POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Fostering sustainable cities through additional SDG11-related indicators

Original
Fostering sustainable cities through additional SDG11-related indicators / Lami, I.M., Abastante, F., Gaballo, M., Mecca, B., Todella, E.. - In: VALORI E VALUTAZIONI. - ISSN 2036-2404. - ELETTRONICO. - 32:(2023), pp. 45-61. [10.48264/VVSIEV-20233205]

Availability:
This version is available at: 11583/2978734 since: 2023-05-24T08:10:41Z

Publisher:
DEI Tipografia del Genio Civile

Published
DOI:10.48264/VVSIEV-20233205

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)

25 November 2026

Fostering sustainable cities through additional SDG11 - related indicators

Isabella M. Lami, Francesca Abastante**, Marika Gaballo***, Beatrice Mecca****, Elena Todella******

Key words: indicators, Sustainable Development Goals, SDG11 implementation, theoretical model

Abstract

Within a global strategy for the pursuit of Sustainable Development, the governments are responsible for following, developing, and reviewing the 2030 Agenda at global, national, and regional levels. However, it is possible to observe a lack, acknowledged by the scientific debate, of effective implementation of Sustainable Development Goals (SDGs). In this context, the paper intends to contribute to addressing this gap in methodological and operational terms, focusing on SDG11, and more specifically on two of its targets: 11.1 (Affordable Housing) and 11.3 (Inclusive and Sustainable Urbanization). In this sense, the research focuses on cities as crucial points of intervention to tackle global challenges since they represent the places with greatest concentration of population. This paper proposes a new set of indicators for monitoring targets 11.1 and 11.3 of SDG11 capable of supporting public policymakers in observing the Italian territory. More specifically, the research provides: i) the state of the art of the existing indicators of the targets in analysis; ii) the selection criteria and gaps to be considered for reviewing indicators; iii) the modalities of implementation; iv) a new set of indicators to support the development of urban policies.

1. INTRODUCTION

Sustainable Development Goals (SDGs) are firmly embedded in a policy frame at the international and national levels, but a lack of effective implementation is experienced by decision-makers (DMs). This weakness is also recognized by the scientific debate (Hák *et al*., 2015; da Silva *et al*., 2020; van Vuuren *et al*., 2022), however, it is still relatively tackled in operational terms.

The paper intends to address this gap with the SDG11 "Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable" and two specific targets, 11.1 and 11.3, in the Italian geographical context, purposely to underline the aspiration to contribute to methodological and operational terms.

The choice of focusing on cities to think about sustainable development is due to two reasons. First, cities are where 55% of the global population (WWF, 2021) and 75% of the European population (EEA, 2021a) live today, and where 80% of the European population will probably live by 2050 according to projections (EEA, 2021a). This phenomenon underlines the importance of achieving the goals of the Green Deal by introducing nature-based solutions into urban complexes to mitigate emissions, reduce the effects of weather events, improve the aesthetic sense of cities and the well-being of society, and thus bring about positive effects on the physical and mental health of individuals (WWF, 2021). Second, cities are on the one

hand the cause of problems and on the other hand a crucial opportunity for solving global challenges (Hammer *et al*., 2011; Wolfram, 2016; Bulkeley, 2019). Indeed, it is widely accepted and reported that cities are responsible for two-thirds of greenhouse gas emissions, are the places where vulnerable populations and critical activities and infrastructure are concentrated from the perspective of climate change impacts and are affected by social challenges such as aggregation, poverty, and inequality (Bulkeley, 2019; Abdullah, 2021; EEA, 2021b). Moreover, the 2030 Agenda for Sustainable Development (United Nations General Assembly, 2015), the New Urban Agenda (United Nations, 2017), and the Green Deal (European Commission, 2019), highlight the centrality of cities and urban processes in sustainable development and green transition (Barnett and Parnell, 2016; Bhattacharya *et al*., 2016; Koch and Krellenberg, 2018; Hansson *et al*., 2019).

In 2015, the United Nations 2030 Agenda (Kumar *et al*., 2016; United Nation General Assembly, 2015) identified 17 SDGs aimed at measuring and monitoring the progress and conditions of sustainable development of countries by 169 targets and 231 indicators. According to this framework, each Country is called upon to build a set of national statistical indicators/measures which may sometimes not be fully coincident with SDGs. As recognized by the UN Statistical Commission, the implementation of the SDGs involves the possible diversification of the indicators at a national scale so that they can be adapted to the reference context and implemented according to the availability of local data (Miola *et al*., 2019). Communicating sustainability through indicators helps to understand and interpret the complexity and uncertainty of the topic of sustainable development and green transition (Koch and Krellenberg, 2018) and to visualize a problem by raising awareness of DMs and broadening the basis for decision-making.

Despite the capacity of the indicators to condense a large amount of information into figures that represent what is perceived as important, reducing the complexity of the reality to support decisions to act (Gudmundsson, 2003; Moldan *et al*., 1997; OECD, 1993), there is still an important gap in urban planning practices between the theoretical contribution of indicators and their actual use.

Within this framework, this paper investigates what elements are needed to operationalize the assessment of urban sustainability in the Italian context, supporting public policymakers to monitor whether goals are reached. The need for operability in pursuing the SDGs has been addressed within a national research project (Abastante *et al*., 2020; Lami *et al*., 2021; Lami *et al*., 2022; Berisha *et al*., 2022) coordinated by the first author of this article and called "QUICHE. Which measurement for which policies? Towards Sustainable Development Goal 11", the on-going results of which are presented in this paper. Although the domain of the research is Italian, it is expected that many of the results may also be of great interest to other European contexts.

From a theoretical perspective, the challenge of identifying indicators that could apply to policy making (Eurostat, 2012; UNSD, 2015), providing enough and useful information for policy formulation, was pursued through three criteria, i.e., the indicators should be: i) relevant for the target; ii) relevant for the context and iii) operationally achievable (Zall Kusek and Rist, 2004; Lennie *et al*., 2011; Hák *et al*., 2016; European Commission, 2017; UNDP, 2017; da Silva *et al*., 2020; van Vuuren *et al*., 2022). The criteria were derived from the literature and discussed among experts and with DMs interviewed and involved in the research, to support the identification of relevant and operational indicators.

In this way, three specific gaps in the pursuit of the current SDG11 have been identified: localization, spatialization, and coordination. Localization refers to the process of defining, implementing, and monitoring indicators/strategies at a local territorial scale (UN Development Group, 2014). Although the importance of the SDGs' local dimension is emphasized (Mascarenhas, 2010), it is still problematic to measure SDGs' indicators at the local scale (Nakamura and Managi, 2020), since they are conceived on a global one. Spatialization is understood as the attribution of geographic characteristics to a phenomenon located in a physical territory (Malczewski, 1999). To pursue this objective, a multitude of spatial data is needed which are often difficult to find (ECOSOC, 2018). The lack of coordination among the various institutional levels is considered a crucial point to be solved to tackle sustainable development (United Nations, 2020). However, the quantitative/qualitative data needed to measure SDGs indicators are often owned by different institutes/government bodies that hardly disseminate or share them (UN-Habitat, 2018a).

From an operational perspective, these gaps have been addressed through three pathways of implementation. The first pathway considers the spatialization of the current indicators' framework using Geographical Information Systems (GIS) considering therefore interpretative and technical purposes. The second pathway refers to the integration of the current framework with indicators currently not considered but for which data are available through different sources and territorial scales, to update the existing framework and implement the data availability. The third pathway is related to the development of *ex-novo* indicators based on relevant aspects of the phenomena investigated, therefore updating the framework to further the sustainability dimension to which the indicator refers. Through these three pathways, a series of new SDG11-related indicators have been proposed.

The paper is organized as follows. Section 2 provides the research design and Section 3 presents the state of the art, through a theoretical background concerning the

indicators and through a metadata analysis concerning its use to monitor targets 11.1 and 11.3. Section 4 reports a review of indicators in terms of criteria for selection and gaps identification and Section 5 illustrates the implementation through three pathways and a proposal of a new set of indicators for monitoring. Lastly, Section 6 summarizes the conclusion and future developments.

2. RESEARCH DESIGN

The research design is composed of two phases (**Figure 1**): i) definition of the theoretical model to be used for the implementation; ii) operationalization and application to a case study identified as the City of Turin, Italy. This paper presents the results of phase 1 of the research.

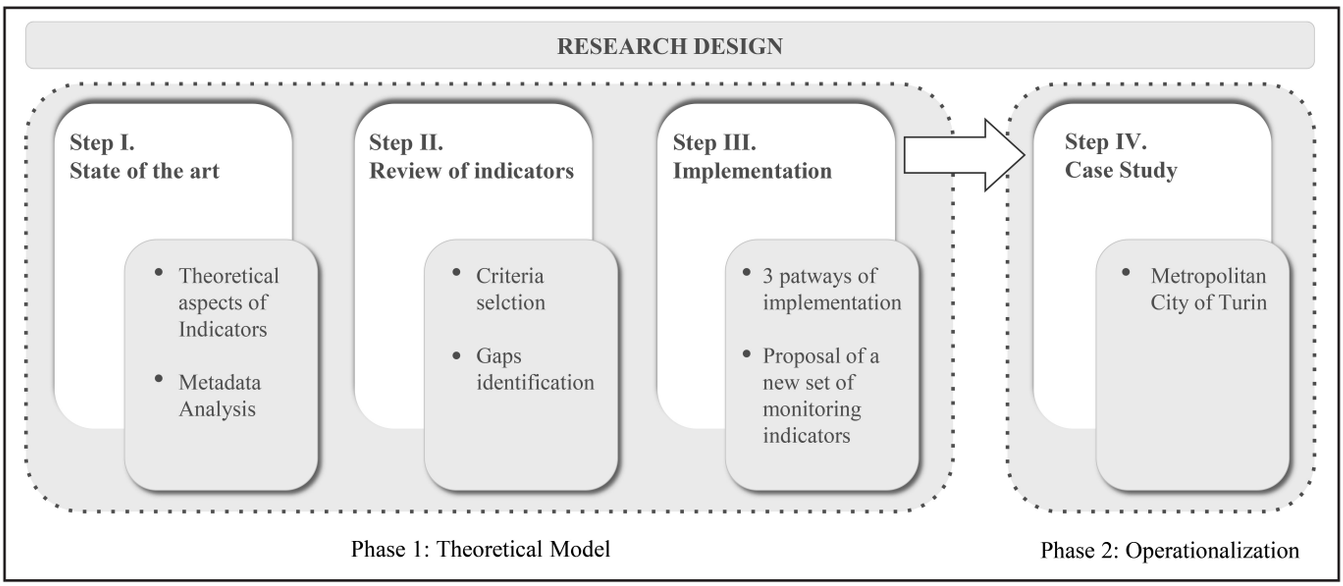


Figure 1 - *Overall design of the research.*

Phase 1 is structured into three steps, namely: i) state-of-the-art; ii) review of indicators; iii) implementation.

Step I: State-of-the-art

First, the scientific literature is analyzed concerning the theoretical aspects of indicators. Then, a state-of-the-art of the already existing metadata and the monitoring strategies at the global, European, and Italian levels is provided.

Step II: Review of indicators

Then, a series of criteria to be used to select relevant indicators for policymaking is presented, resulting from the analysis of scientific articles and further discussion and specification with experts from different sectors and territorial entities. Based on the criteria, three main gaps for the operationalization of indicators are highlighted.

Step III: Implementation

Finally, this step – after presenting three different paths of implementation for indicators 11.1, 11.3.1, and 11.3.2 – proposes an updated set of indicators able to support public policymakers in monitoring urban sustainability in the Italian context.

3. STATE-OF-THE-ART

3.1 Theoretical aspects of indicators

The scientific literature in the field of urban policy evaluation and monitoring provides many definitions of the concept of indicators. In 1993, the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) framed the indicator as a "parameter or a value derived from parameters" useful for reporting information on the state of a phenomenon "with a significance extending beyond that directly associated with a parameter value", providing the best type of knowledge available (OECD, 1993).

Considering this first definition, further explorations of the concept of indicator and its characteristics were conducted, expanding its role within the evaluation in terms of measurement data and representation (Abastante *et al.*, 2020). Dente and Vecchi (1999) framed the indicator as a "synthetic quantitative measure, coinciding with a variable or composed of several variables, able to provide the representation of a

phenomenon and to summarize its trend". This definition considers the performance measurement as the objective of the evaluation that can be achieved through measurement data able to represent information about "where you are and where you are going", making the indicator useful in cross-sectional comparison and benchmarking applications (Dente and Vecchi, 1999). In this sense, the indicator is placed as an integral part of a knowledge and orientation process and does not merely provide a partial state of the art of a phenomenon (Marchi and Lenti, 2003; Abastante *et al*., 2020). Moreover, Dente and Vecchi (1999) stressed that although a "synthetic quantitative measure" the indicator turns out to be a useful tool also for outlining the qualitative aspects of a phenomenon since it "measures an element of it capable of representing a significant dimension [...] therefore, the use of a quantitative tool does not prevent highlighting the qualitative aspects of the phenomenon being analyzed".

According to these concepts, the Commission of the European Community (1999) framed the fundamental role of the indicator within the monitoring of urban policies, given its function in communicating in a transparent way to the interested parties the progress concerning the objectives posed. Indeed, indicators "are particularly important tools for accountability and transparency" and they can contribute to the "policy monitoring process in the various sectoral policies. Such an approach makes it possible to regularly review the progress in achieving policy objectives and to communicate the results to the stakeholders. This presupposes that they are "few, relevant, responsive, simple, and policy-specific" (Commission of the European Community, 1999). This is also in line with Hiremath *et al*. (2013), according to which indicators return a "simplification of complex phenomena [...] to show how a system works" to support the process of solving a problem if it occurs (Hiremath *et al*., 2013).

In this perspective, indicators are framed as assessment tools useful in monitoring relevant phenomena using a synthesis of information belonging to different components of a given context (Bossel, 1999; Marchi and Lenti, 2003). Thus, the indicators to be used are closely related to the phenomena to be measured, choosing the relevant phenomena fundamental (Iriarte and Musikanski, 2019). This choice is especially encountered within the urban policy monitoring context characterized by multiple and interconnected phenomena (Batty, 2009; Schirmer and Axhausen, 2016), which need to be systematized in an effective state-of-the-art through appropriate indicators (Cavalli, 2018; Marchi and Lenti, 2003). Consequently, the selection of the indicators to be used concerning the relevant phenomena appears as a not immediate process (Bossel, 1999; Lützkendorf and Balouktsi, 2017). Accordingly, the indicators are usually selected through interactive processes among the stakeholders involved (Michael *et al*., 2014) considering locally relevant aspects on the one hand and precise value systems as priorities on the other (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2007). In this way, conceptual frameworks are created allowing the identification of the indicators, which firstly help to clarify what is to be measured and secondly what is expected from the measurement. Considering this process, the indicators selected can be defined as the measurement of something that appears important to measure within a specific context (Kajikawa *et al*., 2011).

3.2 Metadata analysis

Within the 2030 Agenda framework, indicators are conceived as a broad global framework to be translated at both national and local scales. The analysis of the metrics used to measure the phenomena investigated in targets 11.1 and 11.3 is conducted by examining the metadata produced by the bodies in charge of the monitoring at the different territorial scales, then considering at the global scale the UN (United Nations, 2021a), at the European scale the Eurostat (Eurostat, 2022a) and at the Italian national scale the National Institute of Statistics (ISTAT, Italian acronym) (ISTAT, 2022). In particular, the analysis considered the metadata related to the indicators for each target, thus considering the indicators 11.1.1, 11.3.1, and 11.3.2.

3.2.1 Metadata of the indicator 11.1.1

The phenomenon of target 11.1 on affordable housing is addressed by indicator 11.1.1 focused both on housing and health conditions, and development in terms of economy, employment, service provision, and poverty reduction. Table 1 provides an overview of the existing global, European and Italian 11.1.1 indicators.

The global indicator in **Table 1** considers housing affordability as a prerequisite for sound urban prosperity (United Nations, 2021d). As reported, the two European indicators specifically and locally articulate the phenomenon of housing affordability (Eurostat, 2022b; 2022c) concerning: (i) noise pollution; (ii) housing deprivation measures and overcrowding. The ISTAT (2020a) provides three national indicators – partly in line with the European ones – to articulate the above-mentioned phenomenon.

3.2.2 Metadata of the indicator 11.3.1

The phenomenon of target 11.3 on inclusive and sustainable urbanization is addressed by two different indicators, namely 11.3.1 and 11.3.2. Indicator 11.3.1 focuses on soil consumption considering the expansion of low-density urban areas at the expense of natural and agricultural ones (SNPA, 2018). Both the UN and Europe are calling for better protection of the soil to bring its consumption to zero by 2050 (European Parliament and Council, 2013) and its degradation unaffected by 2030, aligning it with the growth of the population (United

Table 1 - *Overview of indicator 11.1.1 at global, European, and Italian scale*

	Definition	Method of measurement	Reference
UN - Global	Proportion of urban population living in slums, informal settlements, or inadequate housing	The indicator reports the sum of: "i) percentage of people living in slum / informal settlement households (SISH) and ii) percentage of people living in households with inadequate housing (IHH)"	United Nations, 2021d
Eu - Eurostat	Population living in households considering that they suffer from noise, by poverty status	The indicator monitors the "proportion of the population who declare that they are affected either by noise from neighbours or from the street. Because the assessment of noise pollution is subjective, it should be noted that the indicator accounts for both the levels of noise pollution as well as people's standards of what level they consider to be acceptable."	Eurostat, 2022b
	Severe housing deprivation rate by poverty status	The indicator reports the "percentage of the population living in a dwelling which is considered as overcrowded, while also exhibiting at least one of the following housing deprivation measures: i) a leaking roof, ii) no bath/shower and no indoor toilet, iii) considered too dark"	Eurostat, 2022c
It - ISTAT	Population living in households with noise from neighbours or from street	The indicator monitors the "percentage of people living in dwellings with noise problems from neighbours or outside"	ISTAT, 2022
	Proportion of people living in dwellings with structural or damp problems	The indicator reports the "proportion of people living in dwellings with at least one of the following problems: a) structural problems in the dwelling (roofs, ceilings, floors, etc.) b) moisture problems (walls, floors, foundations, etc.)"	
	Overcrowding rate	The indicator provides the "percentage of people living in overcrowded dwellings"	

Nations, 2015). Table 2 provides a global, European, and Italian summary of the indicator 11.3.1.

The global Indicator in **Table 2** relates the rate of growth of land consumption to one of the populations referring to the land consumption for urbanized uses (United Nations, 2021e). The European indicator considers the settlement area consumed, thus about buildings, industrial and commercial areas, and infrastructure (Eurostat, 2022d). On the Italian scale, land use is understood as the use for anthropogenic purposes in consideration of the classification of the European Commission (2007/2/EC) of the territory and according to the functional dimension (ISTAT, 2022). At the national scale, the ISTAT identifies two indicators (Table 2) respectively for the per capita land consumption and land use abuse (ISTAT, 2020a).

3.2.3 Metadata of the indicator 11.3.2

Indicator 11.3.2 focuses on the direct, regular, and democratic participation of civil society in urban planning and management. This indicator assumes that participation creates mutual benefit between the government and the population, solving problems clearly and cooperatively. The UN (United Nations, 2021f) stresses that national and local governments should facilitate the participation of the population through independent organizations, promoting training programs for making civil society aware of their rights (with reference to women and young people) and removing barriers that do not allow the participation of socially vulnerable groups (United Nations, 2021f). **Table 3** shows how this indicator is currently identified only at the global scale (United Nations, 2021b, 2021c; European Commission, 2021; ISTAT, 2020b).

The global indicator in Table 3 has been developed by the UN-Habitat together with universities, experts participating in pilot projects, and both international and national bodies (United Nations, 2017b; 2021f).

Table 2 - *Overview of indicator 11.3.1 at global, European, and Italian scale*

	Definition	Method of measurement	Reference
UN - Global	Ratio of land consumption rate to population growth rate	The indicator reports the "ratio of land consumption rate to population growth rate"	United Nations, 2021e
Eu - Eurostat	Settlement area per capita	The indicator measures the "amount of settlement area due to land-take, such as for buildings, industrial and commercial areas, infrastructure, and sports grounds, and includes both sealed and non-sealed surfaces. The indicator is closely linked to the concept of settlement land use, which comprises physical components of shelter and infrastructure and services to which the physical elements provide support (such as education, health, culture, welfare, recreation and nutrition)"	Eurostat, 2022d
It - ISTAT	Soil sealing from artificial land cover per capita	The indicator monitors the "per capita land area occupied by artificial cover (buildings, infrastructure and other permanent structures), resulting in total or partial sealing of the underlying soil (soil sealing), preventing it from performing its vital functions"	ISTAT, 2022
	Illegal building rate	The indicator provides the "number of unauthorized buildings per 100 buildings authorized by the municipalities"	

Table 3 - *Overview of indicator 11.3.1 at global scale*

	Definition	Method of measurement	Reference
UN - Global	Proportion of cities with a direct participation structure of civil society in urban planning and management that operate regularly and democratically	The indicator monitors the "availability of structures for civil participation in urban planning and management, which is a reflection of structures for citizen voices/participation". The measure can be computed following two option: "the scorecard approach, in which the availability of structure for civil society participation in urban planning and management is evaluated by five local experts from government, academia, civil society and international organizations through a questionnaire"; "a national level assessment based on a confirmation of the existence of legal requirement for civil society participation in urban planning and management, followed by the confirmation that is indeed as per the legal requirement".	United Nations, 2021f

4. REVIEW OF INDICATORS

The paper aims to address the lack of operability of two targets of SDG11 illustrated in the Italian context: target 11.1 ("By 2030, ensure access for all to adequate, safe and affordable housing and basic services and upgrade slums") and target 11.3 ("By 2030, enhance inclusive and sustainable urbanization and capacity for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries").

The choice of these two targets is related to a focus on sustainability as an inherent urban and architectural problem, in terms of the relationship between human beings and the built environment, complex and potentially energivorous (Lami and Mecca, 2020). In the age of the Anthropocene, it is indeed fundamental to

conceive sustainable development of the built environment together with its impact both on the environment and on the people who live/will live in such spaces. In this sense, these two targets are crucial in terms of their potential to positively affect and influence people who live in cities, meeting their needs (Eizenberg and Jabareen, 2017; Sodagar *et al.*, 2008). This means detecting the aspects to be considered to transform housing in terms of adequacy, safety, and affordability (Quaglio *et al.*, 2021), improve the quality of social and human life, and reasoning on reusing the existing stock, providing physical improvements on the built environment (Shirazi and Keivani, 2017). Moreover, in the context of sustainable development, participating in sustainable development appears as fundamental, considering cities as crucial nodes of intervention in progressing towards achieving and materializing sustainability (United Nations, 2020; Lami and Mecca, 2020; Abastante and Gaballo, 2020).

This section illustrates the criteria to be used for selecting relevant indicators for policy-making, on the base of the analysis of the literature and further discussion with experts in the different fields and territorial entities. Accordingly, it highlights three gaps, specifically identified concerning the selected targets.

4.1 Criteria

The analysis of the literature made it possible to highlight three criteria to be used to select relevant indicators for policymaking, according to which the main gaps for the operability of SGD11 indicators can be defined. The Scopus database has been chosen to support the analysis of the literature allowing to collect scientific articles, which were analyzed and filtered according to the purpose of seeking specific and detailed information concerning the selection of indicators. The keywords used for the collection were: "indicator selection" and "indicator relevance". The selection criteria were identified from the study of scientific articles (Zall Kusek and Rist, 2004; Lennie *et al.*, 2011; Hák *et al.*, 2016; European Commission, 2017; UNDP, 2017; da Silva *et al.*, 2020; van Vuuren *et al.*, 2022). In order to support the identification of relevant and operational indicators, the criteria identified through the analysis of the literature were discussed, specified, and established among the experts and the DMs interviewed and involved in the research. The interlocutory work was substantial including 40 meetings and consisted of:

- 7 focus groups with experts in different fields (evaluation, planning, economic and political geography, economic and management engineering), emphasizing the issue of scale and scalar combinations of observations that, when needed, may be more useful in understanding a specific phenomenon;
- 17 individual interviews with experts in specific domains to discuss any problems with each indicator, highlighting operation issues related to data collection and management in terms of availability, spatial scale, and temporal update;
- 4 individual interviews with public administrations (PAs) about regions and municipalities (housing affordability, land use, participation in urban planning, and national and regional development planning), from which consideration toward data and spatial analysis from the perspective of public and policy decision-making emerged;
- 12 interviews with local actors interested in the research topics, underlining the issue of the appropriate analysis of the investigated phenomenon, in terms of the extent of the concept for the usefulness of the indicator.

For each of the focus group and individual interviews held, a textual transcript was made and a qualitative analysis of textual content (Mayring, 2004) was applied. Thus, through this process of screening, the three criteria identified are the following.

First, indicators should be *relevant for the target*, to provide robust measures of progress towards it. Relevance is one of the main and generally shared criteria for the selection of indicators (Zall Kusek and Rist, 2004; Lennie *et al.*, 2011; Hák *et al.*, 2016; European Commission, 2017; UNDP, 2017). To be valid and useful, the indicator should be strongly related to the target of the program, plan, project, or intervention it is intended to achieve, and it should be relevant concerning the phenomenon analyzed and the different aspects it intercepts. The link with the objective proves to be crucial to ensure that the selected measures are representative. In this sense, since the quantitative or qualitative measurement of a phenomenon constitutes an act of synthesis and representation of the latter (Delvecchio, 1995), to delineate relevant indicators, it is necessary to investigate the phenomenon in depth by specifying the scope of the concept, i.e., understanding and delineating what is part of the phenomenon and what is not (Hák *et al.*, 2016).

Second, indicators should be *relevant to the context*, which means applicable at the appropriate levels and priorities (Hák *et al.*, 2016). This aspect should include even the understanding of sustainable development issues, being consistent with insights into human development, socioeconomic well-being, and environmental change (van Vuuren *et al.*, 2022). Indeed, indicators could be meaningless for a given context due to differences that occur between different countries, cities, and areas (Huovila et al 2019). A starting set of indicators should always be analyzed and adapted to suit the individual context: the respective performance results will support the analysis and the understanding of the issues and needs of the area, city, country or nation in question (Hák *et al.*, 2016; Huovila et al 2019). In this way, they can be useful in synthesizing information for decision-making, quantifying the actual problems to be addressed, and in parallel the strengths to be maximized

(United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2007; da Silva *et al.*, 2020).

Finally, indicators need to be *operationally achievable*. In Italy, the challenges in the effective and data-driven operability of these indicators are multiple:

- *Data*. Existing data are non-homogeneous in terms of territorial scale and time frame of reference, levels of disaggregation, continuity, and reliability. In addition, for many indicators, there is no data available, partly because many data are outdated or linked to episodic and non-continuous data collections. Finally, statistical, and geospatial information is often not integrated, so the data is not fully usable to support public policy and decision-making, especially at the local scale in cities;
- *Databases*. Existing databases are difficult to consult since they do not allow the possibility of cross-queries between several elements that are immediately intelligible, especially considering the spatial and visualization component. They are often partial, containing specific information on a given phenomenon, and often do not allow to integrate and systematize all the elements useful for urban planning purposes. Furthermore, those databases are often made with non-open or non-standard (obsolete) technologies, making the integration of data with real-time systems complex and unreliable;
- *Spatial scale and time reference*. Available indicators, which should investigate phenomena and support policies at the urban scale, are often at the regional scale, despite the importance of locating the SDGs framework at the urban scale, and derive from different statistical sources (i.e., the census, or annual reports), thus with completely different time references.

Based on the above criteria, three gaps have been identified.

4.2 Gaps identification

To identify indicators relevant to the reference targets, it was necessary to reflect on the phenomena analyzed and to discuss with experts to identify those aspects not currently monitored. To give an example, indicator 11.3.1 considers at the different scales (global, European, and national) indicators strictly limited to the monitoring of consumed soil, leaving unexplored key issues such as the unused heritage and its reuse. Identifying these shortcomings concerning all three indicators in question, it proved necessary to verify their relevance for the Italian reference context and the possibility that their monitoring could be operationally attainable. This intersection, therefore, led to the development of further reflections on existing and new indicators relevant to the target, concerning their potential usefulness in the construction of urban policies.

Firstly, monitoring not only at the national scale but at the regional and urban scale – through localization – appeared to be relevant in providing detailed feedback on the issues and their distribution across the country. The importance of the local dimension of phenomena is the starting point for national action toward sustainable development, however, as reported in the metadata analysis (section 3.2) this is not the case for all indicators (see 11.3.2). Moreover, it is undoubtedly a challenge to consider when proposing new indicators so they can be monitored locally.

Secondly, if data monitoring were accompanied by spatialization of data, this would make the extent and localization of problems in the area under analysis immediately visible. Of course, the fineness of specialization and thus the possibility of providing detailed and comparable data across regions and urban areas goes hand in hand with the ability to localize phenomena. Thirdly, implementing the existing framework with new spatialized local indicators in a single platform could make the coordination, dissemination, and sharing of spatial information easier.

In the following, the three gaps are outlined in detail to highlight and justify why they are an important element in supporting the construction of urban policies.

4.2.1 Localization

According to the UN Development Group (2014, 6–7) localization implies mechanisms, tools, innovations, platforms, and processes to translate the global development agenda into results at the local dimension. This concept overcomes the idea of simply instituting local governments in favor of a broad territorial approach able to effectively involve all local actors.

Thus, localization appears to be critical to strengthen the impacts of local governance on sustainable development and to enable comparability in each country of alignment with the pillars of the 2030 Agenda and relative performance in implementing the goals (Barnett and Parnell, 2016; Bhattacharya *et al.*, 2016; Cavalli, 2018; Koch and Krellenberg, 2018; Hansson *et al.*, 2019). Localization of the SDGs is recognized as a means to implement the complex agenda (ASviS, 2020; ISTAT, 2020a), to overcome economic, social, and environmental challenges through coordination on state, regional, and local scales. It is therefore necessary to adapt the SDGs indicators to the context of reference and implement them according to the availability of local data (Miola *et al.*, 2019).

Although the importance of the local dimension as a starting point for action towards sustainable development is emphasized (Mascarenhas, 2010), some problems still occur in the integration of the SDGs indicators when moving from the national to the local scale (Nakamura and Managi, 2020). The SDGs indicators imply a link between the localization and the disaggregation of data, considering that data management appears crucial to understand what to localize and in what way (Patole, 2018). In this sense, disaggregation turns out to be an effective

method to build relationships to make data useful by separating what is at a particular level in terms of location (Kalow and O'Donnell, 2017; UCLG, 2018; Patole, 2018). However, disaggregating data takes time and implies methodological work, resulting in high costs and a lack of clarity on role responsibility (Patole, 2018; Siragusa et al, 2021; Cartone and Postiglione, 2021). Many governments have indeed limited resources in terms of both workforce and finances, especially relative to national mandates about the SDGs (Morten and Jerven, 2014). In addition, the widespread lack of detailed information provided promptly hampers the ability of local levels to capture ongoing progress (UN-Habitat, 2018a; Steiniger *et al.*, 2020).

4.2.2 Spatialization

Spatialization concerns the attribution of geographic characteristics to a phenomenon and its positioning in spatial terms within a physical territory (Malczewski, 1999). Geographical spatialization is a crucial element both for visualizing data and elements on the territory and for appropriately conducting analyses, modeling, and representations of a phenomenon that poses challenges in terms of understanding and interpretation (Schirmer and Axhausen, 2016) to facilitate data exploration and knowledge construction (Skupin and Fabrikant, 2007).

The spatialization of data related to territorial phenomena plays a key role in providing support for the definition of priorities to be considered within decision-making processes for sustainable development (Malczewski, 1999). Indeed, through spatialization, it is possible to support DMs from an interpretive and technical perspective in defining and understanding indicators and, consequently, in identifying effective intervention priorities (Barnett and Parnell, 2016; Cavalli, 2018) for controlled, inclusive, and sustainable urban planning (United Nations, 2020). Communicating sustainability through indicators helps to understand and interpret the complexity and uncertainty of the topic of sustainable development and green transition (Koch and Krellenberg 2018) and to visualize a problem by raising awareness among DMs and broadening the decision-making base.

Despite the stressed importance of the spatial analysis within the SDGs framework in terms of both unit of analysis and determinant of the indicator result (UN-Habitat, 2018a; UNESCO, 2020), there is still evidence of some difficulty related to spatial data availability (ECOSOC, 2018). Indeed, over the last decade, the UN has progressively introduced spatial analysis within the SDGs monitoring strategies (Campagna, 2020; Hidalgo Simón, 2021) trusting in a significant implementation of urban data generation in the coming years (Klopp and Petretta, 2017) and recognizing the fundamental role of spatialization in facilitating the integration of conventional statistical processes at the local scale (United Nations, 2020). However, cities need periodic monitoring that returns their progress and setbacks, and collecting geo-referenced data is a resource, cost, and time-consuming work (UN-Habitat, 2018b). Moreover, especially at the local scale, there is a multitude of databases that are difficult to consult, which are often on the one hand partial (containing specific information on only one phenomenon) and on the other hand constructed with technologies that are not open or publicly available, making it difficult to use the data with real-time systems (Salvucci and Sanna, 2011).

4.2.3 Coordination

In Italy, the pursuit of localization and spatialization objectives clashes with the lack of effective horizontal (in communication between local actors) and vertical (in communication between national and local actors) coordination mechanisms (Niestroy *et al.*, 2020; Guarini *et al.*, 2021). This lack of efficient coordination manifests itself in terms of both structural and collaborative processes between the national and local scales (UN-Habitat, 2018b) which are however identified as fundamental to urban data collection and subsequent disaggregation. Indeed, the lack of a flow of detailed information and data provided promptly often hampers the ability to capture ongoing progress toward sustainable development (UN-Habitat, 2018a), preventing the formulation of informed and effective intervention hypotheses and strategies.

It is shown a lack of formal coordination in reporting specific roles and responsibilities at different scales (Cartone and Postiglione, 2021). The difficult situation is also exacerbated by the multitude of actors and institutions involved in the production and management of the data needed to measure SDGs indicators, which causes an extremely difficult dialogue between local authorities and national statistical systems (Salvucci and Sanna, 2011). As a result, even if the importance of dissemination and sharing of data between the actors is emphasized (United Nations, 2020), data often come from different institutes/government bodies and are not easily accessible, either in terms of format or non-open dissemination mode (UN-Habitat, 2018a). This limits the implementation of the SDGs which requires the use of detailed heterogeneous information and disaggregation of urban data that can only be achieved through effective coordination among the actors involved (Patole, 2018).

5. IMPLEMENTATION

To fill the above-mentioned gaps identified through the research actions of analysis of the literature and discussion with experts, three indicators' pathways of implementation have been developed in the research "QUICHE. Which measurement for which policies? Towards Sustainable Development Goal 11":

- the spatialization of the current indicators' framework using GIS and databases for interpretative and technical purposes;
- the integration of the current framework with indicators not considered by the SDG11 but for which data are available through different sources at different scales, so to implement the data availability and to update the existing framework of the targets 11.1 and 11.3;
- the development of ex-novo indicators based on relevant aspects of the phenomena investigated and new needs emerged during the pandemic.

These three pathways of implementation attempt to respond to the three gaps highlighted in section 4: all three plan to provide a spatialization of indicators, whether existing or new; the second addresses the issue of coordination, looking for those existing and monitored indicators that are not currently part of the SDG11 framework, but which can be brought back to it because they are relevant to the monitoring of certain aspects of the phenomenon significant to the target; in the third one, the challenge of localization is tackled, proposing new indicators that can be monitored as much as possible at a smaller scale of detail than the regional one.

Figure 2 summarizes the total number of indicators suggested for monitoring targets 11.1 and 11.3, concerning the three different pathways of implementation illustrated above.

About indicator 11.1.1 (**Table 4**), the first pathway of implementation considers the need for spatialization of the existing indicators identified by ISTAT using GIS and the articulation of databases to both visualize and use the data providing better insight into them. In this sense, the implementation in the existing framework consists of the spatialization of the measures already existing and used.

The second pathway of implementation considers indicators not in the current framework of SDG11, but for which data are available through different sources at different scales. First, the important socioeconomic aspects related to households are identified. Those could be measured through existing Equitable and Sustainable Well-being indicators at the regional scale, namely the "housing cost overload" updated to 2020 and the "availability in the family of at least one computer and Internet connection" with data to 2021 (ISTAT, 2021). Second, to outline the housing stock situation at the urban scale, the addition of the indicator from the 2011 ISTAT census "potential for residential use" is proposed concerning the incidence of dwellings potentially available for housing purposes. Although this indicator is currently updated to a pre-pandemic time, it appears interesting to understand the potential for adaptability and modification of spaces, taking advantage of any cases where there is an underutilization of existing assets (Todella *et al.*, 2022).

The third pathway of implementation considers ex-novo indicators. In terms of housing accessibility, investigations are directed to the "proportion of people living in households in informal settlements", which is currently updated to 2017 in a pre-pandemic time and considers the urban scale, regarding the second report on informal settlements in Italy by the international non-governmental organization Doctors Without Borders (DWB, 2017). Moreover, concerning "housing market trends", it would be worth investigating the phenomenon at the urban scale, using open data available to the Revenue Agency on residential property market statistics updated to 2020. Nonetheless, the availability of outdoor or green spaces, as a matter of proximity, could be deepened through the "index of availability of outdoor space in the dwelling",

	First pathway of implementation	*Second pathway of implementation*	*Third pathway of implementation*
Indicator 11.1.1	3 indicators	3 indicators	4 indicators
Indicator 11.3.1	1 indicators	3 indicators	1 indicators
Indicator 11.3.2	-	1 indicators	2 indicators

Figure 2 - *Overview of the proposed indicators for targets 11.1 and 11.3 in relation to the three implementation pathways.*

Table 4 - *An updated proposal for indicator 11.1.1*

	Indicator	Unit of measure	Scale
First pathway			
	Share of total population living in a dwelling with a leaking roof, damp walls, floors or foundation, or rot in window frames of floor	[%]	Regional
	Population living in households with noise from neighbors or from street	[%]	Regional
	Overcrowding rate	[%]	Regional
Second pathway			
	Housing cost overload	[%]	Regional
	Availability in the family of at least one computer and Internet connection	[%]	Regional
	Potential for residential use	[%]	Urban
Third pathway			
	Proportion of people living in households in informal settlements	[%]	Urban
	Housing market trends	[%]	Urban
	Index of availability of outdoor space in the dwelling	[%]	Urban
	Square meters of common outdoor space per occupant in occupied dwellings	[sqm/ab]	Urban

and measuring "square meters of common outdoor space per occupant in occupied dwellings".

About indicator 11.3.1 (**Table 5**), the articulation at the national scale relates to land consumption. Also in this case, the first pathway of implementation considers the indicator in terms of its spatialization using GIS techniques.

Further reflections consider existing indicators from different sources to be framed in the SDG11, as a second pathway of implementation for indicators. Considering the indicators of ISPRA (2020) it could be measured first, the "increase per year of land consumed compared to the previous period" available at the regional and urban scale, concerning densification trends in urban areas where outdoor spaces emerged as massively needed; Second, the land consumption could be analyzed from a morphological point of view in terms of "edge density") available at the urban scale. Moreover, the addition of the ISTAT indicator "buildings by use status" is proposed, provided at the urban scale concerning the number of residential buildings, not in use or empty. Despite this indicator referring to the 2011 census year, it could be useful in considering strategies to encourage land transformation through urban regeneration, reuse, and redevelopment of the existing – unused or underused – building stock.

The third pathway of implementation of *ex-novo* indicators leads to a focus on measures related to the potential for reuse and redevelopment of the existing

Table 5 - *An updated proposal for indicator 11.3.1*

	Indicator	Unit of measure	Scale
First pathway			
	Soil sealing from artificial land cover per capita	[sqm/ab]	Regional and Urban
Second pathway			
	Increase per year of land consumed compared to the previous period	[ha]	Regional and Urban
	Edge density	[m/ha]	Urban
	Buildings by use status	[n]	Urban
Third pathway			
	Number of abandoned industrial buildings	[n]	Urban

building stock (abandoned or vacant), in terms of the "number of abandoned industrial buildings".

About indicator 11.3.2 (**Table 6**), participation in urban planning has no measure at national and local scales. This constitutes a critical gap between the goal to be pursued and its territorialization and operationalization. In this sense, the first pathway of implementation cannot be applied to this indicator since there are no existing measures to be spatialized and visualized.

In the second pathway of implementation, the issue of implementing strategic planning and inclusive decision-making can overcome or reduce social challenges related to green transition, considering existing indicators. To comprehensively monitor this indicator, the proposed statistical measures should highlight civil society participation broadly and capture certain characteristics of the latter, which should be direct, regular, and democratic. In this perspective, the EWS indicator "percentage of civic and political participation" updated to 2021 at the regional scale is proposed.

The third pathway of implementation considers experiences of participation and involvement of citizens on the territory, not even included in the existing monitoring, to stress further the citizens' capacity to intervene in the care of the commons, improving their involvement in civil society and increasing the quality of their well-being. In this sense, the "percentage of proposals for Cooperation Agreements accepted" could measure the active role of citizens and public administration in caring for common goods. Moreover, it monitors the administration's capacity to intercept and absorb the democratic activism related to this instrument. Furthermore, the measure of the "timing of Cooperation Agreements" could provide a view of their success.

6. CONCLUSIONS AND FUTURE DEVELOPMENT

The paper addressed the lack of operability of the SDG11 from a theoretical point of view identifying three gaps, namely the localization, spatialization, and coordination, and from an operational point of view defining three pathways of implementation. New indicators to increase the existing framework of the SDG11 targets 11.1 and 11.3 at the Italian national level have been proposed; framing further dimensions of the phenomena investigated while monitoring issues due to the impacts of the pandemic.

In particular, the application of the theoretical model has highlighted a not always shared method of calculation of the indicators, as well as the need for their implementation to capture the specificities of the territory, thus underlining gaps related to the evaluation and scalability of the existing national set. Indeed, the regional and urban scales raise monitoring issues related to data availability in terms of territorial scale, given the inhomogeneity of the information available on the territory (Steiniger *et al.*, 2020); and time frame of reference, considering the updating of collections (Rinaldi, 2002; Salvucci and Sanna, 2011). In addition, the pandemic situation has brought and will bring changes that have not yet been captured within the existing set of indicators, making the need to enrich the framework with new elements, related to the crisis, triggered fundamental. Given this, the proposed theoretical model has therefore made it possible to: first, implement economic, social, and spatial aspects related to lifestyles and livability of spaces within indicator 11.1.1; second, consider in indicator 11.3.1 also economic and social aspects related to the reuse of existing assets, as well as to implement the aspects of land consumption considering the analysis of the morphology and fragmentation of the urban landscape; third, consider the aspects related to all issues in indicator 11.3.2, since it shows a lack of operability not having statistical measures.

The usefulness of implementing the existing set of indicators lies in providing the public sector with new spatialized indicators to support urban policy development, considering the changes and needs of a "post" pandemic society for a broader and more conscious monitoring of the territory.

Furthermore, the application of the theoretical model made it possible to identify indicators by which the dimensions of sustainable development analyzed can be integrated, thus implementing the existing set according to a process that could thus potentially be readapted to

Table 6 - *An updated proposal for indicator 11.3.2*

	Indicator	Unit of measure	Scale
First pathway			
	No existing statistic measures		
Second pathway			
	Percentage of civic and political participation	[%]	Regional
Third pathway			
	Percentage of proposal of Cooperation Agreements accepted	[%]	Urban
	Timing of Cooperation Agreements	[%]	Urban

other applications within other SDG frameworks. However, it should be noted that the identification of selection criteria appears to be specific and the applied theoretical model shows a link to the national territory under consideration. Indeed, if other selection criteria or a different context were considered, the proposed set of indicators might change.

Lastly, further developments of this research involve the most operational phase, namely the transposition of existing data monitored at the regional level to the urban scale, the actual construction of the database, and spatialization of the indicators proposed in this paper at the different scale through a specific case study. Hence, the implemented indicators (Tables 4-6) will be collected and structured within a spatialized database using the GIS tools and will be tested considering the study area of the City of Turin. Moreover, the structuring and building process of the database includes open-access data and it is based on the use of open-source tools, to favor the sharing of information and increase the availability of data (United Nations, 2020a). In this sense, the spatialization of the database through the GIS tool is not understood as instrumental in terms of visualization technology but contributes to facilitating the data analysis useful for providing DMs with a complete picture of a stable understanding of the phenomena.

Acknowledgments

This work has been co-funded by the Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST), Politecnico di Torino, Italy.

* **Isabella M. Lami,** *Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST)*
e-mail: *isabella.lami@polito.it*

** **Francesca Abastante,** *Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST)*
e-mail: *francesca.abastante@polito.it*

*** **Marika Gaballo,** *Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST)*
e-mail: *marika.gaballo@polito.it*

**** **Beatrice Mecca,** *Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST)*
e-mail: *beatrice.mecca@polito.it*

***** **Elena Todella,** *Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST)*
e-mail: *elena.todella@polito.it*

Authors' contribution

The article is a joint effort of all authors.

Bibliography

Abastante F., Gaballo M., "How to Assess Walkability as a Measure of Pedestrian Use: First Step of a Multi-methodological Approach", in Bevilacqua C., Calabrò F., Della Spina L. (eds.), *New Metropolitan Perspectives. NMP 2020*, Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol 178, Springer, Cham, 2021, pp. 254-263. https://doi.org/10.1007/ 978-3-030-48279-4_24.

Abastante F., Lami I.M., Mecca B., *How Covid-19 influences the 2030 Agenda: do the practices of achieving the Sustainable Development Goal 11 need rethinking and adjustment?*, Valori e Valutazioni, Vol. 26, 2020, pp. 11-23. https://doi.org/10.48264/VVSIEV-20202603.

Abdullah H., *Towards a European Green Deal with Cities*, CIDOB, Barcellona, 2021.

ASviS, *I territori e gli obiettivi di sviluppo sostenibile*, Rapporto ASviS, 2020 (downloadable from the website: https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/RAPPORTO_ASviS_TERRITORI_2020.pdf, consulted online on December 9th 2022).

Barnett C., Parnell S., *Ideas, implementation and indicators: epistemologies of the post-2015 urban agenda*, Environment and Urbanization, Vol. 28, No. 1, 2016, pp. 87-98. https://doi.org/10.1177/0956247815621473.

Batty M., "Cities and complex systems: scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies", in Meyers R. (eds.), *Encyclopedia of*

complexity and systems science, Springer, New York, 2009. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3_69.

Bhattacharya S., Patro S.A., Rathi S., *Creating Inclusive Cities: A Review of Indicators for Measuring Sustainability for Urban Infrastructure in India*, Environment and Urbanization Asia, Vol. 7, No. (2), 2016, pp. 214-233. https://doi.org/10.1177/0975425316654799.

Berisha E., Caprioli C., Cotella G., *Unpacking SDG target 11.a: What is it about and how to measure its progress?*, City and Environment Interactions, Vol. 14, 2022, pp. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.cacint.2022.100080.

Bossel H., *Indicators for sustainable development: theory, method, applications*, International Institute for Sustainable Development, Canada, 1999.

Bulkeley H., Managing Environmental and Energy Transitions in Cities: State of the Art & Emerging Perspectives, Background paper for an OECD/EC Workshop on 7 June 2019 within the workshop series "Managing environmental and energy transitions for regions and cities", Paris, 2019 (downloadable from the website: https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Bulkeley-2019-Managing-Transition-Cities.pdf, consulted online on December 9th 2022).

Campagna M., *Geographic Information and Covid-19 Outbreak Does the spatial dimension matter?*, TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment, 2020, pp. 31-44. https://doi.org/10.6092/1970-9870/6850.

Cartone A., Postiglione P., *Principal component analysis for geographical data: the role of spatial effects in the definition of composite indicators*, Spatial Economic Analysis, Vol. 16, No. 2, 2021, pp. 126-147. https://doi.org/10.1080/17421772.2020.1775876.

Cavalli L., Agenda 2030 da globale a locale, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), 2018.

Da Silva J., Fernandes V., Limont M., Bonino Rauen W., *Sustainable development assessment from a capitals perspective: Analytical structure and indicator selection criteria*, Journal of Environmental Management, Vol. 260, 2020. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110147.

Delvecchio F., *Scale di misura e indicatori sociali*, Cacucci Editore, Bari, 1995.

Dente B., Vecchi G., "La valutazione e il controllo strategico", in Azzone G., Dente B. (eds.), *Valutare per governare*, Etas, Milano, 1999.

ECOSOC, President's Summary of the 2018 High-level Political Forum on Sustainable Development (HLPF), United Nations, New York, 2018 (downloadable from the website: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/205432018_HLPF_Presidents_summary_FINAL.pdf, consulted online on December 11th 2022).

Eizenberg E., Jabareen Y., *Social Sustainability: A New Conceptual Framework*, Sustainability, Vol. 9, p. 68. https://doi.org/10.3390/su9010068.

European Commission, *Indicators to measure Social Protection Performance*, Directorate-General for International Cooperation and Development, Publications Office, 2017 (downloadable from the website: https://data.europa.eu/doi/10.2841/158380, consulted online on December 11th 2022).

European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, 2019 (downloadable from the website: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0021&from=IT, consulted online on December 11th 2022).

European Commission, *EUROSTAT, EU SDG Indicator set 2021. Result of the review in preparation of the 2021 edition of the EU SDG monitoring report*, 2021 (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/276524/12239692/SDG_indicator_set_2021.pdf/ebeb73b5-9ef5-a6d8-01ea-89c4ed17b7e4?t=1610726550972, consulted online on December 11th 2022).

European Environment Agency (EEA), *Urban sustainability: how can cities become sustainable?*, 2021a (downloadable from the website: https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/urban-environment/urban-sustainability, consulted online on December 11th 2022).

European Environment Agency (EEA), *Cities play pivotal roles in Europe's sustainability transition*, 2021b (downloadable from the website: https://www.eea.europa.eu/highlights/cities-play-pivotal-roles-in-1, consulted online on December 11th 2022).

European Parliament and Council, Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta», GUUE, L 354, 171-200, 2013 (downloadable from the website: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=IT, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Quality Assurance Framework of the European Statistical System*, Version 1.1, 2012 (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4392716/qaf_2012-en.pdf/8bcff303-68da-43d9-aa7d-325a5bf7fb42, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *SDG 11 Sustainable Cities and Communities. Metadata*, 2022a (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/sustainable-cities-and-communities, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Population living in households considering that they suffer from noise, by poverty status (sdg_11_20)*, 2022b (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_11_20_esmsip2.htm, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Severe housing deprivation rate by poverty status (sdg_11_11)*, 2022c (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_11_11_esmsip2.htm, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Settlement area per capita (sdg_11_31)*, 2022d (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_11_31_esmsip2.htm, consulted online on December 11th 2022).

Guarini E., Mori E., Zuffada E., *Localizing the Sustainable Development Goals: a managerial perspective*, Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management, Vol. 34, No. 5, 2021, pp. 583-601. https://doi.org/10.1108/JPBAFM-02-2021-0031.

Gudmundsson H., *The policy use of environmental indicators – learning from evaluation research*, The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies, Vol. 2, No. 2, 2003 pp. 1-12.

Hák T., Janoušková S., Moldan B., *Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators*, Ecological Indicators, Vol. 60, 2016, pp. 565-573. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003.

Hammer S., Kamal-Chaoui L., Robert A., Plouin M., *Cities and Green Growth: A Conceptual Framework*, OECD Regional Development Working Papers 2011/08, OECD Publishing, 2011. https://doi.org/10.1787/20737009.

Hansson S., Arfvidsson H., Simon D., *Governance for sustainable urban development: the double function of SDG indicators*, Area Development and Policy, Vol. 4, No. 3, 2019, pp. 217-235. https://doi.org/10.1080/23792949.2019.1585192.

Hidalgo Simón A., *SDG Localisation and Multi-Level Governance: Lessons from the Basque Country*, Publications Office of the European Union, 2021 https://doi.org/10.2760/20519.

Hiremath R.B., Balachandra P., Kumar B., Bansode S.S., Mayring, P. "Qualitative content analysis", in Flick, U., von Kardoff, E., Steinke, I. (eds.), *A companion to qualitative research*, SAGE Publications, Frankfurt, 2004.

Murali J., *Indicator-based urban sustainability. A review*, Energy for Sustainable Development, Vol. 17, 2013, pp. 555-563. https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.08.004.

Iriarte L., Musikanski L., *Bridging the Gap between the Sustainable Development Goals and Happiness Metrics*, International Journal of Community Well-Being, Vol. 1, No. 2, 2019, pp. 115-135. https://doi.org/10.1007/s42413-018-0012-2.

ISTAT, *Rapporto SDGs 2019. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*, Temi letture statistiche, Roma, 2019, ISBN 978-88-458-1979-7 (downloadable from the website: https://www.Istat.it/it/archivio/229565, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Rapporto SDGs 2020. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*, 2020a (downloadable from the website:
https://www.istat.it/it/files//2020/05/SDGs_2020.pdf, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Italian Data for UN-SDGs. Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. Goal 11, Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable*, 2020b (downloadable from the website: https://www.istat.it/storage/SDGs/SDG_11_Italy.pdf, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Rapporto BES 2020: il benessere equo sostenibile in Italia*, Roma, 2021 ISBN 978-88-458-2039-7 (downloadable from the website: https://www.istat.it/it/files/2021/03/BES_2020.pdf, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Gli indicatori dell'ISTAT per gli obiettivi di sviluppo sostenibile. Metadati*, 2022 (downloadable from the website: https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/obiettivi-di-sviluppo-sostenibile/gli-indicatori-istat, consulted online on December 11th 2022).

Kajikawa Y., Inoue T., Goh T.N., *Analysis of building environment assessment frameworks and their implications for sustainability indicators*, Sustainability Science, Vol. 6, No. 2, 2011, pp. 233-246. https://doi.org/10.1007/s11625-011-0131-7.

Kalow J., O'Donnell M., *To Leave No One Behind, Data Disaggregation Needs to Catch Up*, Center for Global Development, 2017 (downloadable from the website: https://www.cgdev.org/blog/leave-no-one-behind-data-disaggregation-needs-catch, consulted online on December 11th 2022).

Klopp J.M., Petretta D.L., *The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities*, Cities, Vol. 63, 2017, pp. 92-97. https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.019.

Koch K., Krellenberg K., *How to Contextualize SDG 11? Looking at Indicators for Sustainable Urban Development in Germany,* ISPRS International Journal of Geo-Information, Vol. 7, No. 12, 2018, p. 464. https://doi.org/10.3390/ijgi7120464.

Kumar S., Kumar N., Vivekadhish S., *Millennium Development Goals (MDGs) to Sustainable Development Goals (SDGs): Addressing Unfinished Agenda and Strengthening Sustainable Development and Partnership*, Indian journal of community medicine: official publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine, Vol. 41, No. 1, 2016. https://doi.org/10.4103/0970-0218.170955.

Lami, I.M., Abastante, F. & Gaballo M., *Supporting the Transition from Linear to Circular Economy Through the Sustainability Protocols*, Computational Science and Its Applications, ICCSA 2021, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 12955, Springer, Cham, 2021, pp. 626-641. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87007-2_45.

Lami I.M., Abastante F., Gaballo M., Mecca B., Todella E., *An updated picture of target 11.1 and 11.3: Pathways of implementation in the light of Covid-19*. AIP Conference Proceedings, Vol. 2574, 2022, p. 120004. https://doi.org/10.1063/5.0105557.

Lami I.M., Mecca B., *Assessing Social Sustainability for Achieving Sustainable Architecture*, Sustainability, Vol. 13, No. 1, 2020, p. 142. https://doi.org/10.3390/su13010142.

Lennie J., Tacchi J., Koirala B., Wilmore M., Skuse A.J., *Equal*

Access Participatory Monitoring and Evaluation Toolkit, 2011 (downloadable from the website: https://www.betterevaluation.org/sites/default/files/EA_PM%2526E_toolkit_front_pages%2526introduction_for_publication.pdf, consulted online on December 11th 2022).

Malczewski J., *GIS and multicriteria decision analysis*, John Wiley & Sons, 1999.

Marchi G., Lenti L., *La valutazione nei processi di piano. Strumenti di trasformazione urbana*, Angeli, Milano, 2003.

Mascarenhas A., Coelho P., Subtil E., Ramos T.B., *The role of common local indicators in regional sustainability assessment*, Ecological indicators, Vol. 10, No. 3, 2010, pp. 646-656. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.11.003.

Michael F.L., Noor Z.Z., Figueroa, M.J., *Review of urban sustainability indicators assessment. Case study between Asian countries*, Habitat International, Vol. 44, 2014, pp. 491-500. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.09.006.

Miola A., Borchardt S., Neher F., Buscaglia D., *Interlinkages and policy coherence for the Sustainable Development Goals implementation. An operational method to identify trade-offs and co-benefits in a systemic way*, Publications Office of the European Union, 2019.

Moldan B., Billharz S. (eds.), *Sustainability Indicators. Report on the Project on Indicators of Sustainable Development*, Scientific Committee on Problems of the Environment, Vol. 58, Willey, 1997, pp. 1–5.

Morten J., *Benefits and Costs of the Data for Development Targets for the Post-2015 Development Agenda*, Copenhagen Consensus Center, 2014 (downloadable from the website: http://www.copenhagenconsensus.com/publication/post-2015-consensus-data-development-assessment-jerven, consulted online on December 11th 2022).

Nakamura H., Managi S., *Effects of subjective and objective city evaluation on life satisfaction in Japan*, Journal of Cleaner Production, Vol. 256, 2020, p. 120523. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120523.

Niestroy I., Hege E., Dirth E., Zondervan R., *Europe's approach to implementing the Sustainable Development Goals*, Governance for sustainable development, Vol. 4, 2020.

OECD, Core set of indicators of environmental performance reviews, Environment Monographs n° 83, Parigi (OECD/GD (93)179), 1993.

Patole M., *Localization of SDGs through disaggregation of KPIs,* Economies, Vol. 6, No. 1, 2018, p. 15. https://doi.org/10.3390/economies6010015.

Quaglio C., Todella E., Lami I.M., *Adequate housing and Covid-19: assessing the potential for value creation through the project*, Sustainability, Vol. 13, No. 19, 2021, p. 10563. https://doi.org/10.3390/su131910563.

Salvucci G., Sanna F.M., *Tra scala geografica e risoluzione dei dati: metodologie statistiche per l'analisi territoriale: il caso di Roma*, Rivista di Economia e Statistica del Territorio, FrancoAngeli Editore, Vol. 3, 2011, pp. 39-86.

Schirmer P.M., Axhausen K.W., *A multiscale classification of urban morphology*, Journal of Transport and Land Use, Vol. 9, No. 1, 2016, pp. 101-130. https://doi.org/10.5198/jtlu.2015.667.

Shirazi M.R., Keivani R., *Critical reflections on the theory and practice of social sustainability in the built environment—A meta-analysis*, Local Environment, Vol. 22, 2017, pp. 1526–1545. https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1379476.

Siragusa A., Proietti P., Bertozzi C., Coll Aliaga E., Foracchia S., Irving A., Monni S., Pacheco Oliveira M., Sisto R., "Building urban datasets for the SDGs. Six European cities monitoring the 2030 Agenda", in Siragusa A., Proietti, P., Bertozzi C. (eds.), *EUR 30855 EN*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-42049-1.

Skupin A., Fabrikant S.I., "Spatialization", in Wilson J.P., Stewart Fotheringham A. (eds.) *The handbook of geographic information science*, 2007, pp. 61-79.

SNPA (ISPRA), Consumo di Suolo. Stato attuale e prospettive, 2018 (downloadable from the website: http://www.associazionetes.org/wp-content/uploads/2018/08/ISPRA_Consumo-suolo_Quadro-dati.pdf, consulted online on December 11th 2022).

Sodagar B., Gilroy-Scott B., Fieldson R., *Design for Sustainable Architecture and Environments*, The International Journal of Environmental, Cultural, Economic & Social Sustainability, Vol. 4, No. 4, pp. 200873–84. https://doi.org/10.18848/1832-2077/CGP/v04i04/54505.

Steiniger S., Wagemann E., de la Barrera F., Molinos-Senante M., Villegas R., de la Fuente H., Vives A., Arce G., Herrera, J.C., Pastén, P.A., Muñoz J.R., Barton, J.R., *Localising urban sustainability indicators: The CEDEUS indicator set, and lessons from an expert-driven process*, Cities, Vol. 101, 2020, p. 102683. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102683.

Todella E., Quaglio C., Lami I.M., *Projecting the Underused. Increasing the Transformation Value of Residential Spaces through their Adaptive Reuse*, Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 482, 2022, pp. 1476-1485.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, New York, Third Edition, October 2007 (downloadable from the website: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UN-Habitat, *Review on SDG11 Synthesis Report for the 2018 HLPF - Tracking Progress Towards Inclusive, Safe, Resilient and Sustainable Cities and Human Settlements*, 2018a (downloadable from the website: https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-06/review_on_sdg11_synthesis_report_for_the_2018_hlpf_-_tracking_progress_towards_inclusive_safe_resilient_and_sustainable_cities_and_human_settlements.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UN-Habitat, *Tracking progress towards inclusive, safe, resilient and sustainable cities and human settlements*, 2018b (downloadable from the website: https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2018-07/apo-nid182836.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UNESCO, *Urban solutions: Learning from cities' responses to Covid-19*, online meeting report, 2020 (downloadable from the website: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373940, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1, 2015 (downloadable from the website: https://sdgs.un.org/2030agenda, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *New Urban Agenda,* 2017a (downloadable from the website: https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/05/nua-english.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *Work Plans for Tier III Indicators,* 2017b (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/files/meetings/iaeg-sdgs-meeting-05/TierIII_Work_Plans_03_03_2017.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *The Sustainable Development Goals report 2020*, 2020 (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *SDG Indicators. Metadata repository*, 2021a (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *IAEG-SDGs Tier classification for global SDG indicators*, 2021b (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/tier-classification/, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2021c (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202021%20refinement_Eng.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *SDG Indicators. Metadata Indicator 11.1.1.*, 2021d (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-01-01.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *SDG Indicators. Metadata Indicator 11.3.1.*, 2021e (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-03-01.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations (2021f) SDG Indicators. Metadata Indicator 11.3.2 (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-03-02.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations General Assembly, *Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015,* 2015 (downloadable from the website: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UNSD, United Nations Statistics Division, *Discussion paper on Principles of Using Quantification to Operationalize the SDGs and Criteria for Indicator Selection*, ESA/STAT/441/2/58A/14, 2015 (downloadable from the website: https://unstats.un.org/unsd/post-2015/activities/egm-on-indicator-framework/docs/Background%20note_Principles%20of%20using%20quantification%20to%20operationalize%20the%20SDGs%20and%20criteria%20for%20indicator%20selection_Feb2015.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UNDP, United Nations Development Programme, *Selecting Indicators for impact evauation*, 2017 (downloadable from the website:

https://communityindicators.net/wp-content/uploads/2018/01/Selecting-Indicators-for-Impact-Evaluation.pdf, consulted online on December 11th 2022).

van Vuuren D.P., Zimm C., Busch S., Kriegler E., Leininger J., Messner D., Nakicenovic N., Rockstrom J., Riahi K., Sperling F., Bosetti V., Cornell S., Gaffney O., Lucas P.L., Popp A., Ruhe C., von Schiller A., Schmidt J.O., Soergel B., *Defining a sustainable development target space for 2030 and 2050*, One Earth, Vol. 5, No. 2, 2022 pp. 142-156. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.01.003.

Vinod T., Namrata C., *Economic Evaluation of Sustainable Development*, Springer Nature, 2019. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6389-4.

Zall Kusek J., Rist R.C., *A Handbook for Development Practitioners. Ten Steps to a Results-Based Monitoring and Evaluation System*, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington D.C, 2004.

Wolfram M., "The Role of Cities in Sustainability Transitions: New Perspectives for Science and Policy", in Kim E., Kim B.H.S. (eds.) *Quantitative Regional Economic and Environmental Analysis for Sustainability in Korea*, New Frontiers in Regional Science: Asian Perspectives, Vol. 25, 2016. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0300-4_1.

WWF, Verso citta "nature positive": decementifichiamo il nostro territorio – Rinverdiamo la nostra vita, 2021 (downloadable from the website: https://www. wwf.it/uploads/Report-Urban-Nature-2021_LAST-compresso.pdf, consulted online on December 11th 2022.

Promuovere le città sostenibili attraverso indicatori integrativi dello SDG11

Isabella M. Lami, Francesca Abastante**, Marika Gaballo***, Beatrice Mecca****, Elena Todella******

Parole chiave: indicatori, Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, implementazione SDG11, modello teorico

Abstract

Nell'ambito di una strategia globale per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, i governi sono responsabili di seguire, sviluppare e rivedere l'Agenda 2030 a livello globale, nazionale e regionale. Tuttavia, è possibile osservare una mancanza, riconosciuta dal dibattito scientifico, nell'effettiva attuazione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs). In questo contesto, il documento intende contribuire a colmare questa lacuna in termini metodologici e operativi, concentrandosi sullo SDG11, e più specificamente su due dei suoi obiettivi: 11.1 (Abitazioni accessibili) e 11.3 (Urbanizzazione inclusiva e sostenibile). In questo senso, la ricerca si concentra sulle città come punti cruciali di intervento per affrontare le sfide globali, poiché rappresentano i luoghi di maggiore concentrazione della popolazione. Il presente lavoro propone un nuovo set di indicatori per il monitoraggio dei target 11.1 e 11.3 dell'SDG11 in grado di supportare i decisori pubblici nell'osservazione del territorio italiano. Nello specifico, la ricerca fornisce: i) lo stato dell'arte degli indicatori esistenti dei target in analisi; ii) i criteri di selezione e i gap da considerare per la revisione degli indicatori; iii) le modalità di implementazione; iv) un nuovo set di indicatori a supporto dello sviluppo delle politiche urbane.

1. INTRODUZIONE

Gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) sono saldamente inseriti in un quadro politico a livello internazionale e nazionale, ma i responsabili delle decisioni (DM) avvertono la mancanza di una loro attuazione efficace. Questa debolezza è riconosciuta anche dal dibattito scientifico (Hák *et al.*, 2015; da Silva *et al.*, 2020; van Vuuren *et al.*, 2022), tuttavia è ancora relativamente affrontata in termini operativi.

Il documento intende affrontare questa lacuna in merito allo SDG11 "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili" e a due target specifici, 11.1 e 11.3, nel contesto geografico italiano, per enfatizzare volutamente l'aspirazione a contribuire in termini metodologici e operativi.

La scelta di concentrarsi sulle città per riflettere sullo sviluppo sostenibile è dovuta a due ragioni. In primo luogo, le città sono il luogo in cui vive oggi il 55% della popolazione globale (WWF, 2021) e il 75% della popolazione europea (AEA, 2021a), e dove probabilmente vivrà l'80% della popolazione europea entro il 2050, secondo le proiezioni (AEA, 2021a). Questo fenomeno sottolinea l'importanza di raggiungere gli obiettivi del Green Deal introducendo soluzioni basate sulla natura nei complessi urbani per mitigare le emissioni, ridurre gli effetti degli eventi meteorologici, migliorare il senso estetico delle città e il benessere della società, e quindi produrre effetti positivi sulla salute

fisica e mentale degli individui (WWF, 2021). In secondo luogo, le città sono da un lato la causa dei problemi e dall'altro un'opportunità cruciale per risolvere le sfide globali (Hammer *et al*., 2011; Wolfram, 2016; Bulkeley, 2019). Infatti, è ampiamente accettato e riportato che le città sono responsabili di due terzi delle emissioni di gas serra, sono i luoghi in cui si concentrano le popolazioni vulnerabili e le attività e infrastrutture critiche dal punto di vista degli impatti dei cambiamenti climatici e sono interessate da sfide sociali come l'aggregazione, la povertà e la disuguaglianza (Bulkeley, 2019; Abdullah, 2021; EEA, 2021b). Inoltre, l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile (Assemblea Generale delle Nazioni Unite, 2015), la Nuova Agenda Urbana (Nazioni Unite, 2017) e il Green Deal (Commissione Europea, 2019), evidenziano la centralità delle città e dei processi urbani nello sviluppo sostenibile e nella transizione verde (Barnett e Parnell, 2016; Bhattacharya *et al*., 2016; Koch e Krellenberg, 2018; Hansson *et al*., 2019).

Nel 2015, l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite (Kumar *et al*., 2016; United Nation General Assembly, 2015) ha individuato 17 SDGs volti a misurare e monitorare i progressi e le condizioni di sviluppo sostenibile dei Paesi attraverso 169 target e 231 indicatori. In base a questo quadro, ogni Paese è chiamato a costruire un set di indicatori/misure statistiche nazionali che talvolta possono non coincidere completamente con gli SDGs. Come riconosciuto dalla Commissione statistica delle Nazioni Unite, l'implementazione degli SDGs implica la possibile diversificazione degli indicatori su scala nazionale, in modo che possano essere adattati al contesto di riferimento e implementati in base alla disponibilità di dati locali (Miola *et al*., 2019). Comunicare la sostenibilità attraverso gli indicatori aiuta a comprendere e interpretare la complessità e l'incertezza del tema dello sviluppo sostenibile e della transizione verde (Koch e Krellenberg, 2018) e a visualizzare un problema sensibilizzando i DM e ampliando la base decisionale.

Nonostante la capacità degli indicatori di condensare una grande quantità di informazioni in cifre che rappresentano ciò che viene percepito come importante, riducendo la complessità della realtà per supportare le decisioni di azione (Gudmundsson, 2003; Moldan *et al*., 1997; OCSE, 1993), esiste ancora un importante divario nelle pratiche di pianificazione urbana tra il contributo teorico degli indicatori e il loro uso effettivo.

In questo quadro, il presente lavoro indaga quali sono gli elementi necessari per rendere operativa la valutazione della sostenibilità urbana nel contesto italiano, supportando i responsabili delle politiche pubbliche a monitorare il raggiungimento degli obiettivi. La necessità di operatività nel perseguimento degli SDGs è stata affrontata all'interno di un progetto di ricerca nazionale (Abastante *et al*., 2020; Lami *et al*., 2021; Lami *et al*., 2022; Berisha *et al*., 2022) coordinato dalla prima autrice di questo articolo e denominato "QUICHE. Quali misure per quali politiche? Verso il Sustainable Development Goal 11", i cui risultati in corso sono presentati in questo articolo. Sebbene il dominio della ricerca sia italiano, si prevede che molti dei risultati possano essere di grande interesse anche per altri contesti europei.

Da una prospettiva teorica, la sfida di identificare indicatori che potessero essere applicabili al policy making (Eurostat, 2012; UNSD, 2015), fornendo informazioni sufficienti e utili per la formulazione delle politiche, è stata perseguita attraverso tre criteri, ossia, gli indicatori devono essere: i) rilevanti per l'obiettivo; ii) rilevanti per il contesto e iii) operativamente realizzabili (Zall Kusek e Rist, 2004; Lennie *et al*., 2011; Hák *et al*., 2016; Commissione Europea, 2017; UNDP, 2017; da Silva *et al*., 2020; van Vuuren *et al*., 2022). I criteri sono stati ricavati dalla letteratura e discussi tra gli esperti e con i DM intervistati e coinvolti nella ricerca, per supportare l'identificazione di indicatori rilevanti e operativi.

In questo modo, sono state identificate tre lacune specifiche nel perseguimento dell'attuale SDG11: localizzazione, spazializzazione e coordinamento. La localizzazione si riferisce al processo di definizione, implementazione e monitoraggio di indicatori/strategie su scala territoriale locale (UN Development Group, 2014). Sebbene sia stata sottolineata l'importanza della dimensione locale degli SDGs (Mascarenhas, 2010), è ancora problematico misurare gli indicatori degli SDGs su scala locale (Nakamura e Managi, 2020), poiché sono concepiti su scala globale. La spazializzazione è intesa come l'attribuzione di caratteristiche geografiche a un fenomeno situato in un territorio fisico (Malczewski, 1999). Per perseguire questo obiettivo, è necessaria una moltitudine di dati spaziali, spesso difficili da reperire (ECOSOC, 2018). La mancanza di coordinamento tra i vari livelli istituzionali è considerata un punto cruciale da risolvere per affrontare lo sviluppo sostenibile (Nazioni Unite, 2020). Tuttavia, i dati quantitativi/qualitativi necessari per misurare gli indicatori degli SDGs sono spesso di proprietà di diversi istituti/organismi governativi che difficilmente li diffondono o li condividono (UN-Habitat, 2018a).

Da un punto di vista operativo, queste lacune sono state affrontate attraverso tre percorsi di implementazione. Il primo percorso prevede la spazializzazione dell'attuale quadro di indicatori attraverso l'utilizzo di sistemi informativi geografici (GIS), con finalità interpretative e tecniche. Il secondo percorso si riferisce all'integrazione del quadro attuale con indicatori attualmente non considerati ma per i quali sono disponibili dati attraverso diverse fonti e scale territoriali, in modo da aggiornare il quadro esistente e implementare la disponibilità di dati. Il terzo percorso riguarda lo sviluppo di indicatori *ex-novo* basati su aspetti rilevanti dei fenomeni indagati, aggiornando quindi il quadro di riferimento per approfondire la dimensione di sostenibilità a cui l'indicatore si riferisce. Attraverso questi tre percorsi, è stata proposta una serie di nuovi indicatori legati agli SDG11.

Il documento è organizzato come segue. La Sezione 2 fornisce il disegno della ricerca e la Sezione 3 presenta lo stato dell'arte, attraverso un inquadramento teorico degli

indicatori e un'analisi dei metadati in relazione al loro utilizzo per il monitoraggio degli obiettivi 11.1 e 11.3. La Sezione 4 riporta una revisione degli indicatori in termini di criteri di selezione e di identificazione delle lacune e la Sezione 5 illustra l'implementazione attraverso tre percorsi e una proposta di un nuovo set di indicatori per il monitoraggio. Infine, la Sezione 6 riassume le conclusioni e gli sviluppi futuri.

2. DISEGNO DELLA RICERCA

Il disegno di ricerca si compone di due fasi (**Figura 1**): i) definizione del modello teorico da utilizzare per l'implementazione; ii) operazionalizzazione e applicazione a un caso di studio identificato come la Città di Torino, Italia. Il presente documento presenta i risultati della fase 1 della ricerca.

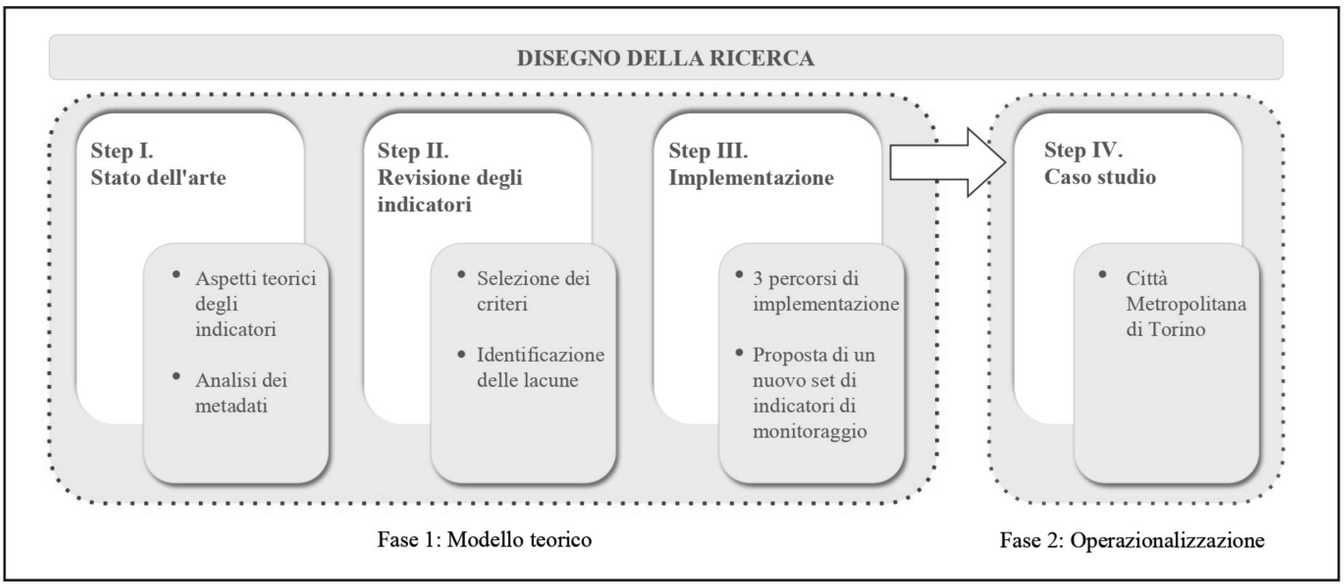


Figura 1 - *Disegno complessivo della ricerca.*

La Fase 1 è strutturata in tre step: i) stato dell'arte; ii) revisione degli indicatori; iii) implementazione.

Step I: Stato dell'arte

In primo luogo, viene analizzata la letteratura scientifica relativa agli aspetti teorici degli indicatori. Successivamente, viene fornito uno stato dell'arte dei metadati già esistenti e delle strategie di monitoraggio a livello globale, europeo e italiano.

Step II: revisione degli indicatori

Viene poi presentata una serie di criteri da utilizzare per selezionare gli indicatori rilevanti per la definizione delle politiche, frutto dell'analisi di articoli scientifici e di ulteriori discussioni e specificazioni con esperti di diversi settori ed entità territoriali. Sulla base dei criteri, vengono evidenziate tre principali lacune per l'operazionalizzazione degli indicatori.

Step III: Implementazione

Infine, questo step – dopo aver presentato tre diversi percorsi di implementazione per gli indicatori 11.1, 11.3.1 e 11.3.2 – propone un set aggiornato di indicatori in grado di supportare i decisori pubblici nel monitoraggio della sostenibilità urbana nel contesto italiano.

3. STATO DELL'ARTE

3.1 Aspetti teorici degli indicatori

La letteratura scientifica nel campo della valutazione e del monitoraggio delle politiche urbane fornisce molte definizioni del concetto di indicatore. Nel 1993, l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) ha definito l'indicatore come un "parametro, o un valore derivato da parametri" utile a riportare informazioni sullo stato di un fenomeno "con un significato che va oltre quello direttamente associato al valore di un parametro", fornendo il miglior tipo di conoscenza disponibile (OCSE, 1993).

A partire da questa prima definizione, sono state condotte ulteriori esplorazioni del concetto di indicatore e delle sue caratteristiche, ampliandone il ruolo all'interno della valutazione in termini di misurazione dei dati e di rappresentazione (Abastante *et al.*, 2020). Dente e Vecchi (1999) inquadrano l'indicatore come una "misura quantitativa sintetica, coincidente con una variabile o composta da più variabili, in grado di fornire la rappresentazione di un fe-

nomeno e di riassumerne l'andamento". Questa definizione considera la misurazione della performance come l'obiettivo della valutazione che può essere raggiunto attraverso dati di misura in grado di rappresentare informazioni su "dove si è e dove si sta andando", rendendo l'indicatore utile nelle applicazioni di confronto trasversale e di benchmarking (Dente e Vecchi, 1999). In questo senso, l'indicatore si colloca come parte integrante di un processo di conoscenza e orientamento e non si limita a fornire uno stato dell'arte parziale di un fenomeno (Marchi e Lenti, 2003; Abastante *et al*., 2020). Inoltre, Dente e Vecchi (1999) hanno sottolineato che, pur essendo una "misura quantitativa sintetica", l'indicatore si rivela uno strumento utile anche per delineare gli aspetti qualitativi di un fenomeno in quanto "misura un elemento di esso in grado di rappresentare una dimensione significativa [...] pertanto, l'utilizzo di uno strumento quantitativo non impedisce di evidenziare gli aspetti qualitativi del fenomeno analizzato".

In base a questi concetti, la Commissione della Comunità Europea (1999) ha inquadrato il ruolo fondamentale dell'indicatore nell'ambito del monitoraggio delle politiche urbane,data la sua funzione nel comunicare in modo trasparente alle parti interessate lo stato di avanzamento rispetto agli obiettivi prefissati. Infatti, gli indicatori "sono strumenti particolarmente importanti per la responsabilità e la trasparenza" e possono contribuire al "processo di monitoraggio delle politiche nelle varie politiche settoriali". Questo approccio consente di verificare regolarmente i progressi compiuti nel raggiungimento degli obiettivi politici e di comunicare i risultati alle parti interessate. Ciò presuppone che siano "pochi, pertinenti, reattivi, semplici e specifici per le politiche» (Commissione della Comunità Europea, 1999). Ciò è anche in linea con Hiremath *et al*. (2013), secondo cui gli indicatori restituiscono una "semplificazione di fenomeni complessi [...] per mostrare come funziona un sistema" per supportare il processo di risoluzione di un problema, se questo si verifica (Hiremath *et al*., 2013).

In questa prospettiva, gli indicatori sono inquadrati come strumenti di valutazione utili a monitorare fenomeni rilevanti utilizzando una sintesi di informazioni appartenenti a diverse componenti di un determinato contesto (Bossel, 1999; Marchi e Lenti, 2003). Pertanto, gli indicatori da utilizzare sono strettamente correlati ai fenomeni da misurare, scegliendo i fenomeni rilevanti fondamentali (Iriarte e Musikanski, 2019). Questa scelta si incontra soprattutto nel contesto del monitoraggio delle politiche urbane, caratterizzato da fenomeni multipli e interconnessi (Batty, 2009; Schirmer e Axhausen, 2016), che devono essere sistematizzati in uno stato dell'arte efficace attraverso indicatori appropriati (Cavalli, 2018; Marchi e Lenti, 2003). Di conseguenza, la selezione degli indicatori da utilizzare per i fenomeni rilevanti appare come un processo non immediato (Bossel, 1999; Lützkendorf e Balouktsi, 2017). A tal proposito, gli indicatori vengono solitamente selezionati attraverso processi interattivi tra gli stakeholder coinvolti (Michael *et al*., 2014), considerando da un lato gli aspetti rilevanti a livello locale e dall'altro precisi sistemi di valori come priorità (Dipartimento degli Affari Economici e Sociali delle Nazioni Unite, 2007). In questo modo, vengono creati quadri concettuali che consentono l'identificazione degli indicatori, i quali aiutano a chiarire in primo luogo cosa deve essere misurato e in secondo luogo cosa ci si aspetta dalla misurazione. Considerando questo processo, gli indicatori selezionati possono essere definiti come la misurazione di qualcosa che sembra importante misurare in un contesto specifico (Kajikawa *et al*., 2011).

3.2 Analisi dei metadati

Nel quadro dell'Agenda 2030, gli indicatori sono concepiti come un ampio quadro globale da tradurre su scala nazionale e locale. L'analisi delle metriche utilizzate per misurare i fenomeni indagati nei target 11.1 e 11.3 è condotta esaminando i metadati prodotti dagli enti preposti al monitoraggio alle diverse scale territoriali, considerando quindi alla scala globale l'ONU (United Nations, 2021a), alla scala europea l'Eurostat (Eurostat, 2022a) e alla scala nazionale italiana l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT, 2022). In particolare, l'analisi ha preso in considerazione i metadati relativi agli indicatori per ciascun target, considerando quindi gli indicatori 11.1.1, 11.3.1 e 11.3.2.

3.2.1 Metadati dell'indicatore 11.1.1

Il fenomeno dell'obiettivo 11.1 sugli alloggi a prezzi accessibili è affrontato dall'indicatore 11.1.1 che si concentra sia sulle condizioni abitative e di salute, sia sullo sviluppo in termini di economia, occupazione, fornitura di servizi e riduzione della povertà. La Tabella 1 fornisce una panoramica degli indicatori 11.1.1 esistenti a livello globale, europeo e italiano.

L'indicatore globale della **Tabella 1** considera l'accessibilità abitativa come un prerequisito per una sana prosperità urbana (Nazioni Unite, 2021d). Come riportato, i due indicatori europei articolano in modo specifico e locale il fenomeno dell'accessibilità abitativa (Eurostat, 2022b; 2022c) per quanto riguarda: (i) l'inquinamento acustico; (ii) le misure di disagio abitativo e il sovraffollamento. L'ISTAT (2020a) prevede tre indicatori nazionali – in parte in linea con quelli europei – per articolare il fenomeno sopra citato.

3.2.2 Metadati dell'indicatore 11.3.1

Il fenomeno dell'obiettivo 11.3 sull'urbanizzazione inclusiva e sostenibile è affrontato da due diversi indicatori, vale a dire 11.3.1 e 11.3.2. L'indicatore 11.3.1 si concentra sul consumo di suolo considerando l'espansione delle aree urbane a bassa densità a scapito di quelle naturali e agricole (SNPA, 2018). Sia le Nazioni Unite che l'Europa chiedono una migliore protezione del suolo per azzerarne il consumo entro il 2050 (Parlamento e Consiglio Europeo, 2013) e non intaccarne il degrado entro il 2030, al-

Tabella 1 - *Panoramica dell'indicatore 11.1.1 a livello globale, europeo e italiano*

	Definizione	Metodo di misurazione	Riferimento
UN - Globale	Percentuale di popolazione urbana che vive in baraccopoli, insediamenti informali o alloggi inadeguati	L'indicatore riporta la somma di: «i) percentuale di persone che vivono in famiglie in slum/insediamenti informali (SISH) e ii) percentuale di persone che vivono in famiglie con alloggi inadeguati (IHH)».	Nazioni Unite, 2021d
Eu - Eurostat	Popolazione che vive in famiglie che ritengono di soffrire di rumore, per stato di povertà	L'indicatore monitora la «percentuale di popolazione che dichiara di essere colpita dal rumore dei vicini o della strada». Poiché la valutazione dell'inquinamento acustico è soggettiva, va notato che l'indicatore tiene conto sia dei livelli di inquinamento acustico sia degli standard delle persone che considerano il livello accettabile».	Eurostat, 2022b
	Tasso di grave deprivazione abitativa in base allo stato di povertà	L'indicatore riporta la «percentuale di popolazione che vive in un'abitazione considerata sovraffollata e che presenta almeno una delle seguenti misure di disagio abitativo: i) tetto che perde, ii) assenza di bagno/doccia e di servizi igienici interni, iii) considerata troppo buia».	Eurostat, 2022c
It - ISTAT	Popolazione che vive in famiglie con rumore proveniente dai vicini o dalla strada	L'indicatore monitora la «percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi di rumore proveniente dai vicini o dall'esterno».	ISTAT, 2022
	Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o di umidità	L'indicatore riporta la «percentuale di persone che vivono in abitazioni con almeno uno dei seguenti problemi: a) problemi strutturali dell'abitazione (tetti, soffitti, pavimenti, ecc.) b) problemi di umidità (muri, pavimenti, fondamenta, ecc.)».	
	Tasso di sovraffollamento	L'indicatore fornisce la «percentuale di persone che vivono in abitazioni sovraffollate».	

lineandolo alla crescita della popolazione (Nazioni Unite, 2015). La Tabella 2 fornisce una sintesi dell'indicatore 11.3.1 a livello globale, europeo e italiano.

L'indicatore globale della **Tabella 2** mette in relazione il tasso di crescita del consumo di suolo con quello della popolazione, riferendosi al consumo di suolo per usi urbanizzati (Nazioni Unite, 2021e). L'indicatore europeo considera l'area di insediamento consumata, quindi gli edifici, le aree industriali e commerciali e le infrastrutture (Eurostat, 2022d). Alla scala italiana, l'uso del suolo è inteso come uso a fini antropici in considerazione della classificazione della Commissione Europea (2007/2/CE) del territorio e secondo la dimensione funzionale (ISTAT, 2022). A scala nazionale, l'ISTAT individua due indicatori (Tabella 2) rispettivamente per il consumo di suolo pro capite e per l'abuso di suolo (ISTAT, 2020a).

3.2.3 Metadati dell'indicatore 11.3.2

L'indicatore 11.3.2 si concentra sulla partecipazione diretta, regolare e democratica della società civile alla pianificazione e alla gestione urbana. Questo indicatore presuppone che la partecipazione crei un vantaggio reciproco tra il governo e la popolazione, risolvendo i problemi in modo chiaro e cooperativo. Le Nazioni Unite (United Nations, 2021f) sottolineano che i governi nazionali e locali dovrebbero facilitare la partecipazione della popolazione attraverso organizzazioni indipendenti, promuovendo programmi di formazione per rendere la società civile consapevole dei propri diritti (con riferimento alle donne e ai giovani) e rimuovendo le barriere che non consentono la partecipazione dei gruppi socialmente vulnerabili (United Nations, 2021f). **La Tabella 3** mostra come questo indicatore sia attualmente identificato solo a livello globale (Nazioni Unite, 2021b, 2021c; Commissione Europea, 2021; ISTAT, 2020b).

L'indicatore globale della Tabella 3 è stato sviluppato da UN-Habitat in collaborazione con università, esperti che partecipano a progetti pilota e organismi internazionali e nazionali (Nazioni Unite, 2017b; 2021f).

Tabella 2 - *Panoramica dell'indicatore 11.3.1 a livello globale, europeo e italiano*

	Definizione	Metodo di misurazione	Riferimento
UN - Globale	Rapporto tra il tasso di consumo di suolo e il tasso di crescita della popolazione	L'indicatore riporta il «rapporto tra il tasso di consumo di suolo e il tasso di crescita della popolazione».	Nazioni Unite, 2021e
Eu - Eurostat	Area di insediamento pro capite	L'indicatore misura la «quantità di area di insediamento dovuta al consumo di suolo, ad esempio per edifici, aree industriali e commerciali, infrastrutture e campi sportivi, e comprende sia le superfici sigillate che quelle non sigillate. L'indicatore è strettamente legato al concetto di uso del suolo dell'insediamento, che comprende le componenti fisiche di riparo e infrastruttura e i servizi a cui gli elementi fisici forniscono supporto (come istruzione, salute, cultura, benessere, attività ricreative e alimentazione)».	Eurostat, 2022d
It - ISTAT	Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite	L'indicatore monitora la «superficie pro capite occupata da coperture artificiali (edifici, infrastrutture e altre strutture permanenti), che comportano l'impermeabilizzazione totale o parziale del suolo sottostante (soil sealing), impedendogli di svolgere le sue funzioni vitali».	ISTAT, 2022
	Tasso di abusivismo edilizio	L'indicatore fornisce il «numero di edifici non autorizzati ogni 100 edifici autorizzati dai comuni».	

Tabella 3 - *Panoramica dell'indicatore 11.3.1 su scala globale*

	Definizione	Metodo di misurazione	Riferimento
UN - Globale	Percentuale di città con una struttura di partecipazione diretta della società civile alla pianificazione e alla gestione urbana che opera in modo regolare e democratico	L'indicatore monitora la "disponibilità di strutture per la partecipazione civile alla pianificazione e alla gestione urbana, che è un riflesso delle strutture per la voce/partecipazione dei cittadini". La misura può essere calcolata seguendo due opzioni: "l'approccio scorecard, in cui la disponibilità di strutture per la partecipazione della società civile alla pianificazione e alla gestione urbana è valutata da cinque esperti locali provenienti dal governo, dal mondo accademico, dalla società civile e dalle organizzazioni internazionali attraverso un questionario"; "una valutazione a livello nazionale basata sulla conferma dell'esistenza di requisiti legali per la partecipazione della società civile alla pianificazione e alla gestione urbana, seguita dalla conferma che è effettivamente conforme ai requisiti legali".	Nazioni Unite, 2021f

4. REVISIONE DEGLI INDICATORI

Il documento si propone di affrontare la scarsa operatività di due target dell'SDG11 illustrati nel contesto italiano: il target 11.1 («Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso ad alloggi adeguati, sicuri e a prezzi accessibili e a servizi di base e riqualificare le baraccopoli») e il target 11.3 («Entro il 2030, potenziare l'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificazione e gestione partecipata, integrata e sostenibile degli insediamenti umani in tutti i Paesi»).

La scelta di questi due obiettivi è legata a un'attenzione alla sostenibilità come problema urbano e architettonico intrinseco, in termini di relazione tra esseri umani e ambiente costruito, complessa e potenzialmente energivora (Lami e Mecca, 2020). Nell'era dell'Antropocene, è infatti

fondamentale concepire lo sviluppo sostenibile dell'ambiente costruito insieme al suo impatto sia sull'ambiente sia sulle persone che vivono/vivranno in tali spazi. In questo senso, questi due obiettivi sono cruciali in termini di potenziale per influenzare e influenzare positivamente le persone che vivono nelle città, rispondendo ai loro bisogni (Eizenberg e Jabareen, 2017; Sodagar *et al*., 2008). Ciò significa individuare gli aspetti da considerare per trasformare gli alloggi in termini di adeguatezza, sicurezza e accessibilità (Quaglio *et al*., 2021), migliorare la qualità della vita sociale e umana e ragionare sul riutilizzo dello stock esistente, apportando miglioramenti fisici all'ambiente costruito (Shirazi e Keivani, 2017). Inoltre, nel contesto dello sviluppo sostenibile, la partecipazione allo sviluppo sostenibile appare fondamentale, considerando le città come nodi cruciali di intervento per progredire verso il raggiungimento e la concretizzazione della sostenibilità (Nazioni Unite, 2020; Lami e Mecca, 2020; Abastante e Gaballo, 2020).

Questa sezione illustra i criteri da utilizzare per la selezione degli indicatori rilevanti per la definizione delle politiche, sulla base dell'analisi della letteratura e dell'ulteriore discussione con esperti nei diversi settori e enti territoriali. Di conseguenza, vengono evidenziate tre lacune, individuate specificamente in relazione agli obiettivi selezionati.

4.1 Criteri

L'analisi della letteratura ha permesso di evidenziare tre criteri da utilizzare per selezionare gli indicatori rilevanti per il policymaking, in base ai quali è possibile definire le principali lacune per l'operatività degli indicatori SGD11. A supporto dell'analisi della letteratura è stata scelta la banca dati Scopus, che ha permesso di raccogliere articoli scientifici, analizzati e filtrati in base all'obiettivo di ricercare informazioni specifiche e dettagliate rispetto alla selezione degli indicatori. Le parole chiave utilizzate per la raccolta sono state: «selezione degli indicatori» e «rilevanza degli indicatori». I criteri di selezione sono stati identificati dallo studio di articoli scientifici (Zall Kusek e Rist, 2004; Lennie *et al*., 2011; Hák *et al*., 2016; Commissione Europea, 2017; UNDP, 2017; da Silva *et al*., 2020; van Vuuren *et al*., 2022). Per supportare l'identificazione di indicatori rilevanti e operativi, i criteri identificati attraverso l'analisi della letteratura sono stati discussi, specificati e stabiliti tra gli esperti e i DM intervistati e coinvolti nella ricerca. Il lavoro interlocutorio è stato consistente e ha comportato 40 incontri:

- 7 focus group con esperti di diversi settori (valutazione, pianificazione, geografia economica e politica, ingegneria economica e gestionale), sottolineando la questione della scala e delle combinazioni scalari di osservazioni che, all'occorrenza, possono essere più utili per comprendere un fenomeno specifico;
- 17 interviste individuali con esperti in settori specifici per discutere eventuali problemi relativi a ciascun indicatore, evidenziando le questioni operative legate alla raccolta e alla gestione dei dati in termini di disponibilità, scala spaziale e aggiornamento temporale;
- 4 interviste individuali con amministrazioni pubbliche (PA) di regioni e comuni (accessibilità abitativa, uso del suolo, partecipazione alla pianificazione urbana e alla pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale), da cui sono emerse considerazioni sui dati e sull'analisi spaziale dal punto di vista del processo decisionale pubblico e politico;
- 12 interviste ad attori locali interessati ai temi della ricerca, sottolineando la questione dell'analisi appropriata del fenomeno indagato, in termini di portata del concetto ai fini dell'utilità dell'indicatore.

Per ogni focus group e intervista individuale è stata effettuata una trascrizione testuale ed è stata applicata una analisi qualitativa del contenuto testuale (Mayring, 2004). Attraverso questo processo di selezione, i tre criteri identificati sono i seguenti.

In primo luogo, gli indicatori devono essere *rilevanti per l'obiettivo*, in modo da fornire solide misure del progresso verso di esso. La rilevanza è uno dei criteri principali e generalmente condivisi per la selezione degli indicatori (Zall Kusek e Rist, 2004; Lennie *et al*., 2011; Hák *et al*., 2016; Commissione europea, 2017; UNDP, 2017). Per essere valido e utile, l'indicatore deve essere fortemente correlato all'obiettivo del programma, del piano, del progetto o dell'intervento che si intende raggiungere, e deve essere rilevante rispetto al fenomeno analizzato e ai diversi aspetti che intercetta. Il legame con l'obiettivo si rivela cruciale per garantire la rappresentatività delle misure selezionate. In questo senso, poiché la misurazione quantitativa o qualitativa di un fenomeno costituisce un atto di sintesi e di rappresentazione di quest'ultimo (Delvecchio, 1995), per delineare indicatori rilevanti è necessario indagare in profondità il fenomeno specificando l'ambito di applicazione del concetto, ossia comprendendo e delineando cosa fa parte del fenomeno e cosa no (Hák *et al*., 2016).

In secondo luogo, gli indicatori devono essere *rilevanti per il contesto*, ovvero applicabili ai livelli e alle priorità appropriate (Hák *et al*., 2016). Questo aspetto dovrebbe includere anche la comprensione dei temi dello sviluppo sostenibile, essendo coerente con le intuizioni dello sviluppo umano, del benessere socioeconomico e del cambiamento ambientale (van Vuuren *et al*., 2022). In effetti, gli indicatori potrebbero essere privi di significato per un determinato contesto a causa delle differenze che si verificano tra diversi Paesi, città e aree (Huovila et al 2019). Un set iniziale di indicatori dovrebbe sempre essere analizzato e adattato al singolo contesto: i rispettivi risultati di performance supporteranno l'analisi e la comprensione delle problematiche e delle esigenze dell'area, della città, del Paese o della nazione in questione (Hák *et al*., 2016; Huovila et al 2019). In questo modo, possono essere utili per sintetizzare le informazioni per il processo decisionale, quantificando i problemi effettivi da affrontare e parallelamente i punti di forza da massimizzare (United Na-

tions Department of Economic and Social Affairs, 2007; da Silva *et al*., 2020).

Infine, gli indicatori devono essere *operativamente realizzabili*. In Italia, le sfide per un'operatività efficace e guidata dai dati di questi indicatori sono molteplici:

- *Dati*. I dati esistenti non sono omogenei in termini di scala territoriale e arco temporale di riferimento, livelli di disaggregazione, continuità e affidabilità. Inoltre, per molti indicatori non sono disponibili dati, anche perché molti di essi sono obsoleti o legati a raccolte di dati episodiche e non continuative. Infine, le informazioni statistiche e geospaziali spesso non sono integrate, per cui i dati non sono pienamente utilizzabili per supportare le politiche e i processi decisionali pubblici, soprattutto a livello locale nelle città;
- *Banche dati*. Le banche dati esistenti sono di difficile consultazione, poiché non consentono la possibilità di effettuare interrogazioni incrociate tra più elementi immediatamente intelligibili, soprattutto considerando la componente spaziale e di visualizzazione. Spesso sono parziali, contengono informazioni specifiche su un determinato fenomeno e spesso non permettono di integrare e sistematizzare tutti gli elementi utili ai fini della pianificazione urbana. Inoltre, questi database sono spesso realizzati con tecnologie non aperte o non standard (obsolete), rendendo complessa e inaffidabile l'integrazione dei dati con i sistemi in tempo reale;
- *Scala spaziale e riferimento temporale*. Gli indicatori disponibili, che dovrebbero indagare i fenomeni e supportare le politiche a scala urbana, sono spesso a scala regionale, nonostante l'importanza di collocare il quadro degli SDGs a scala urbana, e derivano da fonti statistiche diverse (ad esempio, il censimento o i rapporti annuali), quindi con riferimenti temporali completamente diversi.

Sulla base di questi criteri, sono state identificate tre lacune.

4.2 Identificazione delle lacune

Per identificare gli indicatori rilevanti per i target di riferimento, è stato necessario riflettere sui fenomeni analizzati e confrontarsi con gli esperti per individuare gli aspetti attualmente non monitorati. Per fare un esempio, l'indicatore 11.3.1 considera alle diverse scale (globale, europea e nazionale) indicatori strettamente limitati al monitoraggio del suolo consumato, lasciando inesplorati aspetti fondamentali come il patrimonio inutilizzato e il suo riutilizzo. Individuate queste carenze relative a tutti e tre gli indicatori in questione, si è reso necessario verificare la loro rilevanza per il contesto di riferimento italiano e la possibilità che il loro monitoraggio sia operativamente realizzabile. Questo incrocio ha quindi portato allo sviluppo di ulteriori riflessioni su indicatori esistenti e nuovi rilevanti per l'obiettivo, in merito alla loro potenziale utilità nella costruzione di politiche urbane.

In primo luogo, il monitoraggio non solo su scala nazionale, ma anche su scala regionale e urbana – attraverso la localizzazione – è apparso rilevante per fornire un feedback dettagliato sui problemi e sulla loro distribuzione nel Paese. L'importanza della dimensione locale dei fenomeni è il punto di partenza per l'azione nazionale verso lo sviluppo sostenibile, tuttavia, come riportato nell'analisi dei metadati (sezione 3.2), questo non è il caso di tutti gli indicatori (vedi 11.3.2). Inoltre, è indubbiamente una sfida da considerare quando si propongono nuovi indicatori in modo che possano essere monitorati a livello locale.

In secondo luogo, se il monitoraggio dei dati fosse accompagnato dalla loro spazializzazione, ciò renderebbe immediatamente visibile l'estensione e la localizzazione dei problemi nell'area in analisi. Naturalmente, la finezza della specializzazione e quindi la possibilità di fornire dati dettagliati e comparabili tra regioni e aree urbane va di pari passo con la capacità di localizzare i fenomeni. In terzo luogo, l'implementazione del quadro esistente con nuovi indicatori locali spazializzati in un'unica piattaforma potrebbe facilitare il coordinamento, la diffusione e la condivisione delle informazioni territoriali.

Di seguito, le tre lacune sono descritte in dettaglio per evidenziare e giustificare perché sono un elemento importante per sostenere la costruzione di politiche urbane.

4.2.1 Localizzazione

Secondo il Gruppo di Sviluppo delle Nazioni Unite (2014, 6-7) la localizzazione implica meccanismi, strumenti, innovazioni, piattaforme e processi per tradurre l'agenda di sviluppo globale in risultati a livello locale. Questo concetto supera l'idea di istituire semplicemente governi locali a favore di un approccio territoriale ampio in grado di coinvolgere efficacemente tutti gli attori locali.

La localizzazione appare quindi fondamentale per rafforzare gli impatti della governance locale sullo sviluppo sostenibile e per consentire la comparabilità in ogni Paese dell'allineamento con i pilastri dell'Agenda 2030 e delle relative performance nell'attuazione degli obiettivi (Barnett e Parnell, 2016; Bhattacharya *et al*., 2016; Cavalli, 2018; Koch e Krellenberg, 2018; Hansson *et al*., 2019). La localizzazione degli SDGs è riconosciuta come un mezzo per attuare la complessa agenda (ASviS, 2020; ISTAT, 2020a), per superare le sfide economiche, sociali e ambientali attraverso il coordinamento su scala statale, regionale e locale. È quindi necessario adattare gli indicatori degli SDGs al contesto di riferimento e implementarli in base alla disponibilità di dati locali (Miola *et al*., 2019).

Sebbene si sottolinei l'importanza della dimensione locale come punto di partenza per l'azione verso lo sviluppo sostenibile (Mascarenhas, 2010), si riscontrano ancora alcuni problemi nell'integrazione degli indicatori degli SDGs quando si passa dalla scala nazionale a quella locale (Nakamura e Managi, 2020). Gli indicatori degli SDGs implicano un legame tra la localizzazione e la disaggregazione dei dati, considerando che la gestione dei dati ap-

pare cruciale per capire cosa localizzare e in che modo (Patole, 2018). In questo senso, la disaggregazione si rivela un metodo efficace per costruire relazioni che rendano i dati utili, separando ciò che si trova a un particolare livello in termini di localizzazione (Kalow e O'Donnell, 2017; UCLG, 2018; Patole, 2018). Tuttavia, la disaggregazione dei dati richiede tempo e implica un lavoro metodologico, con conseguenti costi elevati e una mancanza di chiarezza sulla responsabilità dei ruoli (Patole, 2018; Siragusa et al, 2021; Cartone e Postiglione, 2021). Molti governi dispongono di risorse limitate sia in termini di personale che di finanze, soprattutto in relazione ai mandati nazionali relativi agli SDGs (Morten e Jerven, 2014). Inoltre, la diffusa mancanza di informazioni dettagliate fornite tempestivamente ostacola la capacità dei livelli locali di cogliere i progressi in corso (UN-Habitat, 2018a; Steiniger *et al.*, 2020).

4.2.2 Spazializzazione

La spazializzazione riguarda l'attribuzione di caratteristiche geografiche a un fenomeno e il suo posizionamento in termini spaziali all'interno di un territorio fisico (Malczewski, 1999). La spazializzazione geografica è un elemento cruciale sia per visualizzare i dati e gli elementi sul territorio, sia per condurre in modo appropriato analisi, modellizzazioni e rappresentazioni di un fenomeno che pone sfide in termini di comprensione e interpretazione (Schirmer e Axhausen, 2016) per facilitare l'esplorazione dei dati e la costruzione della conoscenza (Skupin e Fabrikant, 2007).

La spazializzazione dei dati relativi ai fenomeni territoriali gioca un ruolo chiave nel fornire un supporto alla definizione delle priorità da considerare all'interno dei processi decisionali per lo sviluppo sostenibile (Malczewski, 1999). Infatti, attraverso la spazializzazione, è possibile supportare i DM da un punto di vista interpretativo e tecnico nella definizione e nella comprensione degli indicatori e, di conseguenza, nell'individuazione di priorità di intervento efficaci (Barnett e Parnell, 2016; Cavalli, 2018) per una pianificazione urbana controllata, inclusiva e sostenibile (Nazioni Unite, 2020). Comunicare la sostenibilità attraverso gli indicatori aiuta a comprendere e interpretare la complessità e l'incertezza del tema dello sviluppo sostenibile e della transizione verde (Koch e Krellenberg 2018) e a visualizzare un problema sensibilizzando i DM e ampliando la base decisionale.

Nonostante l'importanza sottolineata dell'analisi spaziale all'interno del quadro degli SDGs sia in termini di unità di analisi che di determinante del risultato degli indicatori (UN-Habitat, 2018a; UNESCO, 2020), è ancora evidente una certa difficoltà legata alla disponibilità di dati spaziali (ECOSOC, 2018). Nell'ultimo decennio, infatti, le Nazioni Unite hanno progressivamente introdotto l'analisi spaziale all'interno delle strategie di monitoraggio degli SDGs (Campagna, 2020; Hidalgo Simón, 2021) confidando in una significativa implementazione della generazione di dati urbani nei prossimi anni (Klopp e Petretta, 2017) e riconoscendo il ruolo fondamentale della spazializzazione nel facilitare l'integrazione dei processi statistici convenzionali alla scala locale (United Nations, 2020). Tuttavia, le città hanno bisogno di un monitoraggio periodico che ne restituisca i progressi e le battute d'arresto, e la raccolta di dati georeferenziati è un lavoro che richiede risorse, costi e tempo (UN-Habitat, 2018b). Inoltre, soprattutto alla scala locale, esiste una moltitudine di database di difficile consultazione, che spesso sono da un lato parziali (contengono informazioni specifiche su un solo fenomeno) e dall'altro costruiti con tecnologie non aperte o non disponibili al pubblico, rendendo difficile l'utilizzo dei dati con sistemi in tempo reale (Salvucci e Sanna, 2011).

4.2.3 Coordinamento

In Italia, il perseguimento di obiettivi di localizzazione e spazializzazione si scontra con la mancanza di efficaci meccanismi di coordinamento orizzontale (nella comunicazione tra attori locali) e verticale (nella comunicazione tra attori nazionali e locali) (Niestroy *et al.*, 2020; Guarini *et al.*, 2021). Questa mancanza di coordinamento efficiente si manifesta in termini di processi sia strutturali che collaborativi tra la scala nazionale e quella locale (UN-Habitat, 2018b), che sono tuttavia identificati come fondamentali per la raccolta dei dati urbani e la successiva disaggregazione. Infatti, la mancanza di un flusso di informazioni dettagliate e di dati forniti tempestivamente spesso ostacola la capacità di cogliere i progressi in corso verso lo sviluppo sostenibile (UN-Habitat, 2018a), impedendo la formulazione di ipotesi e strategie di intervento informate ed efficaci.

Si evidenzia una mancanza di coordinamento formale nel riportare ruoli e responsabilità specifiche a diverse scale (Cartone e Postiglione, 2021). La difficile situazione è inoltre aggravata dalla moltitudine di attori e istituzioni coinvolti nella produzione e nella gestione dei dati necessari a misurare gli indicatori degli SDGs, che determina un dialogo estremamente difficile tra le autorità locali e i sistemi statistici nazionali (Salvucci e Sanna, 2011). Di conseguenza, anche se viene sottolineata l'importanza della diffusione e della condivisione dei dati tra gli attori (Nazioni Unite, 2020), i dati spesso provengono da istituti/organismi governativi diversi e non sono facilmente accessibili, né in termini di formato né di modalità di diffusione non aperta (UN-Habitat, 2018a). Ciò limita l'attuazione degli SDGs, che richiedono l'uso di informazioni dettagliate ed eterogenee e la disaggregazione dei dati urbani, che possono essere raggiunti solo attraverso un efficace coordinamento tra gli attori coinvolti (Patole, 2018).

5. IMPLEMENTAZIONE

Per colmare le suddette lacune identificate attraverso le azioni di ricerca di analisi della letteratura e di discussione con gli esperti, sono stati sviluppati tre percorsi di imple-

mentazione degli indicatori nella ricerca «QUICHE. Quale misurazione per quali politiche? Verso l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 11»:

- la spazializzazione dell'attuale quadro di indicatori utilizzando GIS e database a fini interpretativi e tecnici;
- l'integrazione dell'attuale quadro di riferimento con indicatori non considerati dallso SDG11 ma per i quali sono disponibili dati attraverso diverse fonti a diverse scale, in modo da implementare la disponibilità di dati e aggiornare il quadro esistente dei target 11.1 e 11.3;
- lo sviluppo di indicatori ex-novo basati su aspetti rilevanti dei fenomeni studiati e su nuove esigenze emerse durante la pandemia.

Questi tre percorsi di implementazione cercano di rispondere alle tre lacune evidenziate nella sezione 4: tutti e tre prevedono di fornire una spazializzazione degli indicatori, siano essi esistenti o nuovi; il secondo affronta la questione del coordinamento, cercando quegli indicatori esistenti e monitorati che attualmente non fanno parte del framework SDG11, ma che possono essere ricondotti ad esso perché rilevanti per il monitoraggio di alcuni aspetti del fenomeno significativi per l'obiettivo; nel terzo si affronta la sfida della localizzazione, proponendo nuovi indicatori che possano essere monitorati il più possibile a una scala di dettaglio inferiore a quella regionale.

La **Figura 2** riassume il numero totale di indicatori suggeriti per il monitoraggio degli obiettivi 11.1 e 11.3, relativi ai tre diversi percorsi di implementazione illustrati in precedenza.

Per quanto riguarda l'indicatore 11.1.1 (**Tabella 4**), il primo percorso di implementazione considera la necessità di spazializzare gli indicatori esistenti identificati dall'ISTAT utilizzando il GIS e l'articolazione di database per visualizzare e utilizzare i dati fornendo una migliore comprensione degli stessi. In questo senso, l'implementazione nel quadro esistente consiste nella spazializzazione delle misure già esistenti e utilizzate.

Il secondo percorso di implementazione prende in considerazione gli indicatori che non rientrano nell'attuale quadro dell'SDG11, ma per i quali sono disponibili dati da diverse fonti a diverse scale. In primo luogo, vengono identificati gli aspetti socioeconomici importanti relativi alle famiglie. Questi potrebbero essere misurati attraverso gli indicatori di Benessere Equo e Sostenibile esistenti a scala regionale, ovvero il «sovraccarico del costo dell'abitazione» aggiornato al 2020 e la «disponibilità in famiglia di almeno un computer e di una connessione a Internet» con dati al 2021 (ISTAT, 2021). In secondo luogo, per delineare la situazione dello stock abitativo a scala urbana, si propone l'aggiunta dell'indicatore del censimento ISTAT 2011 «potenziale d'uso abitativo», relativo all'incidenza delle abitazioni potenzialmente disponibili a fini abitativi. Sebbene questo indicatore sia attualmente aggiornato a un periodo pre-pandemico, appare interessante per comprendere il potenziale di adattabilità e modifica degli spazi, sfruttando eventuali casi di sottoutilizzo del patrimonio esistente (Todella *et al.*, 2022).

Il terzo percorso di implementazione considera indicatori ex-novo. Per quanto riguarda l'accessibilità abitativa, le indagini sono rivolte alla «percentuale di persone che vivono in famiglie in insediamenti informali», attualmente aggiornata al 2017 in epoca pre-pandemica e che considera la scala urbana, relativamente al secondo rapporto sugli insediamenti informali in Italia dell'organizzazione non governativa internazionale Medici Senza Frontiere (DWB, 2017). Inoltre, per quanto riguarda l'«andamento del mercato immobiliare», sarebbe opportuno indagare il fenomeno alla scala urbana, utilizzando i dati aperti a

	Primo percorso di implementazione	*Secondo percorso di implementazione*	*Terzo percorso di implementazione*
Indicatore 11.1.1	3 indicatori	3 indicatori	4 indicatori
Indicatore 11.3.1	1 indicatore	3 indicatori	1 indicatore
Indicatore 11.3.2	-	1 indicatore	2 indicatori

Figura 2 - *Panoramica degli indicatori proposti per gli obiettivi 11.1 e 11.3 in relazione ai tre percorsi di implementazione.*

Tabella 4 - *Proposta aggiornata per l'indicatore 11.1.1*

	Indicatore	Unità di misura	Scala
Primo percorso			
	Percentuale della popolazione totale che vive in un'abitazione con tetti che perdono, pareti, pavimenti o fondamenta umide, o umidità nei telai delle finestre del pavimento	[%]	Regionale
	Popolazione che vive in famiglie con rumori provenienti dai vicini o dalla strada	[%]	Regionale
	Tasso di sovraffollamento	[%]	Regionale
Secondo percorso			
	Sovraccarico del costo dell'abitazione	[%]	Regionale
	Disponibilità in famiglia di almeno un computer e di una connessione a Internet	[%]	Regionale
	Potenziale d'uso abitativo	[%]	Urbana
Terzo percorso			
	Percentuale di persone che vivono in famiglie in insediamenti informali	[%]	Urbana
	Andamento del mercato delle abitazioni	[%]	Urbana
	Indice di disponibilità di spazio esterno nell'abitazione	[%]	Urbana
	Metri quadrati di spazio esterno comune per occupante nelle abitazioni occupate	[mq/ab]	Urbana

disposizione dell'Agenzia delle Entrate sulle statistiche del mercato immobiliare residenziale aggiornate al 2020. Inoltre, la disponibilità di spazi esterni o verdi, come questione di prossimità, potrebbe essere approfondita attraverso l'»indice di disponibilità di spazi esterni nell'abitazione», e misurando i «metri quadrati di spazio esterno comune per occupante nelle abitazioni occupate».

Per quanto riguarda l'indicatore 11.3.1 (**Tabella 5**), l'articolazione a scala nazionale riguarda il consumo di suolo. Anche in questo caso, il primo percorso di implementazione considera l'indicatore in termini di spazializzazione con tecniche GIS.

Ulteriori riflessioni considerano gli indicatori esistenti da fonti diverse da inquadrare nell'SDG11, come secondo percorso di implementazione degli indicatori. Considerando gli indicatori dell'ISPRA (2020) si potrebbe misurare in primo luogo l'«incremento annuo di suolo consumato rispetto al periodo precedente» disponibile a scala regionale e urbana, relativo alle tendenze di densificazione delle aree urbane in cui gli spazi esterni sono emersi come massicciamente necessari; in secondo luogo, il consumo di suolo potrebbe essere analizzato da un punto di vista morfologico in termini di «densità dei margini») disponibile a scala urbana. Inoltre, si propone l'aggiunta dell'indicatore ISTAT «edifici per stato d'uso», fornito alla scala urbana con riferimento al numero di edifici residenziali non utilizzati o vuoti. Nonostante questo indicatore si riferisca all'anno di censimento 2011, potrebbe essere utile per considerare strategie di incentivazione della trasformazione del territorio attraverso la rigenerazione urbana, il riuso e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente – inutilizzato o sottoutilizzato.

Tabella 5 - *Proposta aggiornata per l'indicatore 11.3.1*

	Indicatore	Unità di misura	Scala
Primo percorso			
	Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite	[mq/ab]	Regionale e urbano
Secondo percorso			
	Incremento annuo di suolo consumato rispetto al periodo precedente	[ha]	Regionale e urbano
	Densità dei margini	[m/ha]	Urbana
	Edifici per stato d'uso	[n]	Urbana
Terzo percorso			
	Numero di edifici industriali abbandonati	[n]	Urbana

Il terzo percorso di implementazione degli indicatori *ex-novo* porta a concentrarsi sulle misure relative al potenziale di riutilizzo e riqualificazione del patrimonio edilizio esistente (abbandonato o sfitto), in termini di «numero di edifici industriali abbandonati».

Per quanto riguarda l'indicatore 11.3.2 (**Tabella 6**), la partecipazione alla pianificazione urbana non ha una misura a scala nazionale e locale. Questo costituisce un gap critico tra l'obiettivo da perseguire e la sua territorializzazione e operazionalizzazione. In questo senso, il primo percorso di implementazione non può essere applicato a questo indicatore, poiché non esistono misure esistenti da spazializzare e visualizzare.

Nel secondo percorso di implementazione, la questione dell'implementazione della pianificazione strategica e del processo decisionale inclusivo può superare o ridurre le sfide sociali legate alla transizione verde, considerando gli indicatori esistenti. Per monitorare in modo completo questo indicatore, le misure statistiche proposte dovrebbero mirare a evidenziare la partecipazione della società civile in senso lato e a cogliere alcune caratteristiche di quest'ultima, che dovrebbe essere diretta, regolare e democratica. In questa prospettiva, si propone l'indicatore BES «percentuale di partecipazione civica e politica» aggiornato al 2021 su scala regionale.

Il terzo percorso di implementazione considera le esperienze di partecipazione e coinvolgimento dei cittadini sul territorio, non incluse nel monitoraggio esistente, per sottolineare ulteriormente la capacità dei cittadini di intervenire nella cura dei beni comuni, migliorando il loro coinvolgimento nella società civile e aumentando la qualità del loro benessere. In questo senso, la «percentuale di proposte di patti di collaborazione accettate» potrebbe essere una misura del ruolo attivo sia dei cittadini che della pubblica amministrazione nella cura dei beni comuni. Inoltre, monitora la capacità dell'amministrazione di intercettare e assorbire l'attivismo democratico legato a questo strumento. Inoltre, la misura della «temporalità dei patti di collaborazione» potrebbe fornire una visione del loro successo.

6. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Il documento ha affrontato la mancanza di operatività dello SDG11 da un punto di vista teorico identificando tre gap, ovvero la localizzazione, la spazializzazione e il coordinamento, e da un punto di vista operativo definendo tre percorsi di implementazione. Sono stati proposti nuovi indicatori per incrementare il quadro esistente dei target 11.1 e 11.3 dello SDG11 a livello nazionale italiano, inquadrando ulteriori dimensioni dei fenomeni indagati e monitorando le problematiche dovute agli impatti della pandemia.

In particolare, l'applicazione del modello teorico ha evidenziato un metodo di calcolo degli indicatori non sempre condiviso, così come la necessità di una loro implementazione che colga le specificità del territorio, sottolineando così le lacune legate alla valutazione e alla scalabilità del set nazionale esistente. Infatti, le scale regionali e urbane sollevano problemi di monitoraggio legati alla disponibilità dei dati in termini di scala territoriale, data la disomogeneità delle informazioni disponibili sul territorio (Steiniger *et al*., 2020); e all'arco temporale di riferimento, considerando l'aggiornamento delle raccolte (Rinaldi, 2002; Salvucci e Sanna, 2011). Inoltre, la situazione pandemica ha portato e porterà cambiamenti che non sono ancora stati catturati all'interno del set di indicatori esistenti, rendendo fondamentale la necessità di arricchire il framework con nuovi elementi legati alla crisi innescata. Alla luce di ciò, il modello teorico proposto ha quindi permesso di: primo, implementare gli aspetti economici, sociali e spaziali legati agli stili di vita e alla vivibilità degli spazi all'interno dell'indicatore 11.1.1; secondo, considerare nell'indicatore 11.3.1 anche gli aspetti economici e sociali legati al riuso del patrimonio esistente, nonché implementare gli aspetti del consumo di suolo considerando l'analisi della morfologia e della frammentazione del paesaggio urbano; terzo, considerare gli aspetti legati a tutte le tematiche nell'indicatore 11.3.2, poiché mostra una scarsa operatività non avendo misure statistiche.

L'utilità di implementare il set di indicatori esistenti sta nel fornire al settore pubblico nuovi indicatori spazializzati a supporto dello sviluppo delle politiche urbane, considerando i cambiamenti e le esigenze di una società «post»

Tabella 6 - *Proposta aggiornata per l'indicatore 11.3.2*

	Indicatore	Unità di misura	Scala
Primo percorso			
	Nessuna misura statistica esistente		
Secondo percorso			
	Percentuale di partecipazione civica e politica	[%]	Regionale
Terzo percorso			
	Percentuale di proposte di patti di collaborazione accettati	[%]	Urbana
	Temporalità dei patti di collaborazione	[%]	Urbana

pandemica per un monitoraggio più ampio e consapevole del territorio.

Inoltre, l'applicazione del modello teorico ha permesso di individuare gli indicatori con cui integrare le dimensioni dello sviluppo sostenibile analizzate, implementando così l'insieme esistente secondo un processo che potrebbe essere riadattato ad altre applicazioni all'interno di altri quadri degli SDGs. Tuttavia, va notato che l'identificazione dei criteri di selezione appare specifica e, inoltre, il modello teorico applicato mostra un legame con il territorio nazionale in esame. Infatti, se si considerassero altri criteri di selezione o un contesto diverso, il set di indicatori proposto potrebbe cambiare.

Infine, gli ulteriori sviluppi di questa ricerca prevedono la fase più operativa, ovvero la trasposizione dei dati esistenti monitorati a livello regionale alla scala urbana, la costruzione vera e propria del database e la spazializzazione degli indicatori proposti in questo lavoro alle diverse scale attraverso uno specifico caso di studio. Pertanto, gli indicatori implementati (Tabelle 4-6) saranno raccolti e strutturati all'interno di un database spazializzato utilizzando gli strumenti GIS e saranno testati considerando l'area di studio della città di Torino. Inoltre, il processo di strutturazione e costruzione del database include dati ad accesso aperto e si basa sull'utilizzo di strumenti open-source, per favorire la condivisione delle informazioni e aumentare la disponibilità dei dati (Nazioni Unite, 2020a). In questo senso, la spazializzazione del database attraverso lo strumento GIS non è intesa come strumentale in termini di tecnologia di visualizzazione, ma contribuisce a facilitare l'analisi dei dati utile a fornire ai DM un quadro completo di una comprensione stabile dei fenomeni.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato cofinanziato dal Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST) del Politecnico di Torino, Italia.

* **Isabella M. Lami,** *Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)*
e-mail: *isabella.lami@polito.it*

** **Francesca Abastante,** *Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)*
e-mail: *francesca.abastante@polito.it*

*** **Marika Gaballo,** *Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)*
e-mail: *marika.gaballo@polito.it*

**** **Beatrice Mecca,** *Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)*
e-mail: *beatrice.mecca@polito.it*

***** **Elena Todella,** *Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)*
e-mail: *elena.todella@polito.it*

Contributo degli autori

L'articolo è frutto del lavoro congiunto di tutti gli autori.

Bibliografia

Abastante F., Gaballo M., "How to Assess Walkability as a Measure of Pedestrian Use: First Step of a Multi-methodological Approach", in Bevilacqua C., Calabrò F., Della Spina L. (eds.), *New Metropolitan Perspectives. NMP 2020*, Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol 178, Springer, Cham, 2021, pp. 254-263. https://doi.org/10.1007/ 978-3-030-48279-4_24.

Abastante F., Lami I.M., Mecca B., *How Covid-19 influences the 2030 Agenda: do the practices of achieving the Sustainable Development Goal 11 need rethinking and adjustment?*, Valori e Valutazioni, Vol. 26, 2020, pp. 11-23. https://doi.org/10.48264/VVSIEV-20202603.

Abdullah H., *Towards a European Green Deal with Cities*, CIDOB, Barcellona, 2021.

ASviS, *I territori e gli obiettivi di sviluppo sostenibile*, Rapporto ASviS, 2020 (downloadable from the website: https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/RAPPORTO_ASviS_TERRITORI_2020.pdf, consulted online on December 9th 2022).

Barnett C., Parnell S., *Ideas, implementation and indicators: epistemologies of the post-2015 urban agenda*,

Environment and Urbanization, Vol. 28, No. 1, 2016, pp. 87-98. https://doi.org/10.1177/0956247815621473.

Batty M., "Cities and complex systems: scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies", in Meyers R. (eds.), *Encyclopedia of complexity and systems science,* Springer, New York, 2009. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3_69.

Bhattacharya S., Patro S.A., Rathi S., *Creating Inclusive Cities: A Review of Indicators for Measuring Sustainability for Urban Infrastructure in India*, Environment and Urbanization Asia, Vol. 7, No. (2), 2016, pp. 214-233. https://doi.org/10.1177/0975425316654799.

Berisha E., Caprioli C., Cotella G., *Unpacking SDG target 11.a: What is it about and how to measure its progress?*, City and Environment Interactions, Vol. 14, 2022, pp. 1-10. https://doi.org/10.1016/j.cacint.2022.100080.

Bossel H., *Indicators for sustainable development: theory, method, applications*, International Institute for Sustainable Development, Canada, 1999.

Bulkeley H., Managing Environmental and Energy Transitions in Cities: State of the Art & Emerging Perspectives, Background paper for an OECD/EC Workshop on 7 June 2019 within the workshop series "Managing environmental and energy transitions for regions and cities", Paris, 2019 (downloadable from the website: https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Bulkeley-2019-Managing-Transition-Cities.pdf, consulted online on December 9th 2022).

Campagna M., *Geographic Information and Covid-19 Outbreak Does the spatial dimension matter?*, TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment, 2020, pp. 31-44. https://doi.org/10.6092/1970-9870/6850.

Cartone A., Postiglione P., *Principal component analysis for geographical data: the role of spatial effects in the definition of composite indicators*, Spatial Economic Analysis, Vol. 16, No. 2, 2021, pp. 126-147. https://doi.org/10.1080/17421772.2020.1775876.

Cavalli L., Agenda 2030 da globale a locale, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), 2018.

Da Silva J., Fernandes V., Limont M., Bonino Rauen W., *Sustainable development assessment from a capitals perspective: Analytical structure and indicator selection criteria*, Journal of Environmental Management, Vol. 260, 2020. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110147.

Delvecchio F., *Scale di misura e indicatori sociali*, Cacucci Editore, Bari, 1995.

Dente B., Vecchi G., "La valutazione e il controllo strategico", in Azzone G., Dente B. (eds.), *Valutare per governare*, Etas, Milano, 1999.

ECOSOC, President's Summary of the 2018 High-level Political Forum on Sustainable Development (HLPF), United Nations, New York, 2018 (downloadable from the website: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/205432018_HLPF_Presidents_summary_FINAL.pdf, consulted online on December 11th 2022).

Eizenberg E., Jabareen Y., *Social Sustainability: A New Conceptual Framework*, Sustainability, Vol. 9, p. 68. https://doi.org/10.3390/su9010068.

European Commission, *Indicators to measure Social Protection Performance*, Directorate-General for International Cooperation and Development, Publications Office, 2017 (downloadable from the website: https://data.europa.eu/doi/10.2841/158380, consulted online on December 11th 2022).

European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, 2019 (downloadable from the website: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0021&from=IT, consulted online on December 11th 2022).

European Commission, *EUROSTAT, EU SDG Indicator set 2021. Result of the review in preparation of the 2021 edition of the EU SDG monitoring report*, 2021 (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/276524/12239692/SDG_indicator_set_2021.pdf/ebeb73b5-9ef5-a6d8-01ea-89c4ed17b7e4?t=1610726550972, consulted online on December 11th 2022).

European Environment Agency (EEA), *Urban sustainability: how can cities become sustainable?*, 2021a (downloadable from the website: https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/urban-environment/urban-sustainability, consulted online on December 11th 2022).

European Environment Agency (EEA), *Cities play pivotal roles in Europe's sustainability transition*, 2021b (downloadable from the website: https://www.eea.europa.eu/highlights/cities-play-pivotal-roles-in-1, consulted online on December 11th 2022).

European Parliament and Council, Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta», GUUE, L 354, 171-200, 2013 (downloadable from the website: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=IT, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Quality Assurance Framework of the European Statistical System*, Version 1.1, 2012 (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4392716/qaf_2012-en.pdf/8bcff303-68da-43d9-aa7d-325a5bf7fb42, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *SDG 11 Sustainable Cities and Communities. Metadata*, 2022a (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/sustainable-cities-and-communities, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Population living in households considering that they suffer from noise, by poverty status (sdg_11_20)*, 2022b (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_11_20_esmsip

2.htm, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Severe housing deprivation rate by poverty status (sdg_11_11)*, 2022c (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_11_11_esmsip2.htm, consulted online on December 11th 2022).

Eurostat, *Settlement area per capita (sdg_11_31)*, 2022d (downloadable from the website: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_11_31_esmsip2.htm, consulted online on December 11th 2022).

Guarini E., Mori E., Zuffada E., *Localizing the Sustainable Development Goals: a managerial perspective*, Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management, Vol. 34, No. 5, 2021, pp. 583-601. https://doi.org/10.1108/JPBAFM-02-2021-0031.

Gudmundsson H., *The policy use of environmental indicators – learning from evaluation research*, The Journal of Transdisciplinary Environmental Studies, Vol. 2, No. 2, 2003 pp. 1-12.

Hák T., Janoušková S., Moldan B., *Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators*, Ecological Indicators, Vol. 60, 2016, pp. 565-573. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003.

Hammer S., Kamal-Chaoui L., Robert A., Plouin M., *Cities and Green Growth: A Conceptual Framework*, OECD Regional Development Working Papers 2011/08, OECD Publishing, 2011. https://doi.org/10.1787/20737009.

Hansson S., Arfvidsson H., Simon D., *Governance for sustainable urban development: the double function of SDG indicators*, Area Development and Policy, Vol. 4, No. 3, 2019, pp. 217-235. https://doi.org/10.1080/23792949.2019.1585192.

Hidalgo Simón A., *SDG Localisation and Multi-Level Governance: Lessons from the Basque Country*, Publications Office of the European Union, 2021 https://doi.org/10.2760/20519.

Hiremath R.B., Balachandra P., Kumar B., Bansode S.S., Mayring, P. "Qualitative content analysis", in Flick, U., von Kardoff, E., Steinke, I. (eds.), *A companion to qualitative research*, SAGE Publications, Frankfurt, 2004.

Murali J., *Indicator-based urban sustainability. A review*, Energy for Sustainable Development, Vol. 17, 2013, pp. 555-563. https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.08.004.

Iriarte L., Musikanski L., *Bridging the Gap between the Sustainable Development Goals and Happiness Metrics*, International Journal of Community Well-Being, Vol. 1, No. 2, 2019, pp. 115-135. https://doi.org/10.1007/s42413-018-0012-2.

ISTAT, *Rapporto SDGs 2019. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*, Temi letture statistiche, Roma, 2019, ISBN 978-88-458-1979-7 (downloadable from the website: https://www.Istat.it/it/archivio/229565, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Rapporto SDGs 2020. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*, 2020a (downloadable from the website: https://www.istat.it/it/files//2020/05/SDGs_2020.pdf, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Italian Data for UN-SDGs. Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. Goal 11, Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable*, 2020b (downloadable from the website: https://www.istat.it/storage/SDGs/SDG_11_Italy.pdf, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Rapporto BES 2020: il benessere equo sostenibile in Italia*, Roma, 2021 ISBN 978-88-458-2039-7 (downloadable from the website: https://www.istat.it/it/files/2021/03/BES_2020.pdf, consulted online on December 11th 2022).

ISTAT, *Gli indicatori dell'ISTAT per gli obiettivi di sviluppo sostenibile. Metadati*, 2022 (downloadable from the website: https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/obiettivi-di-sviluppo-sostenibile/gli-indicatori-istat, consulted online on December 11th 2022).

Kajikawa Y., Inoue T., Goh T.N., *Analysis of building environment assessment frameworks and their implications for sustainability indicators*, Sustainability Science, Vol. 6, No. 2, 2011, pp. 233-246. https://doi.org/10.1007/s11625-011-0131-7.

Kalow J., O'Donnell M., *To Leave No One Behind, Data Disaggregation Needs to Catch Up*, Center for Global Development, 2017 (downloadable from the website: https://www.cgdev.org/blog/leave-no-one-behind-data-disaggregation-needs-catch, consulted online on December 11th 2022).

Klopp J.M., Petretta D.L., *The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities*, Cities, Vol. 63, 2017, pp. 92-97. https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.12.019.

Koch K., Krellenberg K., *How to Contextualize SDG 11? Looking at Indicators for Sustainable Urban Development in Germany*, ISPRS International Journal of Geo-Information, Vol. 7, No. 12, 2018, p. 464. https://doi.org/10.3390/ijgi7120464.

Kumar S., Kumar N., Vivekadhish S., *Millennium Development Goals (MDGs) to Sustainable Development Goals (SDGs): Addressing Unfinished Agenda and Strengthening Sustainable Development and Partnership*, Indian journal of community medicine: official publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine, Vol. 41, No. 1, 2016. https://doi.org/10.4103/0970-0218.170955.

Lami, I.M., Abastante, F. & Gaballo M., *Supporting the Transition from Linear to Circular Economy Through the Sustainability Protocols*, Computational Science and Its Applications, ICCSA 2021, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 12955, Springer, Cham, 2021, pp. 626-641. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87007-2_45.

Lami I.M., Abastante F., Gaballo M., Mecca B., Todella E., *An updated picture of target 11.1 and 11.3: Pathways of implementation in the light of Covid-19*. AIP Conference Proceedings, Vol. 2574, 2022, p. 120004. https://doi.org/10.1063/5.0105557.

Lami I.M., Mecca B., *Assessing Social Sustainability for Achieving Sustainable Architecture*, Sustainability, Vol. 13, No. 1, 2020, p. 142. https://doi.org/10.3390/su13010142.

Lennie J., Tacchi J., Koirala B., Wilmore M., Skuse A.J., *Equal Access Participatory Monitoring and Evaluation Toolkit*, 2011 (downloadable from the website: https://www.betterevaluation.org/sites/default/files/EA_PM%2526E_toolkit_front_pages%2526introduction_for_publication.pdf, consulted online on December 11th 2022).

Malczewski J., *GIS and multicriteria decision analysis*, John Wiley & Sons, 1999.

Marchi G., Lenti L., *La valutazione nei processi di piano. Strumenti di trasformazione urbana*, Angeli, Milano, 2003.

Mascarenhas A., Coelho P., Subtil E., Ramos T.B., *The role of common local indicators in regional sustainability assessment*, Ecological indicators, Vol. 10, No. 3, 2010, pp. 646-656. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.11.003.

Michael F.L., Noor Z.Z., Figueroa, M.J., *Review of urban sustainability indicators assessment. Case study between Asian countries*, Habitat International, Vol. 44, 2014, pp. 491-500. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.09.006.

Miola A., Borchardt S., Neher F., Buscaglia D., *Interlinkages and policy coherence for the Sustainable Development Goals implementation. An operational method to identify trade-offs and co-benefits in a systemic way*, Publications Office of the European Union, 2019.

Moldan B., Billharz S. (eds.), *Sustainability Indicators. Report on the Project on Indicators of Sustainable Development*, Scientific Committee on Problems of the Environment, Vol. 58, Willey, 1997, pp. 1–5.

Morten J., *Benefits and Costs of the Data for Development Targets for the Post-2015 Development Agenda*, Copenhagen Consensus Center, 2014 (downloadable from the website: http://www.copenhagenconsensus.com/publication/post-2015-consensus-data-development-assessment-jerven, consulted online on December 11th 2022).

Nakamura H., Managi S., *Effects of subjective and objective city evaluation on life satisfaction in Japan*, Journal of Cleaner Production, Vol. 256, 2020, p. 120523. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120523.

Niestroy I., Hege E., Dirth E., Zondervan R., *Europe's approach to implementing the Sustainable Development Goals*, Governance for sustainable development, Vol. 4, 2020.

OECD, Core set of indicators of environmental performance reviews, Environment Monographs n° 83, Parigi (OECD/GD (93)179), 1993.

Patole M., *Localization of SDGs through disaggregation of KPIs,* Economies, Vol. 6, No. 1, 2018, p. 15. https://doi.org/10.3390/economies6010015.

Quaglio C., Todella E., Lami I.M., *Adequate housing and Covid-19: assessing the potential for value creation through the project*, Sustainability, Vol. 13, No. 19, 2021, p. 10563. https://doi.org/10.3390/su131910563.

Salvucci G., Sanna F.M., *Tra scala geografica e risoluzione dei dati: metodologie statistiche per l'analisi territoriale: il caso di Roma*, Rivista di Economia e Statistica del Territorio, FrancoAngeli Editore, Vol. 3, 2011, pp. 39-86.

Schirmer P.M., Axhausen K.W., *A multiscale classification of urban morphology*, Journal of Transport and Land Use, Vol. 9, No. 1, 2016, pp. 101-130. https://doi.org/10.5198/jtlu.2015.667.

Shirazi M.R., Keivani R., *Critical reflections on the theory and practice of social sustainability in the built environment—A meta-analysis*, Local Environment, Vol. 22, 2017, pp. 1526–1545. https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1379476.

Siragusa A., Proietti P., Bertozzi C., Coll Aliaga E., Foracchia S., Irving A., Monni S., Pacheco Oliveira M., Sisto R., "Building urban datasets for the SDGs. Six European cities monitoring the 2030 Agenda", in Siragusa A., Proietti, P., Bertozzi C. (eds.), *EUR 30855 EN*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-42049-1.

Skupin A., Fabrikant S.I., "Spatialization", in Wilson J.P., Stewart Fotheringham A. (eds.) *The handbook of geographic information science*, 2007, pp. 61-79.

SNPA (ISPRA), Consumo di Suolo. Stato attuale e prospettive, 2018 (downloadable from the website: http://www.associazionetes.org/wp-content/uploads/2018/08/ISPRA_Consumo-suolo_Quadro-dati.pdf, consulted online on December 11th 2022).

Sodagar B., Gilroy-Scott B., Fieldson R., *Design for Sustainable Architecture and Environments*, The International Journal of Environmental, Cultural, Economic & Social Sustainability, Vol. 4, No. 4, pp. 200873–84. https://doi.org/10.18848/1832-2077/CGP/v04i04/54505.

Steiniger S., Wagemann E., de la Barrera F., Molinos-Senante M., Villegas R., de la Fuente H., Vives A., Arce G., Herrera, J.C., Pastén, P.A., Muñoz J.R., Barton, J.R., *Localising urban sustainability indicators: The CEDEUS indicator set, and lessons from an expert-driven process*, Cities, Vol. 101, 2020, p. 102683. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102683.

Todella E., Quaglio C., Lami I.M., *Projecting the Underused. Increasing the Transformation Value of Residential Spaces through their Adaptive Reuse*, Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 482, 2022, pp. 1476-1485.

United Nations Department of Economic and Social Affairs, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, New York, Third Edition, October 2007 (downloadable from the website: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UN-Habitat, *Review on SDG11 Synthesis Report for the 2018 HLPF - Tracking Progress Towards Inclusive, Safe, Resilient and Sustainable Cities and Human Settlements,* 2018a (downloadable from the website: https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-06/review_on

_sdg11_synthesis_report_for_the_2018_hlpf_-_tracking_progress_towards_inclusive_safe_resilient_and_sustainable_cities_and_human_settlements.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UN-Habitat, *Tracking progress towards inclusive, safe, resilient and sustainable cities and human settlements*, 2018b (downloadable from the website: https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2018-07/apo-nid182836.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UNESCO, *Urban solutions: Learning from cities' responses to Covid-19*, online meeting report, 2020 (downloadable from the website: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373940, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1, 2015 (downloadable from the website: https://sdgs.un.org/2030agenda, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *New Urban Agenda,* 2017a (downloadable from the website: https://unhabitat.org/sites/default/files/2019/05/nua-english.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *Work Plans for Tier III Indicators,* 2017b (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/files/meetings/iaeg-sdgs-meeting-05/TierIII_Work_Plans_03_03_2017.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *The Sustainable Development Goals report 2020*, 2020 (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *SDG Indicators. Metadata repository*, 2021a (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *IAEG-SDGs Tier classification for global SDG indicators*, 2021b (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/tier-classification/, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2021c (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202021%20refinement_Eng.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *SDG Indicators. Metadata Indicator 11.1.1.,* 2021d (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-01-01.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations, *SDG Indicators. Metadata Indicator 11.3.1.,* 2021e (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-03-01.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations (2021f) SDG Indicators. Metadata Indicator 11.3.2 (downloadable from the website: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-11-03-02.pdf, consulted online on December 11th 2022).

United Nations General Assembly, *Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015,* 2015 (downloadable from the website: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UNSD, United Nations Statistics Division, *Discussion paper on Principles of Using Quantification to Operationalize the SDGs and Criteria for Indicator Selection*, ESA/STAT/441/2/58A/14, 2015 (downloadable from the website: https://unstats.un.org/unsd/post-2015/activities/egm-on-indicator-framework/docs/Background%20note_Principles%20of%20using%20quantification%20to%20operationalize%20the%20SDGs%20and%20criteria%20for%20indicator%20selection_Feb2015.pdf, consulted online on December 11th 2022).

UNDP, United Nations Development Programme, *Selecting Indicators for impact evauation*, 2017 (downloadable from the website:

https://communityindicators.net/wp-content/uploads/2018/01/Selecting-Indicators-for-Impact-Evaluation.pdf, consulted online on December 11th 2022).

van Vuuren D.P., Zimm C., Busch S., Kriegler E., Leininger J., Messner D., Nakicenovic N., Rockstrom J., Riahi K., Sperling F., Bosetti V., Cornell S., Gaffney O., Lucas P.L., Popp A., Ruhe C., von Schiller A., Schmidt J.O., Soergel B., *Defining a sustainable development target space for 2030 and 2050*, One Earth, Vol. 5, No. 2, 2022 pp. 142-156. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.01.003.

Vinod T., Namrata C., *Economic Evaluation of Sustainable Development*, Springer Nature, 2019. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6389-4.

Zall Kusek J., Rist R.C., *A Handbook for Development Practitioners. Ten Steps to a Results-Based Monitoring and Evaluation System*, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington D.C, 2004.

Wolfram M., "The Role of Cities in Sustainability Transitions: New Perspectives for Science and Policy", in Kim E., Kim B.H.S. (eds.) *Quantitative Regional Economic and Environmental Analysis for Sustainability in Korea*, New Frontiers in Regional Science: Asian Perspectives, Vol. 25, 2016. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0300-4_1.

WWF, Verso citta "nature positive": decementifichiamo il nostro territorio – Rinverdiamo la nostra vita, 2021 (downloadable from the website: https://www.wwf.it/uploads/Report-Urban-Nature-2021_LAST-compresso.pdf, consulted online on December 11th 2022.