE*

7 | Nota
Note
Maria Teresa Lucarelli, Presidente SITdA,

PROLOGO *PROLOGUE*

9 | Spazio pubblico e città contemporanea. Una narrazione tra luoghi, tempo, relazioni
Public space and the contemporary city. A narrative of places, time, relationships
Emilio Faroldi

DOSSIER a cura di/*edited by* Alessandra Battisti, Elena Mussinelli, Marina Rigillo

17 | Spazio pubblico e qualità urbana
Public space and urban quality
Alessandra Battisti, Elena Mussinelli, Marina Rigillo

24 | *Interactive design for responsive environments*: mettere le persone al centro del processo di progettazione
Interactive design for responsive environments: placing people at the center of the design process
Belinda Tato, Jose Luis Vallejo, Elena Castillo, Marco Rizzetto

34 | Monaco - *re-connecting spaces*. Lo spazio pubblico quale infrastruttura ambientale, funzionale al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilitá urbana
Munich - re-connecting spaces. Public spaces as environmental infrastructure, functional to the achievement of urban sustainability objectives
Iris Dupper

45 | Lione: la progettazione integrale dello spazio pubblico
Lyon: the integral design of the public space
Laura Valeria Ferretti

57 | Un progetto collaborativo di spazio pubblico nel Seaport District di Boston, USA
The public realm initiative for the Boston Seaport District, USA
Ada Tolla, Giuseppe Lignano

SCATTI D'AUTORE *ART PHOTOGRAPHY* a cura di/*edited by* Marco Introini

65 | Relazioni urbane e contemporaneità
Urban relations and contemporaneity

CONRIBUTI ***CONTRIBUTIONS***

SAGGI E PUNTI DI VISTA *ESSAYS AND VIEWPOINTS*

86 | Spazi urbani semi-pubblici: evoluzione e criteri appropriati di processo progettuale
Semi-public urban spaces: evolution and appropriate design process criteria
Renata Valente

96 | *Downtown Project, tech-oriented* utopia. Le società creative nel governo dello spazio pubblico
Downtown Project, tech-oriented utopia. Creative classes in the governance of public space
Maria Canepa, Davide Servente

104 | La sicurezza urbana per la qualità dello spazio pubblico
Urban security for the quality of public space
Roberto Bolici, Matteo Gambaro

114 | Qualità vs quantità. È possibile quantificare la qualità dello spazio pubblico?
Quality vs quantity. Is it possible to quantify the quality of public space?
Valentina Dessì, Lisa Astolfi

125 | Progetti di riattivazione temporanea dello spazio pubblico: quale eredità?
Projects for the temporary reactivation of public space: what legacy?
Barbara Camocini, Laura Daglio, Giulia Gerosa, Stefano Ragazzo

Valutazione multicriteriale dello spazio pubblico: un metodo per le pubbliche amministrazioni

Corrado Carbonaro, Giuseppe Roccasalva,
Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, Italia

corrado.carbonaro@polito.it
giuseppe.roccasalva@polito.it

Abstract. La gestione, manutenzione e riqualificazione degli spazi pubblici richiede strumenti di valutazione multicriteriali, sensibili a condizioni socio-ambientali spesso trascurate nel processo decisionale di una Pubblica Amministrazione. La ricerca ha elaborato un sistema di valutazione transcalare composto di otto indicatori. Gli indicatori concorrono, attraverso la visualizzazione su base GIS e la computazione tabellare a definire un percorso progressivo di valutazione che partendo dalla scala della città giunge all'analisi di uno spazio verde e della sua dotazione di arredi. Il metodo sperimentale tiene conto del ciclo di vita delle dotazioni degli spazi pubblici, dei vincoli normativi, delle opportunità morfologiche del territorio, del fabbisogno sociale di spazi.

Parole chiave: Riqualificazione dello spazio pubblico; Sistema di supporto alle scelte di progettazione; Valutazioni multicriteriali; Analisi GIS; ciclo di vita, Indicatori socio-metrici e ambientali.

Nuove *dotazioni*: i limiti normativi per gli spazi pubblici

Le caratteristiche dimensionali degli attuali spazi pubblici sono state introdotte con la prima definizione degli standard urbanistici (D.M. 1444/68). Il decreto stabiliva una dotazione minima di 18 metri quadrati per abitante da riservare a spazi pubblici, attività collettive, verde pubblico e parcheggio nelle zone di ampliamento dei centri abitati.

Nello specifico, questa norma nazionale decise che per le aree urbanizzate (aree omogenee A, B e C, escluse aree industriali e agricole) è necessario dedicare ben la metà degli standard (9 m^2 per abitante) ad aree per «spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade». Inoltre la norma richiede 15 m^2 per abitante di parchi pubblici urbani o territoriali per le zone omogenee destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale. Pertanto oggi la norma assicura ai cittadini una "dotazione" minima di spazi disponibili che è un parametro semplificato che non può comprende la funzionalità o la qualità che questi spazi devono avere. A partire grossomodo dagli anni Novanta le Regioni si sono dotate di nuove regole per il governo delle trasformazioni della città che ha visto sia all'interno del dibattito scientifico sia nelle pratiche urbanistiche un approfondimento delle caratteristiche di questi spazi dando indicazioni circa la forma, la tipologia, la gestione (Roccasalva, 2019). Oggi, è di particolare importanza comprendere le funzioni delle aree verdi nei confronti delle opportunità legate alla sostenibilità urbana (Sanesi and Lafortezza, 2002; Alvey, 2006) e nella prospettiva della programmazione pubblica delle loro riqualificazioni.

Con la legge 221/2015 sono stati introdotti i requisiti ambientali minimi (CAM) che ogni stazione appaltante deve rispettare nell'acquisto di beni e servizi. A seguito delle direttive comunitarie, infatti, con il decreto 11/04/2008 che adotta il piano di azione nazionale per il Green Public Procurment (GPP) e del D.L. 19 aprile 2017, n. 56, i CAM sono imposti negli appalti pubblici per una quota progressiva fino al 100% al 2020. Ciò coinvolge la progettazione di arredi urbani (D.M. 5/02/2015), illuminazione pubblica (D.M. 27/09/2017 e D.M. 28/03/2018) e verde pubblico (D.M. 13/12/2013). I requisiti minimi ambientali sono però impostati in modo da garantire e premiare quei prodotti o servizi caratterizzati per l'utilizzo di materiali riciclati certificati e apparecchi ad alta efficienza e a basso consumo di energia. Questi decreti stanno portando ad un allineamento certamente necessario ai principi dell'economia circolare da parte di tutti i soggetti coinvolti negli appalti pubblici delle 17 categorie merceologiche previste dai CAM. Le difficoltà di approccio a una tale rivoluzione procedurale si concentrano nelle elevate competenze richieste necessaria alla comprensione di temi ambien-

Multicriteria evaluation of the public space: a method for public administrations

Abstract. The management, maintenance and improvement of public spaces requires multi-criteria assessment tools, sensitive to socio-environmental conditions which are often neglected in the decision-making process of Public Administrations. The research proposes a multi-scale assessment system consisting of eight indicators. The indicators contribute, through the visualization on a GIS basis and the tabular computation to define a progressive assessment path that goes from the city scale to the analysis of a selected green space and its equipment. This experimental method takes into account the life cycle of the endowments of public spaces, the normative constraints, the morphological features of public spaces and the qualitative/quantitative social needs of green urban spaces.

Keywords: Public space redevelopment; Design decision support system; Muticriteria evaluation; GIS analysis; Life cycle; Indicator socio-metric; Sustainable indicator.

Thinking about new *endowment*: present normative constrains for public spaces

The current public spaces dimensions have been introduced and still is defined by the first definition of town planning standards, with the Legislative Decree number 1444 of 1968. This law requested a minimum of 18 square meters of public spaces per new inhabitant in area of expansion; these amount of spaces must be dedicated to collective activities, public greenery and parking in the areas.

Specifically, the national law decides that for urban areas (homogeneous areas A, B and C, excluding industrial and agricultural areas) it is necessary to dedicate half of the standards (9 square meters per inhabitant) to areas for «public spaces equipped with green areas and areas for play and sport, excluding in the computation green strips along the roads». In addition, the standard requires 15 square meters per inhabitant of urban or territorial public parks which are meant to be area of general interest broader than one single municipality. Therefore, the standard provided to citizens an "endowment" of available spaces which is a simple measurable parameter that does not include the functionality or quality that these spaces must have. Since the 1990s, the Regional authorities have adopted new rules for managing the transformations of the city which has seen both in the scientific debate and in urban planning practices an in-depth analysis of the characteristics of these spaces, giving indications about the shape, the typology, management and so on (Roccasalva, 2019).

ISSN online: 2239-0243 | © 2020 Firenze University Press | http://www.fupress.com/techne
DOI: 10.13128/techne-7834

tali non sempre di dominio diffuso tra gli operatori dei settori coinvolti. Certamente il GPP degli arredi pubblici e degli spazi verdi è ormai uno strumento che, pur essendo innovativo, tiene in poca considerazione l'intero ciclo di vita delle dotazioni degli spazi pubblici, da valutare alla luce della manutenibilità e della vandalizzabilità cui sono soggette (Ciaramella *et al.*, 2018). Soprattutto per alcune categorie (materiali edili, arredi urbani, arredo per interni) si privilegia l'uso di materie prime seconde tenendo in minor considerazione gli indicatori dell'intero ciclo di vita del prodotto (durabilità, contenuto di energia primaria, manutenzione, fine vita). Al contrario per le aree verdi e per le specie vegetali introdotte sono privilegiate le specie che necessitano minor manutenzione (fitosanitari, acqua, potatura, ecc.).
Di fronte alla complessità e numerosità delle norme attuali e alla scarsità delle risorse disponibili (di tempo, di denaro e di personale) i tecnici delle pubbliche amministrazioni rischiano di operare delle scelte sulla base dei costi previsti di intervento e delle pressioni politiche locali contingenti.

Verso un metodo a sostegno delle scelte di progettazione e manutenzione per la riqualificazione degli spazi pubblici urbani

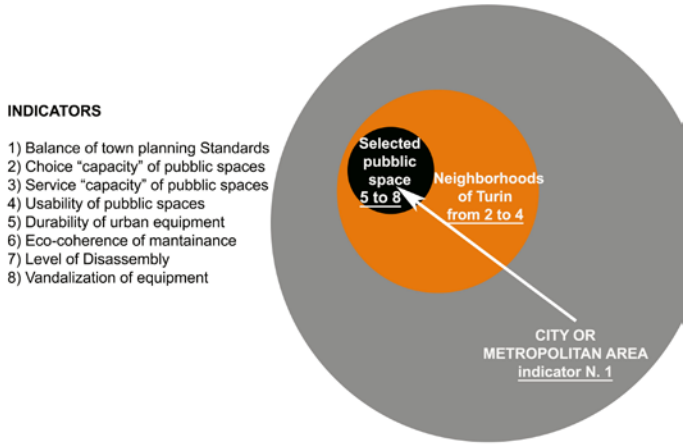
Il problema della pianificazione degli interventi su aree verdi pubbliche urbane, è certamente legato alla scarsità delle risorse che impone alle Amministrazioni di operare delle scelte in relazione alla priorità degli interventi. La priorità è spesso solamente demandata alla possibilità almeno parziale di soddisfare i criteri di manutenzione, troppo spesso straordinaria. Il pianificatore inoltre è di fronte a sistemi di valutazione dell'idoneità della dotazione di aree verdi, basati sugli standard urbanistici, i quali, essendo nati in tempi in cui era necessario garantire la diffusione di interventi di nuova progettazione degli spazi pubblici, si configurano essenzialmente su indicatori di tipo quantitativo (es. m^2 di aree verdi ad abitante). Oggi, in conseguenza della presa di coscienza di una endemica carenza di fondi pubblici, è necessario affiancare gli indicatori tradizionali ad indicatori che da un lato evidenziano la gerarchia di priorità d'intervento di tutte le aree e dall'altro sottolineano il livello di qualità dello spazio su cui bisogna intervenire (Roccasalva and Cavallaro, 2014).
La qualità delle dotazioni degli spazi pubblici (dalle attrezzature ai materiali fino agli impianti) dipende dall'originario progetto delle opere di urbanizzazione e dalle scelte cicliche sulla programmazione delle manutenzioni. Gli spazi pubblici, se analizzati nel dettaglio, sono spesso in quantità ridotte rispetto alle dotazioni previste dalla norma urbanistiche e comunque non sono in grado di soddisfare le esigenze sociali e ambientali, avendo spesso costi di mantenimento insostenibili. Lo studio delineato in questo articolo si basa su dati ed esperienze reali in un ambito urbano dell'area torinese (Barriera di Milano), offrendo lo spunto per elaborare un possibile strumento di valutazione e implementazione a supporto delle scelte manutentive e progettuali per gli spazi pubblici.
Focalizzando l'attenzione sulle aree verdi e sugli arredi urbani, l'articolo propone un metodo multicriteriale basato su quattro indicatori socio-metrici (saldo delle dotazioni minime degli standard urbanistici, preferibilità di uno spazio urbano, grado di servizio, usabilità di spazi pubblici) e quattro indicatori di eco-compatibilità (durabilità, eco-compatibilità dei cicli di manutenzione, disassemblaggio e vandalizzabilita).

Today, it is crucial to understand the functions of green areas in relation to opportunities related to urban sustainability (Sanesi and Lafortezza, 2002; Alvey, 2006) and in relation to the role of public administration in deciding how to handle public space redevelopments.
With the law n. 221 of 2015, the minimum environmental requirements (CAM) have been introduced and each new tender for purchasing goods or services must respect it. Following the EU directives, the decree 11/04/2008) adopts the national action plan for the Green Public Procurment (GPP) and the Legislative Decree 19 april 2017, n. 56, CAMs are imposed in public procurement with a progression that must reach up to 100% by 2020. This involves the design of urban furniture (D.M. 5/02/2015), public lighting (D.M. 27/09/2017 and D.M. 28/03/2018) and public green areas (D.M. 13/12/2013). However, the minimum environmental requirements are set to guarantee and reward those products or services characterized by the use of certified recycled materials, high efficiency and low energy consumption appliances. These laws are leading to an alignment – which is necessary for the circular economy principles – of all parties involved in public procurement of the 17 product categories envisaged by the CAM. The difficulties in approaching such a procedural revolution are concentrated in the high skills required to understand environmental issues that are not always widespread among the operators in the sectors involved. Certainly the GPP regarding public space equipment and green spaces is now a field which takes little consideration of the entire life cycle of the of designing and redesigning public spaces, in the light of the maintenance and vandalization of public realm. Especially for some categories (building materials, street furniture, interior furnishings), the use of secondary raw materials is preferred, taking into less consideration the indicators of the entire life cycle of the product (durability, primary energy content, maintenance, end of life). On the contrary, for the green areas, the species that need less maintenance (plant protection, water, pruning, etc.) are preferred.
Due to the complex and quantity of current regulations, the scarcity of available resources (time, money and personnel), public administration and technicians risk to make choices based only on the expected costs of intervention and contingent local political pressures.

Towards a design and maintenance decision support system for redevelopment of urban public spaces

The management of new interventions in urban public green areas is often depending on the resources of local administrations but also to the way we choose to give priorities. Priorities are often bounded to basic criteria of maintenance rather than improvement. The current assessment method of provision of urban green areas can only be based on the quantitative rules of town planning standards, which were set in a period when it was needed mainly to control objectively new building expansions with some measurable indicators (e.g. meter per inhabitant). Today, with respect to the endemic lack of public funds for maintenance of public spaces, it is necessary to complement traditional indicators with indicators that set a hierarchy of

01 | Schema del processo di valutazione degli indicatori. Dalla scala urbana (indicatore 1), a quella di quartiere/circoscrizione (indicatori da 2 a 4), a quella dello spazio pubblico (indicatori da 5 a 8)
Decision support system for public spaces. From the urban scale (indicator 1), to the neighborhood scale (indicators from 2 to 4), to the scale of a selected public space for intervention (indicators from 5 to 8)



Questi indicatori possono concorrere a supportare e a guidare le scelte di riqualificazione degli spazi pubblici attraverso un processo di valutazione che progressivamente va dal generale al particolare, dal primo indicatore fino all'ottavo (Fig. 1). Il primo indicatore restituisce una dimensione che permette di comprendere le condizioni di scarsità degli spazi verdi attrezzati alla scala urbana. Ciò consente di focalizzare sul quartiere/circoscrizione che ha la maggior carenza di dotazioni di spazi verdi; quest'ultimi, ricordiamo, non rappresentano solo un diritto ma anche una necessità sotto il profilo ambientale. Gli indicatori dal secondo al quarto (socio-metrici), traducono le condizioni relative degli spazi verdi rispetto ai possibili usi, alle caratteristiche specifiche delle aree verdi e alla loro possibile utenza. Questi indicatori lavorano alla scala di quartiere e permettono di definire una gerarchia di priorità tra gli spazi verdi dell'area di studio e di scegliere uno spazio su cui proseguire la valutazione. Infine, gli indicatori dal quinto all'ottavo definiscono la situazione intrinseca di uno spazio selezionato, focalizzando sulle attrezzature con una serie di sottoindicatori che restituiscono una precisa rappresentazione delle sue qualità e quantità.
Nei due paragrafi seguenti si riporta una descrizione sintetica di ciascun indicatore.

Indicatori socio-metrici

1. Saldo delle dotazioni minime degli standard urbanistici (solo aree a verde attrezzato): dall'esame delle aree che sono indicate dal PRGC tra quelle rientranti negli standard, distinguendo tra quelle realmente adibite a spazi pubblici rispetto a quelle solo nominalmente tali, si può definire un saldo delle reali dotazioni minime di un quartiere. Se estraiamo le sole aree a verde pubblico attrezzato e le confrontiamo con le quantità minime definite dalle norme, possiamo stabilire il saldo delle dotazioni a verde di un quartiere/circoscrizione.
2. Preferibilità dello spazio: tra gli spazi verdi della città, alcuni sono maggiormente frequentati grazie anche alla loro posizione. L'accessibilità di questi spazi rispetto al quartiere di riferimento è l'unità di misura con la quale valutare la potenziale scelta dalla parte della popolazione. Se usiamo la *network analysis* (Hillier, 2017) si possono stabilire delle mappe di maggiore o minore accessibilità della forma urbana e definire un indicatore (*choice*) che esprime il potenziale di preferibilità di uno spazio in una data una forma urbana.
3. Capacità di servizio: alcuni spazi verdi della città hanno il potenziale di assolvere alla loro funzione sociale/ricreativa/aggregativa più di altri. Questa capacità di servizio si può leggere in diversi modi: la geometria di uno spazio intesa come dimensione, forma e la continuità degli spazi possono essere letti come fattori che rendono lo spazio verde più o meno propedeutico a funzioni sociali perché di piccole dimensioni, contorto, discontinuo anche a seguito dei meccanismi di frazionamento, dismissione, o creazione di nuove infrastrutture.

priorities among all public areas and emphasize the ecologic quality of the space to be redeveloped (Ciaramella *et al.,* 2018).
The quality of public spaces equipment (from type of furniture to materials up to the systems) depends on the original project of the urbanization works and on the planned schedule for maintenance. If we analyze in details, the real amount of public spaces is often less than the facilities requested by the town planning standards. Moreover, the current amount of public spaces is not able to meet social and environmental needs. The study outlined in this article is based on real data and experiences in an urban quarter of Turin (Barriera di Milano) which was the starting point for a possible evaluation and implementation tool that support the maintenance and design choices for public spaces.

Among the features of public spaces, the article focus attention especially on green areas and urban equipment, proposing a multi-criteria assessment method based on four socio-metric indicators (balance of the minimum town planning standards in a City, Choice "capacity" of urban spaces in a neighborhood, service "capacity" of public spaces, usability of public spaces) and four eco-coherence indicators of a selected space of intervention (durability of urban equipment, eco-coherence of maintenance cycles, level of disassembly and vandalization of equipment).
These indicators can help to support and guide decisions about the redevelopment of public spaces through an evaluation process that progressively goes from a general scale to particular scale, from the first indicator to the eighth one. The first indicator allows to understand the critical balance of the green spaces within the urban scale. This allows you to focus on the neighborhood / district that has the greatest shortage of green space facilities. It is important to remember that a minimum amount of green spaces represent not only a right by law but also a need from an environmental point of view. The second to fourth indicators (socio-metric) translate specific capacity of green spaces with respect to the possible uses, to their dimensions, positions and shapes, to their potential users. These indicators work on the neighborhood scale and allow to define a hierarchy of priorities between the green spaces of the study area and to choose a space on which to continue the evaluation process. Finally, the indicators from the fifth to the eighth define the intrinsic situation of a selected public green space, focusing on the equipment with a series of sub-indicators that return a precise representation of its qualities and quantities. In the following paragraph the indicators are outlined.

Socio-metric indicators

1. Balance of minimum town planning standard (regarding only urban geen areas): from the analyses of Turin Master Plan Gis data, it is possible to withdraw all the areas which are requested by town planning standards, and the minimum threshold of areas defined by the national law. If we consider among the public areas only the urban green areas, it is possible to define in a specific neighborhood the balance between the real-livable green areas and the demanded green standards by law
2. Choice capacity of public spaces: green spaces of a city are differ-

4. Usabilità: gli spazi pubblici sono anche usati in funzione della presenza di altre persone. In alcuni casi, piazze e aree di passeggio, maggiore è la presenza di persone e maggiore sarà l'uso dello spazio (White, 1980). Allo stesso tempo, l'affollamento di un'area, ad esempio un parco giochi, è un fattore che può inibirne l'uso. Analizzare l'utenza potenziale di ogni area verde, verificando la pressione della domanda in un raggio di 5 minuti a piedi da ogni spazio, è un indicatore che potrebbe definire l'usabilità di alcuni spazi e l'inutilizzo di altri.

Indicatori di eco-compatibilità

Gli indicatori di sostenibilità ambientali si basano sull'analisi degli arredi contenuti nell'area verde urbana, valutandoli secondo una scala di valori che rispecchia il soddisfacimento del requisito cui fa riferimento l'indicatore: gravemente insufficiente, insufficiente, sufficiente, eccellente. Il processo di valutazione è costituito da tre fasi: la prima prevede che il tecnico dell'amministrazione, sulla base delle informazioni d'archivio (schede tecniche e catalogo dell'arredo urbano) effettui la valutazione su tutte le quattro categorie di indicatori: durabilità, eco-compatibilità dei cicli di manutenzione, sostenibilità e disassemblaggio per il fine vita, vandalizzabilità. Ognuna di esse è costituita da 10 indicatori. Ad esempio il quarto indicatore riferito alla durabilità è la "Resistenza agli attacchi di animali o insetti", che per gli alberi di platano è pienamente soddisfatto, in quanto tali alberi di grande dimensione e robustezza non presentano alcun segno di sofferenza a seguito di parassiti (Fig. 2a). Nella seconda fase, si procede con la media matematica tra il punteggio della prima fase e i due punteggi che tengono conto rispettivamente della dimensione dell'arredo (un vaso non ha lo stesso "peso ambientale" di un castello di gioco per i bimbi) e della quantità di quel tipo di arredo. Nella terza fase si procede con la media matematica dei risultati ottenuti dalle prime due fasi per ogni tipologia di arredo. Il risultato che ne deriva è il profilo ambientale dell'area verde secondo le 4 categorie di indicatori.

Le categorie di indicatori sono le seguenti:

1. Durabilità: la durabilità è analizzata attraverso 10 indicatori utili a valutare: la resistenza alle sollecitazioni derivanti dal contesto fisico al contorno, la vita media dei corpi illuminanti compresi nell'area o delle essenze vegetali.
2. Eco-compatibilità dei cicli di manutenzione: la manutenzione è valutata tenendo conto delle tipologie e delle frequenze dei cicli di manutenzione dei materiali, dei sistemi di connessione dei componenti e delle specie verdi, per le quali sono valutati altresì i fabbisogni d'acqua e di fitosanitari insieme alla loro capacità nel determinare guasti o interferenze con altri arredi.
3. sostenibilità e disassemblaggio per il fine vita: questa categoria tiene conto della separabilità dei materiali e componenti, della rinnovabilità e della riciclabilità dei materiali.
4. Vandalizzabilità: questa categoria di indicatori analizza la robustezza e la facilità di riparazione degli arredi e la loro sicurezza in relazione alla visibilità o alla presenza di sistemi di videosorveglianza.

L'area di studio: analisi e riflessioni

L'analisi condotta è riferita all'area torinese denominata Barriera di Milano (all'interno della circoscrizione 6 di Torino), che si trova sul confine nord-est del

etly used by citizens thanks also to their position. The accessibilitiy of a green public space in a specific neighborhood can be the indicator which revel the potential of a space to be chosen. If we use the *network analysis* (Hillier, 2007), it is possible to draw maps of accessibility depending on the morphologic condition of the studied area. This map shows an indicator (*choice*) which is a reasonable capacity of a space to be chosen thanks to the accessible condition of a given morphologic environment

3. Service capacity of public spaces: some of the green city spaces have the potential to be better social/leisure/aggregation public areas. This capacity can be analysed with different method. We chose to consider the geometry of spaces, meant as its dimensions, shape and continuity of public spaces. These features of geometry can be used to make a jerarchy of more or less sociable public space, in relation to the small dimension of an area, to the dendritic shape of a space, to the broken shape of a space due to episode of urban splitting up/reduction or for new infrastructure intervention.
4. Usability of green public spaces: spaces are chosen/used if there are other persons using them. Sometimes, squares and promenades gather people the more people are regulary using them (White, 1980). At the same time, the congestion of person in specific public spaces (e.g. a playground) can be inhibit people to enter them. In this regard, it is important to analyze the potential users of green public spaces, starting from the numbers of people living in a distance of 5 minutes' walk from each green area. This analysis can give a reasonable hint about the potential usability of the local demand or, at the same time the potential unused green space of a neighborhood

Environmental indicators

The indicators of environmental sustainability are based on the analysis of the street equipment contained in the urban green area. The assessment is based on a specific scale: seriously insufficient, insufficient, sufficient, excellent. There are three phases of the evaluation process: in the first, the public administrators or technician, based on the available information (technical data sheets and urban furniture catalogue), can analyse the four categories of indicators: durability, sustainability of the maintenance cycles, sustainability and disassembly for the end of life, vandal resistance. Each of them is made of 10 indicators. For example, the fourth indicator referred to durability is the "Resistance to attack by animals and insects", which is fully satisfied for plane trees: these large trees do not show any sign of suffering as a result of pests (Fig. 2a). In the second phase, we proceed with the mathematical average between the score of the first phase and the two scores that take into account respectively the size of the furniture (a small urban pot does not have the same "environmental weight" as a large plane tree) and the amount of that type of furniture. In the third phase we proceed with the mathematical average of the results of the first two phases for each type of furniture. The result of this calculation represents the environmental profile of the green area according to the 4 categories of indicators.

02 | Processo di valutazione della sostenibilità ambientale dell'area verde secondo tre fasi analitiche (fonte: C. Carbonaro)
Environmental sustainability assessment process of the green area according to three analytical phases (source: C. Carbonaro)

1	EVALUATION SHEET OF ENVIRONMENTAL INDICATORS	PLANE TREE	

ENVIRON. INDICATORS CATEGORY	INDICATORS	EVALUATION: GRAVELY INSUFFICIENT (1)	INSUFFICIENT (2)	SUFFICIENT (3)	EXCELLENT (4)	TOTAL SCORE
1 - DURABILITY	1.1 Mechanical resistance of the anchoring system	-	-	-	-	4,0
	1.2 Mechanical resistance of materials, impact resistance and mechanical actions due to atmospheric agents				4	
	1.3 Resistance to chemicals and atmospheric agents of the materials used	-	-	-	-	
	1.4 Resistance to attack by animals and insects				4	
	1.5 Provision of certifications or product reliability test reports	-	-	-	-	
	1.6 Average lifespan of the plant species				4	
	1.7 Durability with low use of films and varnishes protectives	-	-	-	-	
	1.8 Easy maintenance and components replacement	-	-	-	-	
	1.9 Durability of LED lamps :lifetime of LED (according to CAM: L80> 60000 h)	-	-	-	-	
	1.10 Durability of LED lamps: failure rate (according to CAM B10> 60,000 h)	-	-	-	-	
2 - SUSTAINABILITY OF MAINTENANCE CYCLES	2.1 Cleaning: type of substances, quantity and frequency of maintenance cycles	-	-	-	-	3,3
	2.2 Surface protection: type of substances, quantity and frequency of maintenance cycles	-	-	-	-	
	2.3 Easy replacement of anchoring systems and connection systems between components	-	-	-	-	
	2.4 Presence and widwspread of fault reporting systems	-	-	-	-	
	2.5 Presence and completeness of ordinary and extraordinary maintenance plan and / or instructions			3		
	2.6 Presence and reliability of the maintenance contract for equipment and plant species				4	
	2.7 degree of accessibility for maintenance			3		
	2.8 Maintenance of plant species: frequency and sustainability (fertilizations, pesticides, frequent pruning, etc.)				4	
	2.9 Water requirement of the plant species				4	
	2.10 Interference of the plant species with the contiguous furnishing equipment (e.g. lifting of floors, release of seeds etc.)		2			
3 - SUSTAINABILITY AND DISASSEMBLY FOR THE END OF LIFE	3.1 Easy separation of components with homogeneous material characteristics	-	-	-	-	4,0
	3.2 Presence of single material components				4	
	3.3 Separability of materials and components from substrates or supports (e.g. anchoring wall, adhesion plane etc.)	-	-	-	-	
	3.4 Presence of dismantling plan in relation to the end of life phase	-	-	-	-	
	3.5 Speed and ease of disassembly	-	-	-	-	
	3.6 Ease of reuse or recycle of components				4	
	3.7 Recyclability of materials (sufficient> 50%)				4	
	3.8 Packaging Recyclability of materials and plant species	-	-	-	-	
	3.9 Materials and components renewability (sufficient> 50%)				4	
	3.10 Presence of high environmental impact materials in the end of life phase				4	
4 - VANDAL RESISTANCE	3.1 Presence and insurance costs in the event of vandalism	-	-	-	-	3,3
	3.2 Ease of cleaning surfaces in case of smearing	-	-	-	-	
	3.3 Ease of components replacement	-	-	-	-	
	3.4 Impact resistance by vandalism				4	
	3.5 Dismantling of the anchoring and connection systems without the use of specific tools	-	-	-	-	
	3.6 Presence and widespread of video surveillance systems	1				
	3.7 Vandalism insurance	-	-	-	-	
	3.8 Visibility of street furniture in the green area				4	
	3.9 Night lighting degree of street furniture				4	
	3.10 Removability of plant furnishings	-	-	-	-	

First evaluation phase: analysis of individual urban furniture according to 40 environmental indicators

2	EVALUATION OF ENVIRONMENTAL INDICATORS OF URBAN FURNITURE: PLANE TREE									
ENVIRONMENTAL INDICATORS CATEGORY	EVALUATION OF ENVIRONMENTAL INDICATORS	QUANTITATIVE EVALUATION (NUMBER OF FORNITURE) FROM 1 TO 5 (1)	FROM 6 TO 20 (2)	FROM 20 TO 50 (3)	>50 (4)	QUANTITATIVE EVALUATION (DIMENSION) VERY SMALL (SURFACE <0,5 m^2) (1)	SMALL (SURFACE <1 m^2) (2)	MEDIUM (1m^2< SURFACE <3 m^2) (3)	BIG (SURFACE > 3 m^2) (4)	TOTALE PUNTEGGIO
1 - DURABILITY	4,0		2						4	3,3
2- SUSTAINABILITY OF MAINTENANCE CYCLES	3,3									3,1
3- SUSTAINABILITY AND DISASSEMBLY FOR THE END OF LIFE	4,0									3,3
4 - VANDAL RESISTANCE	3,3									3,1

Second evaluation phase: analysis of individual street furniture in relation to number and size

3	ENVIRONMENTAL EVALUATION OF PUBLIC GREEN AREA: P. IMPASTATO PARK															
ENVIRONMENTAL INDICATORS CATEGORY	1 PLAN TREE	2 MAPLE TREE	3 SHOCKPROOF FLOORING	4 SKATING TRACE FLOORING	5 CONCRETE PING PONG TABLES	6 SWINGS	7 OUTDOOR PLAYSET	8 WOODEN AND STEEL BENCHES	9 CONCRETE SEATS	10 GALVANIZED RAILINGS	11 PAINTED RAILINGS	12 PAINTED METAL BASKETS	13 STREET LAMPS	14 FOUNTAINS (TOilET)	15 FIXED CONCRETE FLOWER POTS	AVERAGE SCORE
1 - DURABILITY	4,0	2,4	2,7	2,8	2,5	2,3	2,9	3,0	2,8	2,9	2,8	2,7	2,7	2,2	2,7	2,8
2 - SUSTAINABILITY OF MAINTENANCE CYCLES	3,8	2,5	2,6	2,6	2,3	2,3	2,7	2,9	2,5	2,7	2,7	2,7	2,5	1,9	2,7	2,6
3- SUSTAINABILITY AND DISASSEMBLY FOR THE END OF LIFE	4,0	2,7	2,7	2,4	2,1	2,5	3,0	3,3	2,5	2,7	2,9	2,8	2,7	2,1	2,5	2,7
4- VANDAL RESISTANCE	3,8	2,3	2,5	2,6	2,3	2,4	2,8	3,0	2,5	2,6	2,8	2,7	2,8	2,0	2,5	2,6

Third evaluation phase: result of the analysis of the public green area according to the mathematical average of the scores from the two previous phases

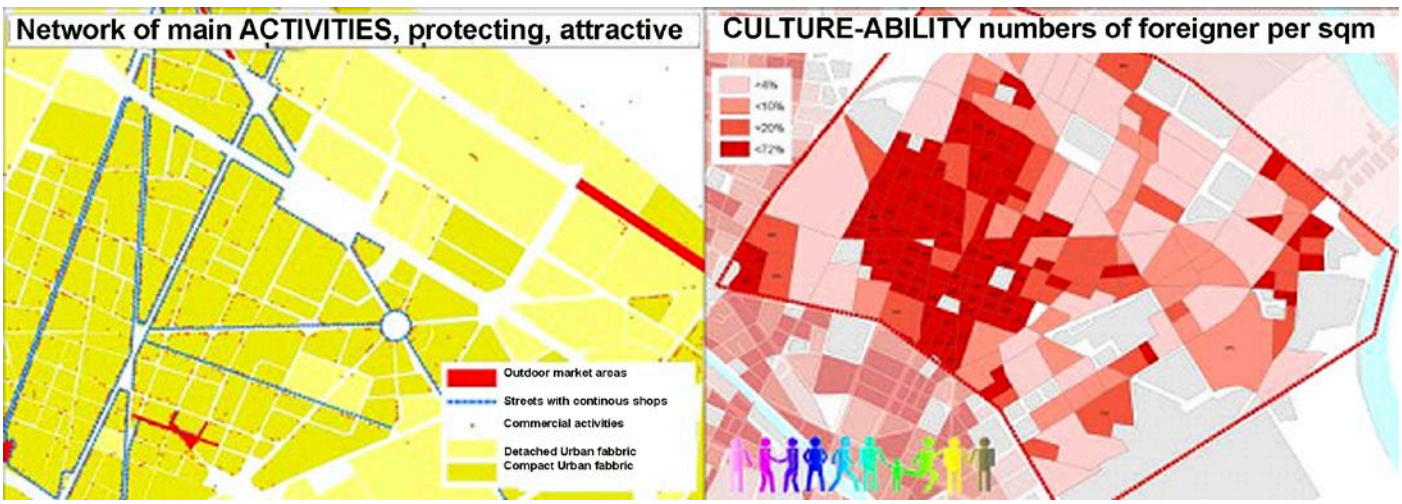
03 | A sinistra: densità e distribuzione delle funzioni al piano terreno del quartiere a destra: percentuale di residenti stranieri per cella censuaria all'interno di una porzione di Barriera di Milano (fonte: G. Roccasalva)
Left: density of urban fabric and network of public activity at the street level right: percentage of foreigners on each block (source: G. Roccasalva)

centro città, circoscritta dal passante ferroviario verso Milano a ovest, dalla fiume Stura a nord, da un'ansa del fiume Po a est e dal confine con il centro storico della città a sud-ovest e il cimitero monumentale a sud. Barriera di Milano è stata l'area di diversi progetti di riqualificazione (Urban II) che si sono dedicati anche alla costruzione e qualificazione degli spazi pubblici. L'area è stata oggetto di concorsi di progettazione (Metamorfosi) e Varianti urbanistiche di valorizzazione urbana (Variante 200) che si sono concentrate sulla trasformazione delle aree ex ferroviarie o industriali in dismissione e delle aree in trasformazione a cavallo del tracciato della futura linea 2 della metropolitana di Torino che l'attraverserà e la collegherà al centro storico.
Esaminando le attività pubbliche presenti al piano terra dell'area, in rapporto alla loro presenza durante l'arco della giornata, si è potuto delineare un reticolo di strade e piazze in cui è possibile presumere che lo spazio pubblico sia maggiormente frequentato dalla popolazione residente (Fig. 3). Sono stati sottolineati solo gli assi con continuità di attività commerciali o aperte al pubblico. Inoltre, osservando i fronti edilizi, si è distinto il tessuto dell'edificato compatto (giallo scuro) da quello con fronti disomogenei, distaccati e distanti dal profilo delle strade (giallo chiaro). Attraverso questa indagine, l'area si mostra con fronti a sud–ovest (verso via Cigna) più compatti e con maggiore presenza di attività eterogenee mentre il fronte a nord-est (verso v. Bologna) risulta monofunzionale e privo di fronti che potrebbero prestarsi all'insediamento di nuove attività pubbliche.
La popolazione residente sull'area di studio è di 84.388 residenti (fonte: elaborazione su base ISTAT relativa all'area di studio) ed è destinata ad aumentare di circa il 16% in un arco temporale di 10 anni secondo le simulazioni regionali sulla crescita demografica. Questo incremento di popolazione, visto il tasso di crescita, è presumibile che possa essere sostenibile solo attraverso la rilocalizzazione di residenti in questa area da altre parti della città, della regione o nord Italia. L'attrazione di nuovi residenti sarebbe determinato da nuove infrastrutture e nuove trasformazioni urbane ma anche dalla riqualificazione degli spazi pubblici.
L'attuale rapporto tra popolazione residente italiana ed extracomunitaria caratterizza l'area come la più multiculturale del territorio (oltre il 35% della popolazione non ha origini italiane). Inoltre se si osserva la distribuzione delle densità del valore di multiculturalità, si evince che esiste una "clusterizzazione" di tale valore soprattutto nelle aree più attrattive da un punto di vista commerciale mentre nelle aree monofunzionali (solo residenziali) c'è un basso tasso di multiculturalità (Fig. 3).
La presenza di una popolazione residente multiculturale è un fattore che può essere rilevante per il progetto e la manutenzione degli spazi pubblici (Roccasalva and Cavallaro, 2014). Uno spazio pubblico che assorba le esigenze di una utenza così variegata per cultura ed abitudini e per età (gli spazi pubblici sono frequentati in prevalenza da anziani e giovani coppie) deve essere flessibile ed aperto ma anche personalizzabile e soprattutto semplice da gestire e manutenere da parte de Comune.

Gli indicatori socio-metrici applicati al caso studio

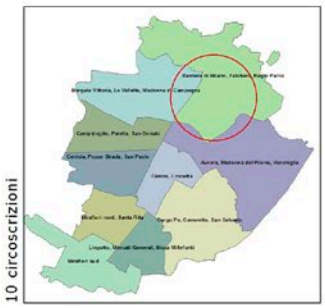
Per quanto riguarda l'indicatore n. 1 relativo al saldo delle dotazioni minime si è proceduto all'esame su base GIS delle aree a servizi definite dal Piano Regolatore (Fig. 4, sopra). Le dotazioni minime risultano nominalmente rispettate se consideriamo anche le aree libere lungo le sponde della Stura e il Parco della Colletta/Rimembranza che entrano a far parte della ragioneria

03 |

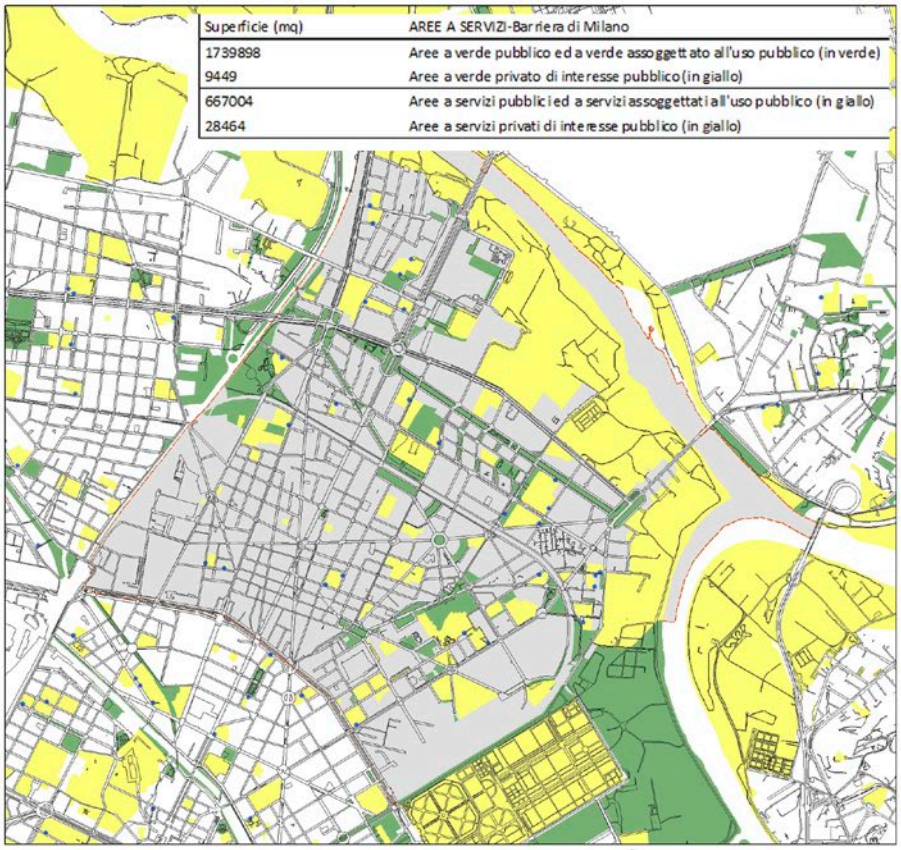


04 | Sopra: analisi delle aree a servizi secondo il DM1444, estrapolazione delle aree verdi attrezzate all'interno dell'area di Barriera di Milano; sotto: Network analysis dell'area di Barriera di Milano (fonte G. Roccasalva)

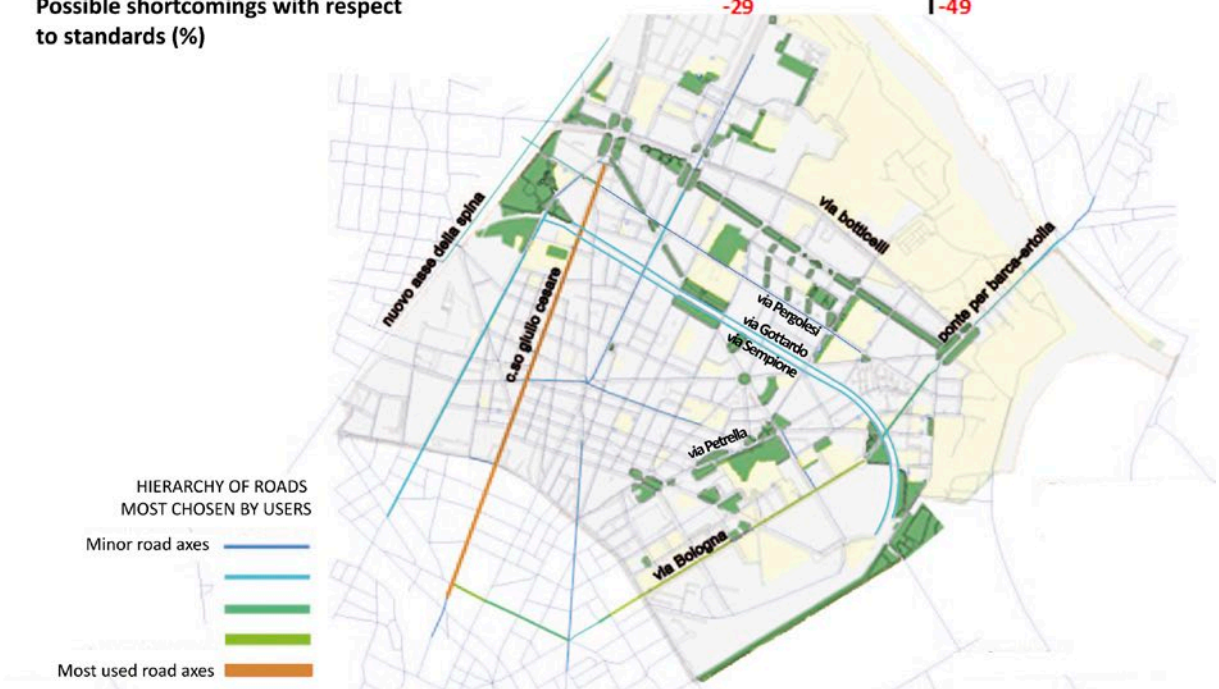
Above: analysis of "service area" according to national law (D.M. 1444), highlight of urban green spaces within the service areas. Belove Network analysis of the study neighborhood, accessibility measure of street network (source: G. Roccasalva)







Urban green areas Barriera di Milano (residential population 84.388)	Urban Area (m2)	Minimal public areas DM1444 (9 m2/inh.)	Minimal public areas RL 56/77 (12,5 m2/inh.)
Green and public urban areas	537.200	759.492	1.054.854
Possible shortcomings with respect to standards (%)		-29	-49



05 | Immagine dell'area verde (Parco Peppino Impastato) selezionata per l'applicazione di alcuni indicatori (fonte: Google Maps)
Areal view of the selected urban green space (Peppino Impastato Park) (source: Google Maps)

05 |



urbanistica di Piano ma che sono da considerarsi delle aree non totalmente fruibili o di servizio sovralocale.
Se consideriamo all'interno delle aree a servizi le sole aree verdi attrezzate fruibili dal quartiere e le confrontiamo con le quantità minime previste in questa zona dalla normativa nazionale e da quella regionale (ancora più restrittiva) si configura un saldo di dotazioni a verde gravemente insufficiente (Fig. 4).

Dall'analisi emerge che gli attuali residenti del quartiere dispongono di circa 6,36 m^2 ciascuno contro i 9 m^2 (D.M.1444) e 12,5 (L.R. 56/77) di dotazioni minime stabile dalla legge. Va ricordato che il calcolo è stato fatto sul numero di residenti effettivi e non su quelli teorici ma può ritenersi una adeguata approssimazione. Per quanto riguarda l'indicatore n. 2 relativo alla preferibilità dello spazio pubblico è stata elaborata una particolare *network*

The categories of indicators are the following:
1. Durability: it is analyzed through 10 sub-indicators which assess the resistance to stresses coming from the environmental context, the average lifespan of the lighting systems or the plant species.
2. Sustainability of maintenance cycles: this indicator takes into account the types and frequencies of the maintenance cycles of the materials, of the connection systems and of the plant species, for which the water and phytosanitary needs. It is also assessed the ability to determine failures or interference with other equipments.
3. Sustainability and disassembly for the end of life: this category takes into account the separability of materials and components, the renewability and recyclability of materials.
4. Vandal resistance: this indicator analyzes the robustness and ease of repair of the street equipments and their safety in relation to the visibility or presence of video surveillance systems.

The study area: analysis and discussion
The research analysis refers to the neighborhood of Turin called Barriera di Milano (within the district 6 of Turin), which is located on the north-east border of the city center, limited by the rail link towards Milan to the west, from the Stura river to north, from the river Po to the east, the border with the historic center of the city to the south-west and the city graveyard to the south. Barriera di Milano has been the area of several redevelopment projects (Urban II) which have also built new qualified public spaces. This neighborhood was also the target of a public design competitions (Metamorphosis) and of a Master Plan (Number 200); both experiences focused on the transformation of the former railway, the areas under transformations along the future metro line which will cross and connect this area to the historic center. Analyzing data about the main public activities that are running on the ground floor of the built area, it was possible to outline different features (building fabric, number of continuous shops) which depict the network of most livable, attractive and used streets and squares of the area (Fig. 3a). Main streets with continuity of commercial activities or open to the public have been highlighted. Furthermore, by observing the building fronts, the fabric of the compact building (dark yellow) was distinguished from that one with uneven fronts, detached and distant from the profile of the streets (light yellow). Through this investigation, the area shows a more compact south-west building fabric (towards Cigna street) with a greater presence of heterogeneous activities while in the north-east front (towards Bologna street) there are mono-functional blocks with fronts that cannot allow to set up new public activities.
The population living in the study area is 84.388 (source: author's elaboration from ISTAT data) and is expected to increase about 16% over a 10-year period according to regional forecast on population growth. Given the growth rate, this population increase is likely that will occur by the relocation of inhabitants from other parts of the city, the region or northern Italy. The attraction of new residents might be determined by new infrastructures and new urban transformations but also by the redevelopment of public spaces.

analysis (Choice) a partire dal grafo delle strade del quartiere (Fig. 6). Quest'analisi restituisce una misura che definisce la gerarchia dell'accessibilità potenziale dell'area e conseguentemente della possibilità che gli spazi in esame siano più facilmente frequentati. Gli spazi urbani che possiedono un alto grado di accessibilità sono anche quelli che hanno la probabilità più alta di essere scelti e vissuti, attraversati e apprezzati dalla popolazione e dalle attività che si insediano.
Dall'analisi emerge uno scarso numero di spazi verdi attrezzati nelle immediate vicinanze delle aree con maggiore accessibilità (solo le aree lungo via Botticelli, via Gottardo e via Petrella). In particolare, nella parte a sud-ovest del quartiere, attorno all'asse in arancione di Corso Giulio Cesare (molto accessibile) sono assenti aree verdi attrezzate.
Allo scopo di mostrare la transcalarità del metodo di valutazione che si sta proponendo, è stato scelto uno spazio pubblico, l'area verde titolata a Peppino Impastato (Fig. 5) che si trova nel centro del quartiere Barriera di Milano, di fronte al Polo ospedaliero S. Giovanni Bosco, nel cuore dell'area di trasformazione più grande del PRGC di Torino (Variante 200).
Se si osservano gli spazi verdi attrezzati sotto il profilo della dimensione, della forma e della continuità fisica (indicatore n. 3 - capacità di servizio) si può definire (Fig. 6a) un sistema di aree periferiche con buona capacità di servizio contro l'assenza di aree interne con grandi dimensioni e aree discontinue (via Sempione/Gottardo).
Lo spazio verde Impastato si colloca tra 1,2% e 3,14% cioè a metà della valutazione dell'indicatore n. 3, in una condizione sufficiente sia per dimensione sia per forma, ridotto solo per la discontinuità fisica data dalla trincea ferroviaria di via Sempione.
Infine, per quanto riguarda l'indicatore n. 4 se è analizzata la popolazione che insiste direttamente sulle aree verdi attrezzate, che conta 47.276 abitanti totali in un raggio di circa 250 metri da ciascun spazio pubblico che corrisponde a circa il 56% dei residenti del quartiere.
Rispetto allo spazio verde Impastato, l'indicatore n. 4 registra un bacino di utenza di circa 14.000 abitanti in un raggio di 250 metri a piedi. L'area si colloca tra quelle con il più alto bacino di utenza relativa, anche se esistono altre aree verdi nello stesso perimetro (Fig. 6b).
La valutazione della sostenibilità ambientale del parco P. Impastato ha tenuto in considerazione le 15 tipologie di arredo presenti nell'area verde. I risultati mostrano come i valori siano assai soddisfacenti per le numerose piantumazioni (platani) e per la scelta di ricorrere a panchine semplici di facile manutenzione e smontaggio (Figg. 7, 8). in alcuni casi il numero e la dimensione degli arredi hanno determinato una variazione dell'impatto ambientale: la condizione eccellente dei platani e delle 38 panchine, hanno inciso positivamente sul bilancio ambientale d'area. Al contrario le due altalene in cattivo stato di manutenzione hanno inciso negativamente, ma con una minore incidenza in virtù dell'esiguo numero. In molti casi la pesatura dell'indicatore ambientale con il numero e la dimensione degli arredi di quella tipologia hanno determinato una variazione del punteggio finale: la dimensione dell'arredo (ad esempio i grandi platani) o la numerosità dell'arredo (38 panchine localizzate nel parco) hanno inciso sul carico ambientale dell'area in esame, che sarebbe stato indiscutibilmente minore se l'area fosse stata di dimensioni più ridotte o dotata di un numero esiguo di arredi urbani. Il Pianificatore quindi, grazie all'applicazione di questo metodo, potrà mettere a confronto aree di dimensioni e

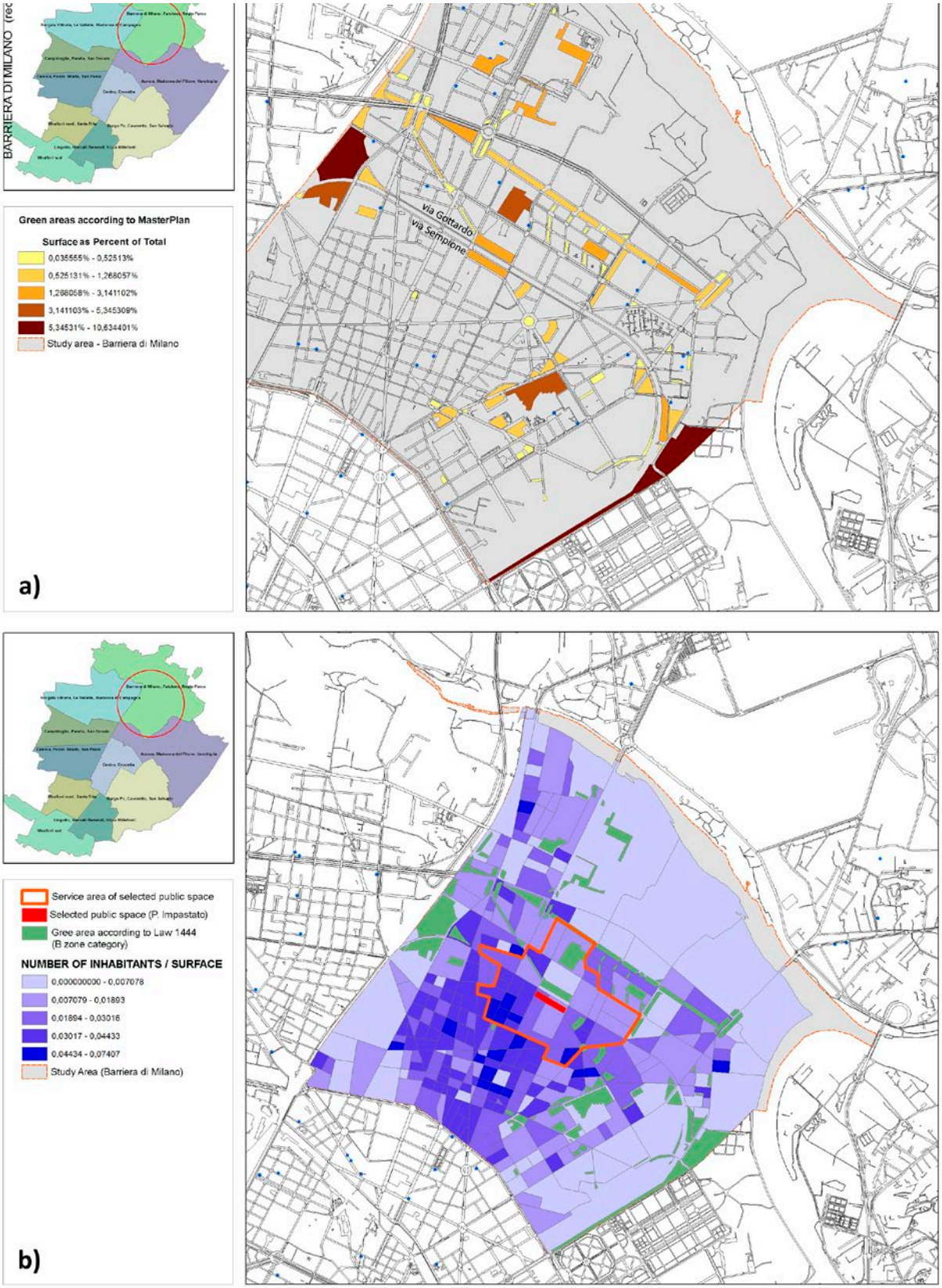
The current relationship between the number of Italian and foreigners living in this neighborhood make the area the most multicultural of the city (over 35% of the population comes from abroad). Furthermore, if we observe the distribution of the densities of the multicultural value, we can see that there is a "clustering" of this indicator in the areas with densest number of commercial activities, while in the mono-functional areas (only dwelling) there is a low multicultural rate (Fig. 3b). The presence of a multicultural population is a factor that can be challenging for the design of new public spaces and the maintenance of the current one (Roccasalva *et al.*, 2014). Such public space might include diverse use, culture, habits and age (here public spaces are mainly used by the elderly and young couples) must be flexible and open but also customizable and above all simple to manage and maintain.

Socio-metric indicators applied to the case study

The indicator n. 1 (the balance of the minimum town planning standard) was examined on a GIS basis by extracting all the "services areas" defined by the Master Plan (Fig. 4, above). The minimum amount of standard is technically correct thanks to the free areas along the Stura river bank and the Colletta/Rimembranza Park; however, those areas are not fully usable as urban green spaces but more as environmental marginal fringe.
The analysis has withdrawn from the public areas requested by the Master Plan only those that are real urban green spaces. If we compare the amount of this green spaces with the minimum quantities requested by national and regional regulations (even more restrictive), we can see a deep shortcoming of green facilities (Fig. 4)
The result shows that each current inhabitant of the neighborhood has approximately 6,36 m^2 of green spaces against the 9 m^2 (D.M. 1444) and 12,5 m^2 (L.R. 56/77) which are the minimum bound by law. It is important to remember that the calculation was made on the number of current and not theoretical inhabitants but it can be considered a reasonable approximation.
Regarding the indicator n. 2 (choice capacity of the public space), starting from the graph of the streets neighborhood, it was elaborate the measure called Choice in the network analysis (Hillier, 2007). This analysis shows a measure that defines the hierarchy of the potential accessibility of the area and consequently of the possibility that public spaces are more likely used (Fig. 6). Urban spaces that have a high degree of accessibility are also those that have the highest probability of being chosen and lived, crossed and appreciated by the population and the activities that take place in it. The analysis shows a small number of urban green spaces really close to areas with greater accessibility (only the areas along streets Botticelli, Gottardo and Petrella). In particular, in the south-west part of the neighborhood, around the orange axis of Corso Giulio Cesare (very accessible) there are no urban green areas.
In order to bring the evaluation method to a lower scale of investigation, the green area named after Peppino Impastato was chosen as specific target of analysis (Fig. 5). The area is located in the center of the study neighborhood (Barriera di Milano district), opposite the Hospital (S. Giovanni Bosco), in the heart of the largest transformation area of Turin Master Plan (n. 200)

06 | a) Rappresentazione GIS dell'indicatore n. 3 (Capacità di servizio). In rosso scuro le aree con la migliore qualità di forma, dimensione e continuità fisica. b) Rappresentazione GIS dell'indicatore n. 4 (Pressione della domanda di spazi da parte della popolazione). In blu scuro le aree con la maggior qualità di residenti. Il perimetro in rosso è relativo al bacino di utenza (250 m) dell'area verde Impastato (in rosso) (fonte: G. Roccasalva)

a) GIS analysis of indicator n. 3 (Service capacity). The area in dark red have the best quality in terms of shape, dimension and physical continuity. b) GIS analysis of indicator n. 4 (Usability of public spaces). The area in dark blue have the highest quantity of inhabitants (potential users of public spaces). The red outline is the area distant 250 m walk from the selected urban green space (P. Imastato Park in red) (source: G. Roccasalva)



07 | Immagini del Parco P. Impastato e di alcuni degli arredi analizzati dal metodo di valutazione delle attrezzature d'area (fonte: C. Carbonaro)
Images of P. Impastato Park and some of the street furnishing analyzed by the method for evaluating the area's equipment (source: C. Carbonaro)

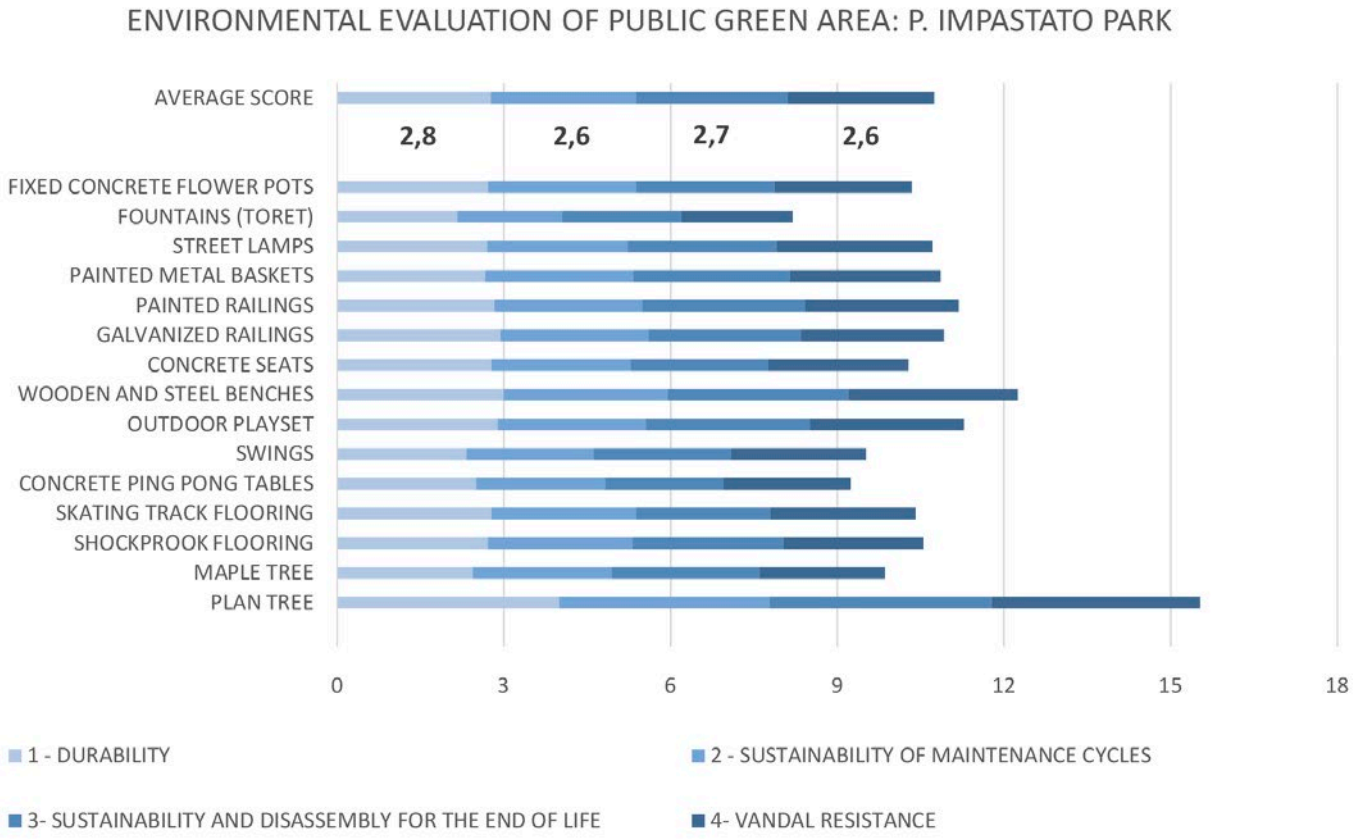


If you look at green spaces in terms of size, shape and physical continuity (indicator n. 3 - service capacity) we can see (Fig. 6a) a system of peripheral areas with good service capacity against the absence of large internal areas and discontinuous areas (street Sempione/ Gottardo).
The selected green space (P. Impastato park) has a measure halfway through the evaluation of indicator n. 3 (between 1,2% and 3,14%), with features of size and shape which are in the average of the neighborhood. The area has got a reduced value due to the physical discontinuity given by the railway trench (Sempione).
Finally, regarding the last socio-metric indicator (n. 4 Usability of public space), it is analyzed that the population within a distance of 250 meters walk from each urban green space of the study area corresponds to approximately 56% of the inhabitants of the neighborhood (47.276 inhabitants). Looking at P. Impastato green space, indicator n. 4 records a catchment area of about 14.000 inhabitants within a radius of 250 meters on foot. This green area ranks among those with the highest relative catchment area, although other green areas overlap the same perimeter (Fig. 6b).
The assessment of the environmental sustainability of the P. Impastato park took into consideration the 15 types of street furniture in the public green area. The results show very satisfactory values for plane trees and for the large number of simple wooden and steel benches that are easy to maintain and dismantle (Figg. 7, 8). In some cases, the number and size of the furnishings determined a change in the environmental impact: the excellent condition of the plane trees and the 38 benches had a positive impact on the area's environmental balance. On the contrary, the two badly maintained swings had a negative impact, but with a lower incidence by virtue of the small number. Then the planner will be able to compare differently sized and equipped areas, evaluating the priority of urban redevelopment also based on the environmental quality of the areas.

Conclusions
The study, through the eight indicators, contributes to creating a reference framework for decision support systems about development of public urban green areas. The indicators of the proposed method can be used according to a progressive process that help in setting priority of intervention on a specific urban green area (small scale) or for a comparative analysis between urban areas, neighbourhoods, or green city spaces (large scale of comparison). In addition, thanks to the new regulation concerning GPP, the four environmental indicators can represent a guide to be added to the CAM procedures, to ensure the environmental sustainability of street equipments, for example when purchasing new urban furniture.
The application of this method to a real case study has shown that socio-metric indicators require specific competences to set the GIS but once it is set, it can be a fast support system for making priorities and decision about public space interventions. On the other hand, the environmental indicators can request a more time-consuming procedure to be filled without requiring particular know-how.
The proposed multi-criteria approach represents a first experimental phase to be subsequently validated on different areas of application taking into account the economic constraints, other life cycle limits and social and territorial needs.

08 | Grafico dei risultati dell'analisi ambientale dell'area verde urbana P. Impastato (fonte: C. Carbonaro)
Graph of the results of the environmental analysis of the urban green area P. Impastato (source: C. Carbonaro)

08 |



attrezzate in maniera differente, valutando la priorità di intervento di riqualificazione anche in base alla qualità ambientale delle aree.

Conclusioni

Lo studio, attraverso gli otto indicatori, concorre a creare un quadro di riferimento per la programmazione degli interventi con consapevolezza rispetto ai limiti economici, del ciclo di vita e del fabbisogno sociale e territoriale. È interessante evidenziare che gli indicatori del metodo proposto possono essere utilizzati secondo un processo progressivo che determini la scelta prioritaria d'intervento su aree verdi da riqualificare, ma possono anche essere calcolati singolarmente, per eventuali confronti tra aree urbane, quartieri, o spazi pubblici verdi. Proprio in virtù dei nuovi strumenti normativi da adottare, ad esempio, i 4 indicatori ambientali possono rappresentare una guida per garantire l'ecocompatibilità degli arredi urbani da affiancare alle procedure dei CAM, in caso di acquisto di nuovi arredi.
L'applicazione del metodo ad un caso studio reale ha evidenziato che per gli indicatori soci-metrici il processo analitico è veloce, pur richiedendo una competenza specifica non comune, mentre per gli indicatori ambientali la procedura richiede maggiore impiego di tempo, senza richiedere particolare know-how.
Si propone un metodo utile alle PA per affrontare limiti, vincoli e opportunità sul tema della riqualificazione dello spazio pubblico. L'approccio multicriteriale proposto tiene conto di tali aspetti, rappresentando una prima fase sperimentale da validare successivamente su differenti ambiti di applicazione.

REFERENCES

Alvey A.A., (2006), "Promoting and preserving biodiversity in the urban forest", *Urban Forest and Urban Greening*, Vol. 5, pp. 195-201.

L. 221/2015, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali".

D.L. 19 aprile 2017, n. 56, "Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50".

Decreto Interministeriale 11 aprile 2008 (G.U. n. 107 dell'8 maggio 2008), "Piano di azione nazionale per il Green Public Procurment (GPP)".

D.M. 5 febbraio 2015, "Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano".

Ciaramella, A., Bellintani, A., Savio, L., Carbonaro, C., Pagani, R., Pennacchio, R., Peretti, G. and Thiebat, F. (2018), "Smart furniture and smart city", *XXI International Scientific Conference on Advanced in Civil Engineering "Construction - The Formation of Living Environment"*, 25–27 april 2018, Moscow.

Hillier B. (2007), *Space is the machine: a configurational theory of architecture*, Space Syntax, Londra.

Whyte W.H. (1980), "The social life of small urban spaces", Conservation foundation.

Roccasalva G. and Cavallaro, W. (2014), "Mappare l'interazione sociale negli spazi verdi: strumenti di visualizzazione analitica", *Urbanistica Dossier*, INU.

Roccasalva, G. (2019), "Urban Standards monetisation: experiments between limits and perspectives" , Territorio Italia.

Sanesi G. and Lafortezza R. (2002), "Verde urbano e sostenibilità: identificazione di un modello e di un set di indicatori", *Genio Rurale*, Vol. 9, pp. 3-12.