POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Sustainability assessment in the authorisation process of urban transformation: the meta-design of a GeoBIM platform

Original
Sustainability assessment in the authorisation process of urban transformation: the meta-design of a GeoBIM platform / Della Scala, V., Quaglio, C.. - In: VALORI E VALUTAZIONI. - ISSN 2036-2404. - 32:(2023), pp. 121-135. [10.48264/VVSIEV-20233210]

Availability:
This version is available at: 11583/2978789 since: 2023-05-25T14:06:26Z

Publisher:
DEI Tipografia del Genio Civile

Published
DOI:10.48264/VVSIEV-20233210

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)

09 October 2026

Sustainability assessment in the authorisation process of urban transformation: the meta-design of a GeoBIM platform

Valerio Della Scala, Caterina Quaglio ***

Key words: Sustainable Development Goals, urban and architectural design, GeoBIM, incremental re-coding

Abstract

The assessment criteria and indicators used in the authorisation processes of building or urban projects can play a key role in achieving the goals introduced by the UN 2030 Agenda for Sustainable Development. Yet, on the one hand, the evaluation of project proposals and the granting of building permits still rely to a large extent on the subjective judgement of public technicians, severely limiting the incentive for the development of virtuous practices and innovative procedures; on the other hand, the measurement of the SDGs on a local basis presents strong operational gaps and criticalities, struggling to clearly orientate urban transformation processes. In the paper, these problematic issues represent the starting point to discuss the possibilities that the development of a GeoBIM platform could open to spatialise, measure and automate authorisation processes by integrating local regulations and sustainability indicators of global significance. The methodological and technical implications of the proposal are explored both through a reconstruction of the disciplinary literature on the subject and through the detailed description of some recent experimental tools. In particular, by questioning how to operationalize the integration of local assessment methods and global indicators through a GeoBIM platform, the paper raises broader questions on the relationship between measurement, policies and planning practices. In particular, the revision of priority criteria according to the 2030 Agenda goals is read in the text as a useful opportunity to rethink a number of administrative tools and practices. Indeed, the development of a GeoBIM platform to support building permit applications could not only make the assessment of compliance with local regulations more efficient and automated but also allow for the measurement of project impacts against indicators aimed at the local declination of the sustainability goals defined by the 2030 Agenda.

1. INTRODUCTION

The implementation of tools aimed at measuring sustainability in development actions and processes was made increasingly pressing by the adoption of the 2030 Agenda by the United Nations in 2015, in particular for those disciplinary and professional fields traditionally oriented towards the qualitative assessment of outcomes. Not only this idea is more and more rooted and shared in public opinion and academic debate, but the introduction of the 17 Sustainable Development Goals has also formally translated it into a global framework for EU, national and local public policies – albeit, as we will see, in a non-binding form.

In the field of urban and architectural design, the progressive emergence of Sustainable Development Goals has brought to the forefront the problem of the measurability of constitutively multidimensional transformation processes. The compliance of a project with respect to local criteria – e.g. regulatory requirements, real estate market or demographic trends etc. – must now be complemented by the measurement of its impact against a number of macroscopic indicators, mainly linked to the sustainability and inclusiveness – the contours of these general terms will be better outlined later in the text. SDG11, in particular, explicitly refers to the urban context introducing the goal of "Making cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable".

This paper addresses the problem of measuring the sustainability of urban transformation projects starting from the observation of a twofold lack. On the one hand, in spite of the growing attention to these issues, we still do not have consolidated methodologies and working tools that operationally indicate how to trace locally developed project initiatives back to the macro frame outlined by the 2030 Agenda. On the other hand, a number of underlying problems have to be addressed, i.e. the integration, accessibility and spatialisation of available data and related indicators.

Starting from the analysis of the deficits that characterise the current context (Biermann *et al.*, 2022), this contribution proposes a methodological reflection on the relationship between measurement, policies and design practices, questioning how the contingencies characterizing the development and administrative management of urban transformation processes can become a useful starting point to rethink tools and practices more broadly. In particular, the paper aims to address the problem of how to integrate the evaluation methods and indicators used for measuring the SDG 11 targets into local design processes – in doing that, the authors adopt the perspective of planners rather than evaluators.

To develop this argument, the paper discusses the meta-project of a tool ascribable to GeoBIM technologies[1], which represents both the ultimate objective of the research work and the key to exploring more general issues. The design of this tool aims (i) to integrate local regulatory documents – the text refers in particular to the Italian context – and global sustainability indicators, and (ii) to support both professionals in the definition and presentation of projects and public authorities in the assessment and approval processes, in order to increase awareness and capacity for action on both sides.

Indeed, the underlying research hypothesis is that the development of an integrated and georeferenced platform for building permit applications could not only make the assessment of their compliance with local regulations more efficient and automated but also allow to measure their impacts against the macro scale of the sustainability goals defined by the 2030 Agenda. In this perspective, a tool that would *primarily* respond to the need to support different management of ordinary building permits could indirectly foster a deeper rethinking of both urban and architectural regulations and evaluation methodologies of urban transformation processes. This would also imply a trans-scalar and *local-based* integration of the key principles of SDG indicators.

The central part of the text is organised into two main sections. The first (Chapter 2) is devoted to a detailed analysis of the relationship between evaluation tools and design practice, highlighting the limitations of current indicators and methods for measuring the SDGs and introducing the approach and objectives of the present work. In the second (chapter 3), the essential elements of the proposed tool are presented. More specifically, the chapter is introduced by a concise reconstruction of the state of the art on research and applications in the field of GeoBIM (3.1); this is followed by a description of two recently developed apps that present similar functionalities to those imagined for the purpose of our research work – although both apps were implemented with rather different objectives – (3.2); subchapter 3.3 is then dedicated to the actual meta-project of the platform and is focused on the in-depth analysis of the hypotheses of functioning and possibility of use of the tool proposed; to conclude, subchapter 3.4 discusses the current limitations in implementation, tracing them back to five orders of problems: data availability, technology development, inertia of the socio-cultural and professional context, personal skills and ethical issues. Finally, in the conclusions (Chapter 4), the main scientific and operational contributions that the platform entails,

[1] Sometimes also referred to as "BIMGis", "GeoBIM" is a recent terminology used to call the technological tools which attempt to integrate building information modelling (BIM) and spatial information systems (GIS), both instruments that are for different purposes related to the sphere of urban and territorial transformation. We will return to this aspect later in relation to the hypothesis contained in section 3.2.

both in the evaluation and design fields, are taken up and discussed.

2. BACKGROUND: MEASURING SUSTAINABILITY (AND WHAT IS MISSING)

The need to develop a closer integration between design and evaluation practices has been widely acknowledged by the disciplinary literature in Italy in recent years – and further fostered by the introduction of the sustainability goals of the Agenda 2030. For example, the seminar promoted by SIEV on the Encyclical "Laudato SI" in April 2016 and the Conference "The Evaluation of the Architectural Project" held in Rome in October 2018[2] (Fattinnanzi, 2017; Fattinnanzi, 2018; Fattinnanzi, Micelli, 2019) were both fully dedicated to this topic. The sources produced in the field of evaluation pay particular attention to the evolution of the professional figure of both evaluators and architects and discuss the role that they play – or should play – in different stages of urban transformation processes and in the training path of planners and architects (Fattinanzi, 2018; Mecca, 2019; Lami, Mecca, 2021). Starting from the assumption that "architecture produces public utility" (Mecca, 2019, p. 15), the current debate brings to the forefront the importance of evaluation in orienting the project towards inclusiveness, performance and spatial quality throughout the whole life cycle of the work (Fattinnanzi *et al.*, 2018).

While starting from the framework just outlined, in this contribution, we propose a twofold change of perspective. Firstly, the focus is shifted from the decision-making mechanisms underlying the project conception – often analysed from an individual perspective – to those related to the project assessment and approval – the latter being necessarily a collective, negotiated and documented process – (Armando, Durbiano, 2017; Ferraris, 2009). By adopting the designers' point of view, moreover, the problem of evaluation is addressed in a strongly operational key, bringing to the forefront the actual procedures and constraints that characterise the current Italian context.

Entering more specifically into the topic of measuring sustainability, it is therefore first necessary to understand whether and how the framework provided by the Sustainable Development Goals is declined at the local level. Operationally, each general Goal is associated with a series of specific targets, which are described by one or more indicators to provide a measure of the phenomenon under analysis – or more often a measure of its tendency to improve or worsen with respect to a starting condition – that can be traced back to the framework outlined by the overall Goal. To give a concrete example, Target 11.1 reads "by 2030, ensure access for all to adequate, safe and affordable housing and basic services, and upgrade slums" and is associated with indicator 11.1.1, intended to measure the "Proportion of urban population living in slums, informal settlements or inadequate housing". The annexed metadata specify in more detail how to define and construct the measure with respect to different starting conditions for each SDG indicator. It is then to this description that the translation of the targets into data and measures that exist or can be produced at the local level must be referred to.

The literature has highlighted in recent years the many limitations and problems that still characterise this system (Biermann *et al.*, 2022). Among the most critical points are, in particular, the poor integration between different targets and indicators and between different scales; the inconsistency of the measures produced in heterogeneous contexts and the consequent limitations in the aggregation and comparison of data; the impact on the assessment of starting conditions that may be strongly differentiated; up to the need for a radical rethinking of the very concept of sustainability in light of the changes produced by the Covid-19 pandemic (Abastante, Lami, Mecca, 2020; Cavalli, 2018; Janoušková, Hák, Moldan, 2018; Kalow, O'donnell, 2017; Koch, Krellenberg, 2017; Lami *et al.*, 2022; Mascarenhas *et al.*, 2010).

With respect to the specific objective of assessing architectural and urban projects in urban transformation processes, the reference indicators for measuring the SDG 11 targets[3] also present a number of critical issues, which can be summarised in the following points:

- Firstly, SDG indicators refer to almost exclusively statistical measures. The risk is therefore that they do not allow for qualitative assessments, which, as we have seen, is recognised as a key element in project evaluation (Fattinnanzi *et al.*, 2018; Forte, 2019).
- Secondly, the indicators are non-spatialised, and therefore unable to capture the morphological and constructive aspects of project proposals. Gaballo and Abastante (2022) have already pointed out how the integration of SDG indicators and GIS tools could provide key support for the spatialisation of sustainability measurement at the neighbourhood scale. A further step to caputre also the architectural scale would be the inclusion of data referring to the three-dimensionality of the urban fabric – to date, this perspective is limited both by technologies and data

[2] The conference "Evaluation in the Architecture Project", held in Rome on 29 and 30 October 2018 at the Casa dell'Architettura, was curated by Enrico Fattinnanzi, Giovanna Acampa and Fabiana Forte. Many of the contributions presented on this occasion were collected in issue 23/2019 of the journal Valori e Valutazioni (see Fattinnanzi, Acampa, Forte, 2019).

[3] SDG11, https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=11&Target=, last accessed 28 December 2022.

availability (Barioglio, Campobenedetto, Robiglio, 2022; Noardo *et al*., 2020).

- A third point is related to the scale to which the data refer. Most indicators are in fact declined at an extended scale, comparable at most to that of the neighbourhood. The block, the building or the individual housing unit – all scales relevant to architecture – therefore tend not to be included in the evaluation (Abastante, Lami, Mecca, 2020).
- A fourth critical element, directly dependent on the previous ones, relates to the one-dimensionality of indicators. Observing one indicator at a time, rather than their mutual relationship, deeply limits the possibility of grasping the multiple and interrelated impacts of urban transformation processes – an action aimed at improving the value on an indicator may, indeed, produce a negative effect on another one. The lack of the spatial dimension, where different levels of "urban data" are actually nested and interconnected in the city, deeply affects this problem (Gaballo, Abastante, 2022).
- Finally, it needs to be underlined that since the SDG targets have the value of non-binding guidelines, to date they are poorly integrated into national and local regulations. They can only indirectly influence governmental and administrative choices, overlapping with existing regulations but not affecting them directly. Integration with regulatory tools that drive urban transformation processes – and in particular building permit procedures – is therefore still marginal and difficult to manage. Referring to the Italian regulatory context, Abastante, Lami, Gabello (2021) have, for example, highlighted the current limits of the relationship between the SDG11 goals and the "sustainability protocols", instruments that were often created precisely with the aim to measure and promote sustainable design at the neighbourhood scale.

In the light of these considerations, this paper starts from the gaps highlighted in the literature and adopts an operational approach to discuss the actual possibilities of integrating the sustainability goals introduced by SDG11 into urban and architectural design practices and assessments. To this end, the next chapter will be dedicated to develop the meta-project of a platform for building permit applications and processes with the aim to introduce a site-specific, multi-scalar and comprehensive measurement model that is integrated into the existing regulatory *framework*.

3. GEOBIM FOR SUSTAINABILITY DESIGN AND MEASUREMENT

3.1 GeoBIM experiments: a brief overview of the state of the art

"Adaptive systems that engage in exploration to the exclusion of exploitation are likely to find that they suffer the costs of experimentation without gaining many of its benefits. They exhibit too many undeveloped new ideas and too little distinctive competence." (March, 1991, p. 71).

The increasing number of factors to be considered in the development of an urban project does not match with an adequate renewal of the authorisation procedures to which it is subjected. As things stand, in Italy as in many other European contexts, the building permits process is largely delegated to human resources – planning technicians in the best of cases – and requires a huge expenditure of manpower and time. Indeed, the almost complete absence of tools to automate the procedures produces an implicit acceptance of a wide margin of interpretation. The degree of subjectivity depends on the intersection between the capacity of the technical body and the level of complexity of the regulatory framework. Moreover, codes and regulations themselves are subject to different readings depending on the different administrative sectors and hierarchies.

Starting from this assumption, some interesting experiments have been recently developed in Europe, aiming at a paradigm shift in the redefinition of mechanisms for managing urban transformation through the integration of interoperable systems to allow partial automation. Although these attempts are still embryonical and subject to contextual factors, their development will inevitably lead to a renegotiation of established hierarchies and procedures. Some trends are already being discussed in the international debate – not only academic. Among these, here we focus on the one concerning the integration of geoinformation and *building information modelling*. Many are the possible fields of application of this implementation: cadastral digitisation (Atazadeh *et al*., 2017); urban maintenance (Deng *et al*., 2016); protection of historical and cultural heritage (Eudave, Ferreira, 2021).

Focusing on building permit procedures aimed at SDG integration, attempts to exploit GeoBIM's potentiality are still few and geographically concentrated. Some of the most relevant works in this regard have been conducted by Francesca Noardo[4] with the 3D geoinformation group at the Delft University of Technology and at the Open Geospatial Consortium[5] (Noardo *et al*., 2019; Noardo *et al*., 2020a; Noardo *et al*., 2022). Projects such as "GeoBIM

[4] Francesca Noardo currently works as Project Manager at the Innovation Program of the Open Geospatial Consortium. She works on interoperable 3D models, spatial information systems and their applications in urban governance. She has worked as a postdoctoral researcher at the 3D geoinformation group at the Delft University of Technology, and is also co-chair of Working Group IV/1: Spatial Data Representation and Interoperability at the International Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS): http://www.noardo.eu/, last accessed 28 December 2022.

[5] https://www.ogc.org/, last access 28 December 2022.

Building Permits"[6] and "European network for Digital Building Permission" (EUnet4DBP)[7] constitute one of the first attempts to combine spatial information systems database with interoperable 3D architectural models, in order to make the evaluation process more "objective" and measurable. The intersection between GeoBIM technology and building permit aims to optimise and automatise the ordinary administration of urban interventions[8]. In addition to the diffusion of spatial information systems, another incentive for grafting experiments of this kind is the introduction of BIM as a binding working methodology for building permit applications – the EU Directive 2014/24 has already made it effective for the submission of public projects[9] .

In this respect, the major shortcomings in the Italian context seem to be the difficulty to define adequate digital archives, databases and other fundamental tools to support data-driven practices. With regard to sustainability indicators, as illustrated above, this mismatch is due to the overlapping of various problems that are difficult to address separately.

As designers, the evaluative-decisional process is of key interest for two main reasons: firstly, because it represents the transition between the design phase and the legal project registration – it determines, therefore, a constraint on the transformation of physical space; secondly, because the renewal of the evaluation and archiving mechanisms can form the basis for a better assessment of the compliance of design practices – not only addressing minimum conformity criteria, but also sustainability and overall project quality.

The building permit procedure has a very relevant weight in the achievement of the sustainability goals described by SDG11. Yet, it seems to us that, at the current state, this key phase of the urban transformation process is not adequately structured to incentivise virtuous practices and innovation.

In this section, these issues constitute the starting point for defining a tool which aims to introduce a different hierarchy among the parameters to be evaluated within a building permit procedure, so that currently non-binding indicators – such as those underlying the SDGs – may acquire a different weight.

Before exploring the description of our proposal, we will illustrate two existing digital tools as case studies for a better comprehension of the technical implications in light of the current state-of-the-art.

3.2 PRiSM and U_code: two 'side' references

In July 2019, the real estate London-based consultancy firm Cast unveiled a digital app called PRiSM, an open-source platform integrated into the urban governance system of the English capital, resulting from a collaboration with the local administrative bodies – specifically the Mayor of London Office and the Greater London Authority's Housing & Planning team – and the IT company Bryden Wood. The tool was developed on the basis of several surveys and reports regarding housing market and urban transformation trends[10] produced by consultants of the Greater London Authority's Housing & Planning team.

Its primary aim was to promote a range of prefabricated solutions in construction processes, supporting the implementation and dissemination of Modern Methods of Construction[11] .

In its original configuration, the app consisted of a three-dimensional virtual space that reproduced London's territory in some of its morphological and regulatory characteristics – urban fabric, plots, properties, constrains, parkings and permeable surfaces, forecast models, infrastructures, transport and services – in order to provide a web environment for a vast audience, in which to simulate spatial transformations (**Fig. 1**).

Operationally, the tool had two main functions: (i) to provide an "intelligent" configuration that would allow simplified 3D modelling to explore optimised construction and technological solutions for specific building systems; (ii) to facilitate the project benchmarking through an integrated dataset. The mechanism thus outlined could be described as a preliminary and horizontal *generative design* process. Between 2020 and 2022, the tool was revised: its framework remained more or less the same, while the changes mainly concerned the implementation of the data set. It is interesting to note that at this stage a new understanding of its potential usefulness took over. Indeed, in relaunching PRiSM 2.0, Tom Copley – London's

[6] https://www.ogc.org/, last access 28 December 2022.

[7] https://eu4dbp.net/, last access 28 December 2022.

[8] See also: Brito *et al*., 2022; de Laat, Van Berlo, 2011. As far as real-life application cases are concerned, several European countries are promoting the development of integrated systems of this kind, although not many are already oriented towards their use in the evaluation and licensing phase. Current experiments that explicitly refer to such an objective include: in the Netherlands, the Dutch Kadaster project (https://www.kadaster.nl/about-us) and other attempts to test automatic building permits; in France, the work of the Institut Géographique Nationale aimed at developing a similar automatic validation system. A comprehensive overview of the state of the art in Europe can be found in: Noardo *et al*., 2020.

[9] In some countries, the transition process has already started in 2018, but for almost all EU members it is expected to be adopted by 2023.

[10] https://www.cast-consultancy.com/events/cast-launches-world-leading-new-prism-app/, last access 28 December 2022.

[11] https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/housing-and-land/improving-quality/prism-20-housing-design-app-encourage-uptake-mmc, last access 28 December 2022.

deputy mayor for housing and residential development – emphasised that in addition to encouraging the use of modern construction methods in the redevelopment of London's residential stock, the council was interested in exploring the intrinsic potentialities of the tool[12]. Potentialities that can be summarised in three key points:

- support the use of innovative, prefabricated and sustainable construction solutions;

- favour a pre-assessment of preliminary projects with legal/regulatory and environmental requirements at the preliminary design stage, thus reducing time and public resources expenditure;

- exploit this pre-assessment of project compliance to build a new real-time updating database incorporating actual urban transformation (**Fig. 2**).

The interest in PRiSM 2.0 for the purposes of this research is mainly related to the outcomes and considerations accompanying the development of the tool, which are in line with some of our reflections. The identification of this case, in fact, has made it possible both to test some initial thoughts about a hypothetic similar platform – albeit for different objectives – and to assess the state-of-the-art of the global scale dissemination of analogous open source platforms.

If we extend the view to projects that more generally apply IT technologies in this field, U_code (Urban Collective Design Development) also presents elements of interest. This tool was designed by the Wissenarchitektur at the TU Dresden in 2015 and financed with EU funds within the framework of the Horizon 2020 call[13] to foster the co-participation of citizenship in projects of public interest. The main scope in this case is to make modelling accessible to non-professional users, through a common playground that should enable the increase of public debate on urban transformation proposals.

The common feature of the two cases is the collection of instances, clusters and trends, even though U_code is more oriented to bringing out forms of civic resistance to specific urban operations, particularly at an early stage, thus allowing administrative structures or stakeholders in general to develop preventive strategies.

[12] See. Harrouk, 2020; and Bryden Wood news,, https://www.buildoffsite.com/news/mayor-of-london-and-bryden-wood-launch-new-version-of-ground-breaking-housing-design-app-to-help-london-get-building-after-covid-19/, last accessed 28 December 2022.

[13] Urban Collective Design Environment: A new tool for enabling expert planners to co-create and communicate with citizens in urban design. Gran agreement (688873): https://cordis.europa.eu/project/id/688873, last accessed 28 December 2022.

Figure 1 - *PRiSM user interface: an example of modeling with regard to the constraints and binding of a specific site.*

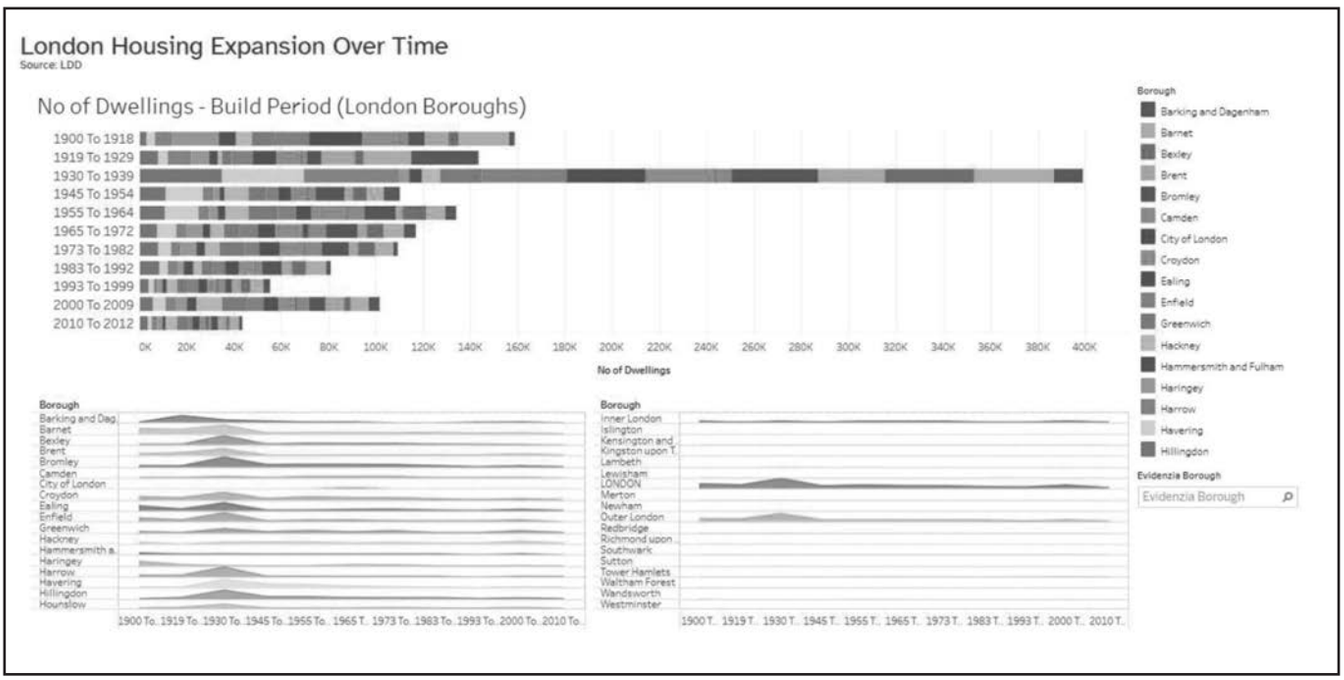

Figure 2 - *PRiSM: chronological analysis of London real estate development.*

Without going deeply into individual cases, it is useful now to draw attention to what we have called the implicit potential of these instruments, the contact between these cases and our further hypothesis. The main point to bring to light in this respect is a new conception of the preliminary evaluation procedures: the redefinition of the authorisation process entails very interesting potentialities, which intersect the issue of measuring the sustainability of urban transformation projects.

Other interesting common points concern the opportunity of simultaneous modelling for public and private actors and, eventually, the possibility to collect data produced and exchanged during each operation in order to build a new database that can be incrementally updated in real-time.

3.3 A GeoBIM platform for the management of urban transformation processes

The proposal that will be presented moves on the basis of some existing experiments described above – in particular, GeoBIM Building Permits tools –, which are here reconfigured in relation to the socio-technical conditions of the Italian context. The outcome is the meta-project of a platform to manage permit procedures and, more extensively, urban transformation processes. The proposal is presented through a textual explanation, accompanied by a graphic schematisation that exposes concisely the construction of the tool and its functioning.

Following the technical description, the discourse will be expanded to explain how such an object could become relevant with regard to the central theme of the paper: how to integrate and specialise sustainability indicators within the evaluation process of individual spatial interventions.

3.3.1 Input: the virtual environment

The hypothesis envisages the design of an open-source web platform consisting of a geo-referenced environment that can be viewed in two and three dimensions (**Fig. 3**) to which link a series of databases organized into levels and sub-levels, which can be traced back to two macrofamilies of information: (i) material components – dimensional and morphological characteristics of the physical space –; and (ii) immaterial components – regulatory frameworks, constraints, property regimes, statistical data, etc. The definition of this virtual environment would thus not be dissimilar to those underlying many existing information systems, based on the cumulative integration of data contained in both public and private databases. The platform, thus structured, would then also provide the necessary infrastructure to assess the impacts of a project according to different criteria. The input data can therefore also encompass sustainability goals and be used as a reference to measure the impacts of a project in the evaluation phase – i.e. before its realisation.

However, there is a significant difference between the two macro-families of input data. While those relating to the material and tangible aspects present contingent

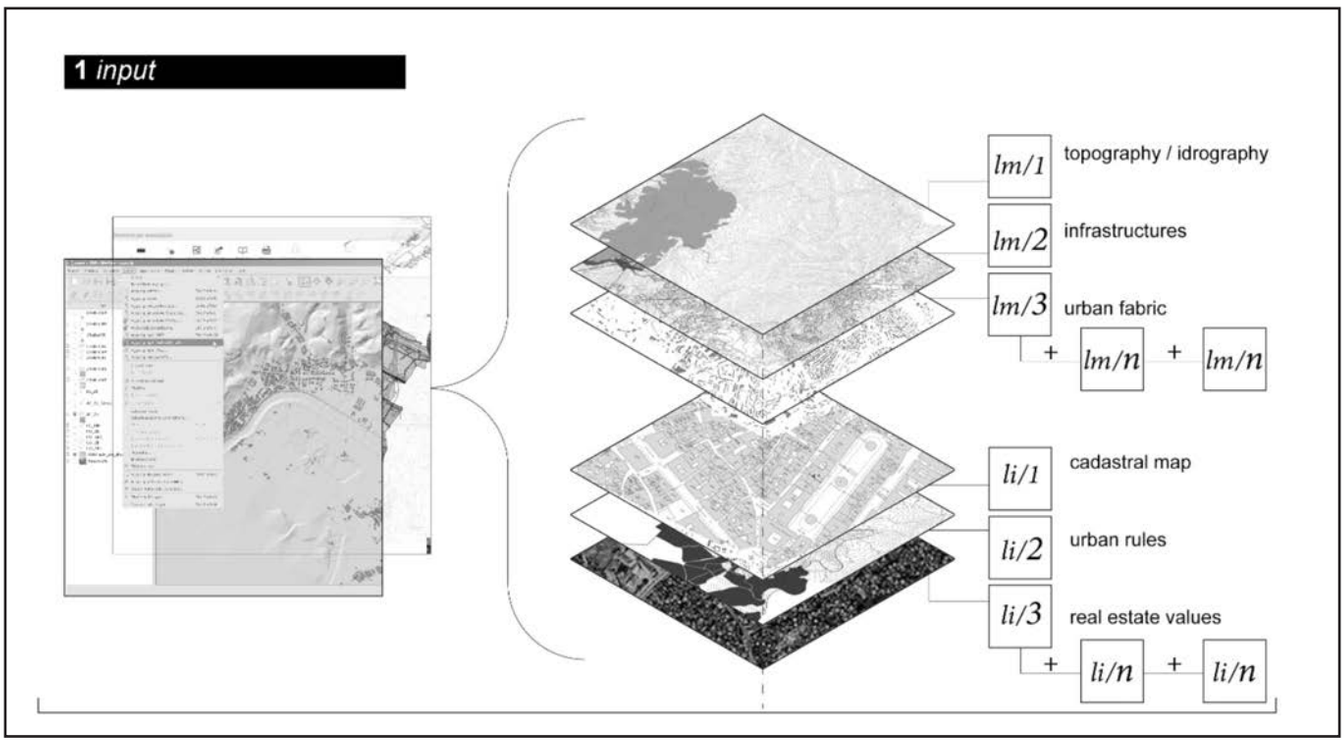

Figure 3 - *Input: the virtual environment.*

problems – e.g. a lack of homogeneity of data on a local basis – the so-called intangible components are described by data systems that cannot always be unambiguously associated with the physical space, with consequent technical andmethodological difficulties. Since sustainability indicators frequently belong to the second category, the platform design requires an effort to conceptualise, select and specialise not only the data, but the parameters themselves used to measure the SDG targets at the local scale.

We will return more fully to these critical issues in the following section, only recalling here that this kind of development requires a huge amount of digital infrastructure work.

3.3.2 Output: the space, the database and the incrementality

The outcome of this integration is a digital environment whose main peculiarity is the combination of spatialisation and incrementality of input data. The spatial-descriptive function is conceived here as the junction of a modern spatial information system (GIS) and a three-dimensional reproduction of urban planning tools (**Fig. 4**).

As regards incrementality, we refer both to the archiving and to the *deep learning* approach on which the entire system would be based. In this sense, cataloguing and classification of data are conceived with a twofold perspective: storing information and using them as references/benchmarks in further design evaluation processes (see point 3). From this perspective, one of the advantages of the proposed platform would be the generation of a database of urban "precedents" that constantly updates the system. Regarding sustainability objectives, the use of the platform would thus make it possible not only to preliminarily evaluate the effects of an operation with respect to a multiplicity of indicators but also to monitor the impacts produced over a longer period of time and to collect a series of comparable case studies.

3.3.3 Operating mechanism: towards a better simultaneity between private and public praxis

The hypothesis just described implies additional possibilities with respect to the case studies previously presented (3.1 and 3.2.). We have seen, for example, that the main scope of PRiSM is to make space modelling transversally accessible in order to explore design alternatives through construction solutions pre-inserted in the system. The data is only subsequently analysed to be used as a statistical and evaluative guide for decision-making processes, in this case by the London administration.

Our main purpose, instead, would be to allow quasi-

simultaneous action by private and public stakeholders. More specifically, the two main phases – and modes of use – into which the tool's operating mechanism can be divided are as follows:

- Preliminary modelling: allow to verify in real-time the compliance of a design hypothesis with current regulations – e.g. morpho-volumetric aspects, distances or materiality in relation to circumscribed portions of the surroundings – and to measure the expected impacts against a set of sustainability indicators (**Fig. 5**);
- Preliminary assessment and evaluation: following the preliminary modelling, the system assesses the correspondence between the proposal and the fundamentals norms and regulations. An initial automated assessment is then flanked by the identification of elements of discrepancy or criticality, which are extracted and become the subject of specific evaluations by the technical administrative structures. This process, reproduced iteratively, then allows for the comparison of different solutions against the sustainability targets identified by the evaluating bodies (**Fig. 6**).

In both phases public and private co-participate in the design-evaluation process. The modelling phase, whose usefulness for a private user is self-evident, can in fact also represent an interesting opportunity for technical and urban planning offices. It allows them, for example, to pre-verify the potential impacts on space transformation of codes and prescriptions ongoing or under revision. Conversely, the evaluation phase, which would seem to be the sole prerogative of the public structures, is imagined here as a dialogue between the latter and the proposing subjects. This mechanism on the one hand aims to adapt the project proposal to the existing framework conditions, and on the other would support re-coding and redefinition of priorities and evaluation criteria by the public subject – in particular through the programmatic inclusion of exceptions for future practices, if this is considered of public interest. An approach, therefore, that aims at the same time to enhance the generalisability and specificity of each process.

Following this, the innovation that would be introduced can be summarised as follows:

i) make the relationship between design, policy and

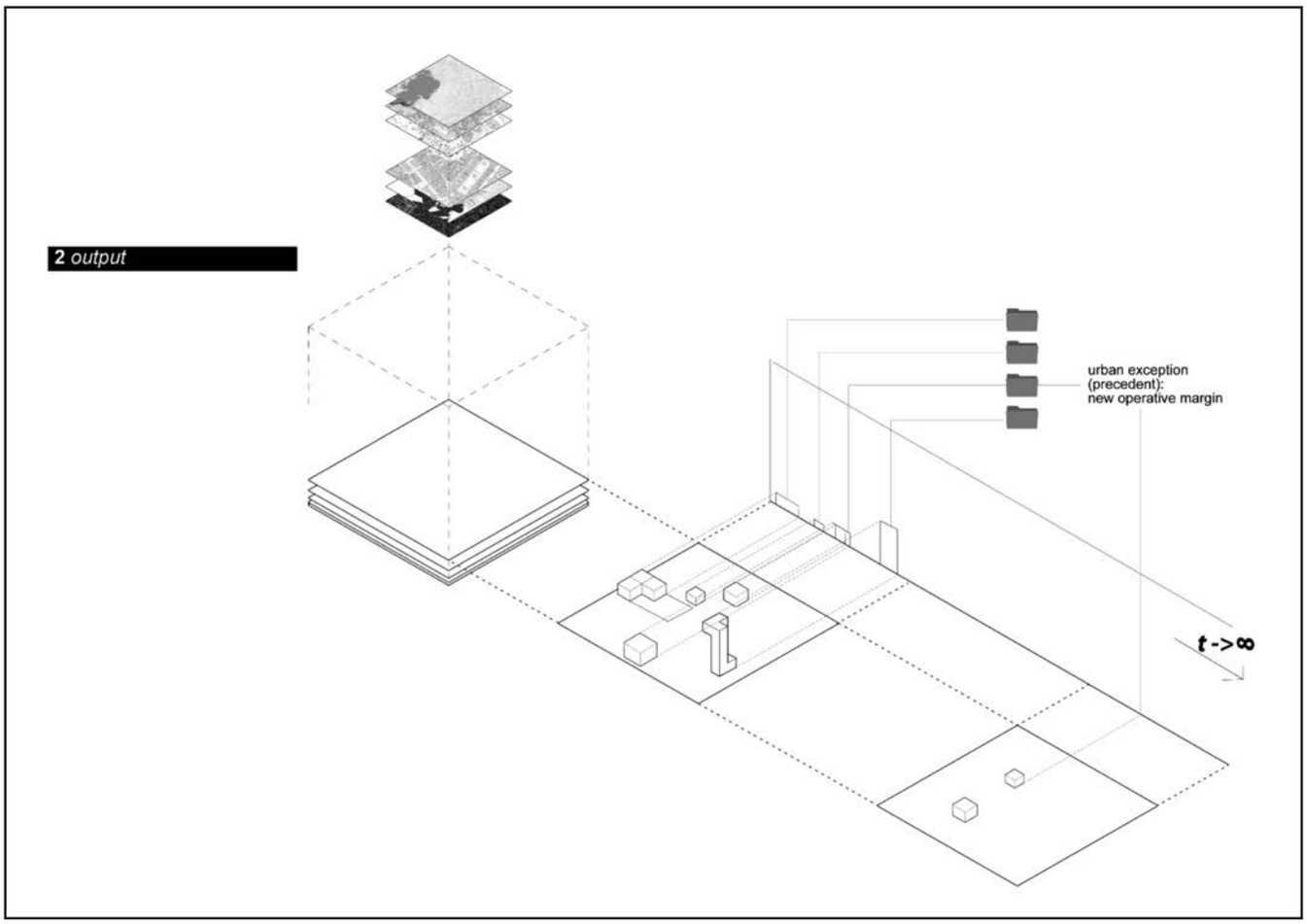

Figure 4 - *Output: the incremental database.*

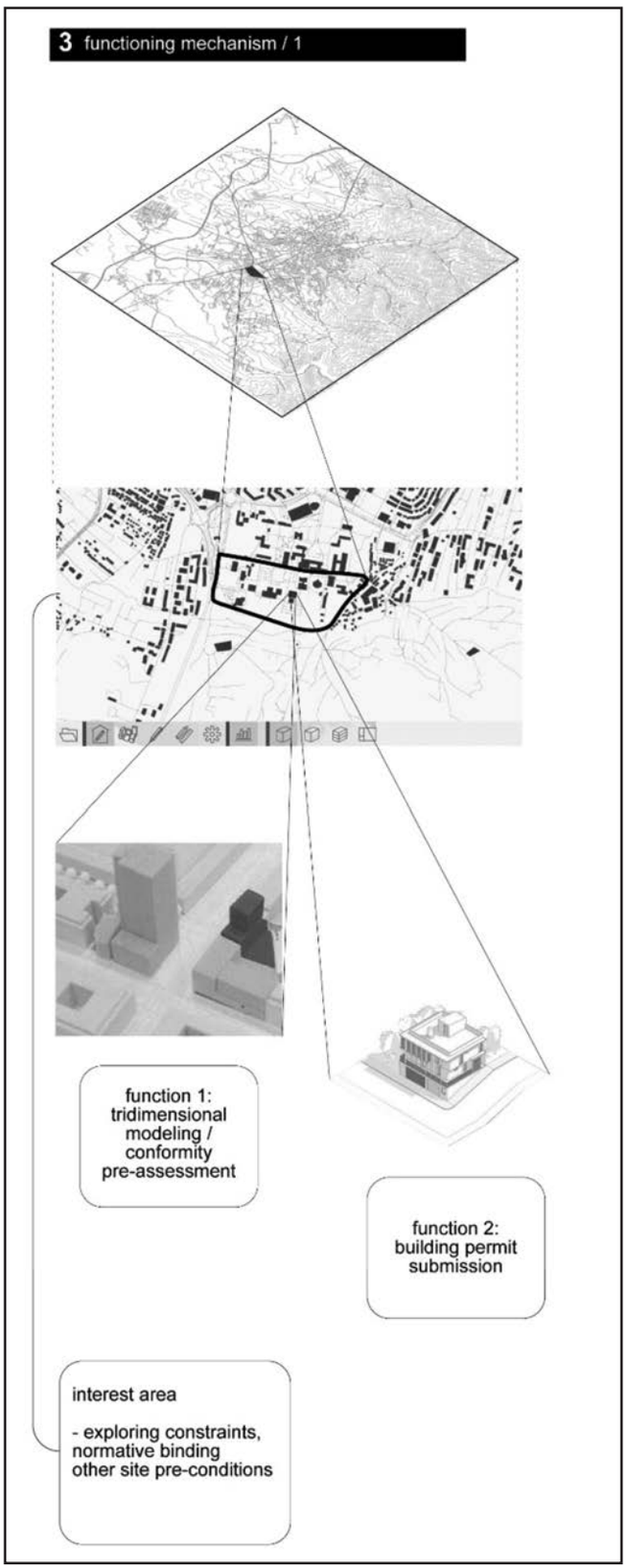

Figure 5 - *Functioning mechanism /1.*

measurement more simultaneous, changing the boundary between private and public activity, between professionals and technical offices – instead of basing evaluation solely on ex-post verifications, this makes the design and evaluation phases more interdependent;

ii) integrate the local dimension for the construction of a regulatory framework that contemplates incremental recoding, i.e. an approach that ensures greater flexibility of regulatory frameworks and can lead to a fertile cross-over between global indicators and local contexts;

iii) measure the impacts of an urban intervention against a range of different indicators, i.e. systematising the measurement on the assumption that the evaluation parameters describing different project dimensions – e.g. economic, environmental, social, cultural sustainability – influence each other;

iv) implement a data archive that can be integrated over time, which becomes the basis for a categorised repertoire of "precedents" in project evaluation and which allows the impact of projects to continue to be measured throughout the entire building life cycle.

In order to make these advantages clearer, it could be useful to refer to a possible example of application. In 2021, with the launch of the Affordable Housing Initiative, as part of the Renovation Wave Strategy, the European Commission officially defined the conditions to start a process of substantial energy renovation of the housing stock in Europe, in the perspective outlined by the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda and the European Green Deal. The Affordable Housing Initiative will thus land sustainability goals in concrete urban transformation processes developed at the neighbourhood scale. At first, 100 pilot projects will be launched by cross-sectoral partnerships with the aim to identify replicable tools and design principles that produce measurable effects in terms of sustainability, in particular the reduction of greenhouse gas emissions.

In this context, the use of GeoBIM as just described would produce a number of advantages both at a local dimension and for the achievement of general sustainability goals. In summary:

– From a planning point of view, the methodological, technological and procedural innovations tested in the context of pilot projects could be integrated into a more general revision of current procedures and regulations, becoming an opportunity to assess how and in what terms to redefine ordinary authorisation and planning tools. This would make it possible to break out a dynamic of exceptionality and lay the foundations to make not only the objectives but also the actual implementation of sustainability principles generalisable in the management of ordinary urban transformation processes, both for administrations and professionals.

- Moreover, from the point of view of estimative goals, GeoBIM would provide the conditions to identify and use a set of reference indicators and targets in order to (i) more explicitly orientate the design and authorisation process in each place and (ii) monitor the results obtained throughout pilot projects an effective reference for the long-term updating of policy objectives and intervention methods.

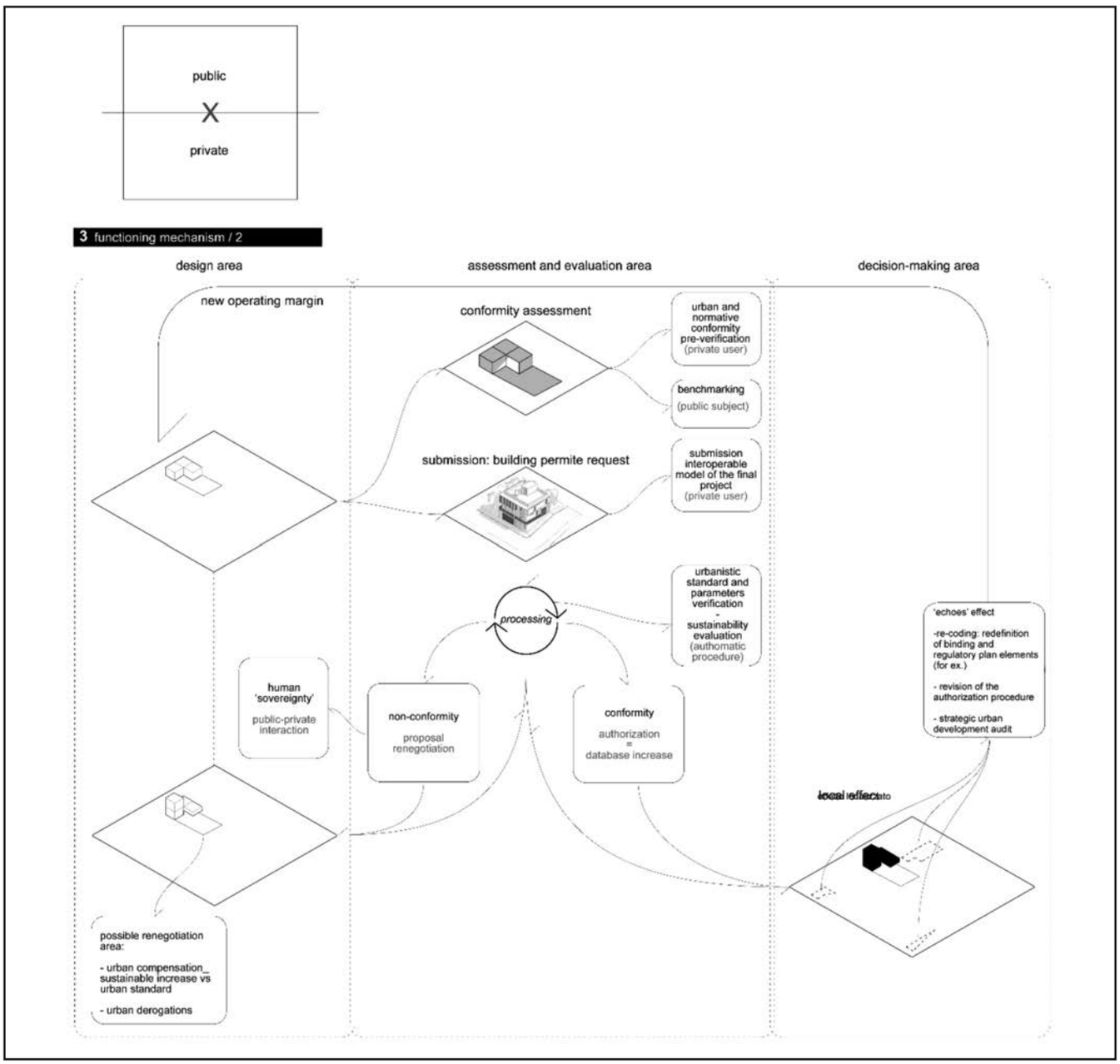

Figure 6 - *Functioning mechanism /2. The schematisation of the possible functioning mechanism of the platform is intended to highlight the different components of the tool, subdividing them by areas of competence. It highlights the intersections between the different levels – planning, evaluation and decision-making – but also the consequentiality and the continuous "bouncing" between different steps and areas of competence in the authorisation process. By moving from the simple digitisation of building practices – yet not so common in Italy, but already widespread in other European contexts – to a system of project submission based on interoperable models, individual practices can integrate public databases not only spatially, but also with respect to possible derogations, concessions, bonuses, etc., generating urban "precedents" that can help (re-)produce what we have called "deferred effects".*

This lays the foundations for a more concrete generalisability of good practices as a result of the updating not only of action models but also of the conditions underlying their implementation. These results would be crucial for an initiative such as the Affordable Housing Initiative that explicitly aims to become the reference for a general updating of the building stock in Europe in the coming years.

3.4 Limitations in implementing the hypothesis

The actual implementation of the project depends on the possibility to overcome a series of contextual and technical limitations, which still represent critical elements and, consequently, obstacles to its development. Referring to the Italian context – although many of the issues mentioned are common to other countries in Europe and beyond – five orders of problems, in particular, will be discussed.

Firstly, a crucial precondition for the platform development lies in the availability, accessibility and integrability of input data. Although the digitisation and georeferencing of data is an increasingly shared objective, also explicitly supported by public policies, many databases held by administrations are still largely paper-based and/or they use separate reference systems that are difficult to integrate (see for the case of Turin: Barioglio, Campobenedetto, 2022; Barioglio, Campobenedetto, Robiglio, 2022). Also, urban planning tools are still rarely integrated into geographic information systems and are even less exploited to their full potential. As we have seen, similar limitations of operability and homogeneity characterise the panorama of data needed to measure sustainability and parameters defined by the SDGs. Despite the effort to uniform national databases, so far each territory refers to pre-existing data and measurement systems, causing great limitations in the comparability and integrability of data. Some of the criticalities to be faced are for example: how to link cadastral data with property regimes in a coherent way? How to relate sustainability indicators to minimum spatial units (e.g. lots)? Much simpler – despite still largely lacking – would be the reproduction of other data categories, e.g. the representation of planning codes insisting on specific areas; the georeferencing of masterplans and detailed plans; or the integration of real estate and economic data. In short, some information would be more difficult to integrate in the tool because it is poorly spatialised according to the conventions we commonly use (Arroyo Ohori *et al.*, 2017). Nevertheless, rethinking current gaps pertaining to the methodological sphere for the purpose of building the platform may also represent an opportunity for innovation in coding and sustainability measurement systems.

A second order of problems concerns technological issues. The proposed tool, in order to be used to its full potential, should be developed as a three-dimensional digital model, ideally an urban *digital twin* that allows the proposed solutions to be tested. Although there are virtuous cases of cities using similar technologies[14], in many contexts the level of digitisation and data detail does not allow for a realistic reproduction of the urban dimension (Barioglio, Campobenedetto, Robiglio, 2022). At the same time, the exponential increase of data available and potentially loadable in the digital model would require an extremely powerful storage and calculation system, as well as a very sophisticated data selection and filtering. Technological development, however, is quickly producing tangible progress, allowing to bet on the availability and dissemination of the necessary technologies in a relatively short time, and indeed justifying investments today.

A third problematic factor regards socio-political aspects. In fact, it is necessary to introduce a new approach to urban planning and building regulations. The development of a tool capable of supporting the decision-making process through (i) the real-time measurement of the impacts of a project proposal according to different types of both binding and non-binding indicators; and (ii) the construction of an archive of precedents, would make it possible to legitimise and "depersonalise" the authorisation process in order to make it more transparent and fairer.

A fourth order of issues is linked to the professional profile of the public and private operators involved in the processes. Indeed, the diffusion of technological and methodological innovation implies, on the one hand, a radical change in cultural perspective – particularly in the interpretation of roles and assignments according to new working methods and contexts; on the other, the need to acquire the socio-technical skills necessary to use the new tools. Training, renewal and professionalisation (Hughes, 1963) of the technical structures of public and professional bodies is therefore urgently needed.

Eventually, the extensive accumulation of personal data by public or private entities, the possibility of access to such data by third parties hired for the provision of services, the opacity and incompleteness of existing regulations are all issues of central importance, on which it is essential to address in public debate (Yiftachel, Mandelbaum, 2017).

Despite these difficulties, the diffusion of GeoBIM implementations leads to the hypothesis that exists the potential to trigger at least partial automation processes and, in doing that, to intersect the more general and common levels of constraint frameworks. The longer-

[14] Urban Collective Design Environment: A new tool for enabling expert planners to co-create and communicate with citizens in urban design. Gran agreement (688873): https://cordis.europa.eu/project/id/688873, last accessed 28 December 2022.

term objective introduced by this project should, however, remain the development of local, *site-specific* declinations of tools of this type.

4. CONCLUSIONS

The ultimate objective of the research work just outlined is to delineate not only the conditions for the integrated measurability of a single building practice, but also a methodological approach aimed at setting up the framework for the evolution of the context in parallel with the development of singular cases, thus decreasing the level of dependence on experience, empowerment and individual competence as discriminating elements in the building permit processes. This hypothesis addresses urban governance in a broad sense, more specifically focusing on the management procedures of urban transformation and the measurement of the outcomes it produces in the short and long term. The main issue tackled in the research is whether, and how, ordinary project practices can contribute through the progressive incorporation of micro-innovations to the dynamic renewal of the framework itself.

This key question, discussed in the text through the operational proposal for the development of a GeoBIM platform to support the design and evaluation process, is closely linked to the issue of sustainability – understood as a set of parameters defined by indicators of global reference. What role can such a platform assume in streamlining the measurement of sustainability in urban transformation interventions? Two main potentials have been highlighted in this sense: from the analytical point of view, the platform would offer the possibility of spatialising a series of disconnected data to produce a more reliable and complete description of the current situation and its possible modifications; from the project-proposal point of view, much more ambitiously, it aims to provide the technical support – and an opportunity for debate – to integrate sustainability indicators in the project assessment and approval processes and thus to initiate a deeper revision of the very regulations and, even more, of the procedures and practices governing their application. In both cases, the final objective is to integrate the local dimension of the urban and architectural project with the global framework defined by sustainability objectives, and, in doing so, to make building permit applications both site-specific and generalisable processes.

To summarise, the implementation of the platform described in the text can introduce elements of innovation at different levels. On the administrative-technical level, the integration of sustainability goals into the building permit process would foster a redefinition of local regulatory instruments affecting both the public and private spheres. On the political level, this *local-based* revision of SDG indicators would support decision-making processes in the identification of new intervention priorities and operational challenges. On the professional level, the platform would simplify the process of evaluating and approving projects and raise awareness of the SDG targets; finally, on the global level, it would contribute to the construction of an integrated and incremental database in line with internationally defined long-term targets.

* **Valerio Della Scala,** *Politecnico di Torino, Department of Architecture and Design (DAD*
e-mail: *valerio.dellascala@polito.it*

** **Caterina Quaglio,** *Politecnico di Torino, Department of Architecture and Design (DAD*
e-mail: *caterina.quaglio@polito.it*

Bibliography

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.

Armando A., Durbiano G., *Theory of architectural design: from drawings to effects*, Carocci, Rome, 2017.

Arroyo Ohori K., Biljecki F., Diakité A., Krijnen T., Ledoux H., Stoter J., *Towards an integration of GIS and BIM data: what are the geometric and topological issues, in ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, Proceedings of ISPRS 12th Geoinfo Conference, Melbourne, Australia, 26-27 October 2017, pp. 1-8.

Atazadeh B., Kalantari M., Rajabifard A., Ho S., Champion T., *Extending a BIM-Based Data Model to Support 3D Digital Management of Complex Ownership Spaces*, International Journal of Geographical Information Science, Vol. 31, No. 3, 2017, p. 499-522.

Barioglio C., Campobenedetto D., *Coding Turn. Rules, forms and functions in the contingent city*, TERRITORY, Vol. 98, 2022, pp. 18-19.

Barioglio C., Campobenedetto D., Robiglio M., *Coding Tur(i)n. Dall'infrastruttura digitale pubblica alla narrazione della città*, Politecnico di Torino, Turin, 2022.

Biermann F., Hickmann T., Sénit C.-A., Beisheim M., Bernstein S., Chasek P., Grob L., Kim R.E., Kotzé L.J., Nilsson M., Ordóñez Llanos A., Okereke C., Pradhan P., Raven R., Sun Y., Vijge M.J., van Vuuren D., Wicke B., *Scientific Evidence on*

the Political Impact of the Sustainable Development Goals, Nature Sustainability, Vol. 5, No. 9, 2022, pp. 795-800.

Brito D.M., Costa D.B., Ferreira E.A.M., *Code Checking using BIM for Digital Building Permit: a case study in a Brazilian municipality*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1101, No. 2, 2022.

Cavalli L., *Agenda 2030 from global to local*, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM), 2018.

de Laat R., Van Berlo L., *Integration of BIM and GIS: the development of the CityGML GeoBIM extension*, in Kolbe T.H., König G., Nagel C. (eds.), *Advances in 3D geo-information sciences*, Springer Science & Business Media, Berlin, 2011, pp. 211-225.

Deng Y., Cheng J.C.P., Anumba C., *Mapping between BIM and 3D GIS in Different Levels of Detail Using Schema Mediation and Instance Comparison*, Automation in Construction, Vol. 67, 2016, pp. 1-21.

Fattinnanzi E., *Editorial*, Valori e Valutazioni, Vol. 18, 2017, pp. 1-2.

Fattinnanzi E., *The quality of the city: The role of assessment in plan and project drafting methodologies*, Valori e Valutazioni, Vol. 20, 2018, pp. 3-12;

Fattinnanzi E., Acampa G., Forte F., *Editorial*, Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019, pp. 1-2.

Fattinnanzi E., Acampa G., Forte F., Rocca F., *The Overall Quality Assessment in Architectural Design*, Valori e Valutazioni, Vol. 21, 2018, pp. 3-14.

Fattinnanzi E., Micelli E., Evaluating *Architecture Design*, Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019, pp. 3-14.

Ferraris M., *Documentalità: perché è necessario lasciar tracce*, Laterza, Rome, 2009.

Forte F., *Architectural quality and evaluation: a reading in the European framework*, Values and Evaluations, Vol. 23, 2019.

Eudave R.R., Ferreira T.M., *Characterisation of the Historic Urban Landscape through the Aristotelian Four Causes: Towards Comprehensive GIS Databases*, Remote Sensing, Vol. 13, No. 10, 2021, p. 1879.

Gaballo M., Abastante F., *Assessing the SDG11 on a Neighbourhood Scale Through the Integrated Use of GIS Tools. An Italian Case Study*, Proceedings of the New Metropolitan Perspectives 2022, Università Mediterranea di Reggio Calabria, 25-27 May 2022, pp. 957-967.

Harrouk C., *Mayor of London Launches Housing Design App to Transform Construction, Archdaily News*, 2020 (downloadable form the website: https://www.archdaily.com/948249/mayor-of-london-launches-new-tech-to-transform-housing-construction, consulted online on December 29th 2022)

Hughes E.C., *Professions*, Daedalus, Vol. 92, No. 4, 1963, pp. 655-668.

Janoušková s., hák t., moldan b., *Global SDGs Assessments: Helping or Confusing Indicators?*, Sustainability, Vol. 10, 2018, p. 1540.

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).

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.

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.

Lami I.M., Mecca B., *Architectural project appraisal: an active learning process*, Valori e Valutazioni, Vol. 28, 2021, pp. 3-20.

March J.C., *Exploration and Exploitation in Organizational Learning*, Organization Science, Vol. 2, No. 1, 1991, p.71.

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.

Mecca S., *Evaluation in the scenario of change in architectural design,* Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019, pp. 15-17.

Noardo F., Arroyo Ohori K., Biljecki F., Krijnen T., Ellul C., Harrie L., Stoter J., *GeoBIM benchmark 2019: design and initial results, in International Archives of the Photogrammetry*, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives, Proceedings of Geospatial Week, Enschede, 10-14 June 2019, pp. 1339-1346.

Noardo F., Ellul C., Harrie L., Overland I., Shariat M., Arroyo Ohori K., Stoter J., *Opportunities and Challenges for GeoBIM in Europe: Developing a Building Permits Use-Case to Raise Awareness and Examine Technical Interoperability Challenges*, Journal of Spatial Science, Vol. 65, No. 2, 2020, pp. 209-233.

Noardo F., Wu T., Arroyo Ohori K., Krijnen T., Stoter J., *IFC Models for Semi-Automating Common Planning Checks for Building Permits*, Automation in Construction, Vol. 134, 2022, p. 104097.

Yiftachel O., Mandelbaum R., *Doing the Just City: Social Impact Assessment and the Planning of Beersheba, Israel*, Planning Theory & Practice, Vol. 18, No. 4, 2017, pp. 525-548.

Internet References

3D geoinformation, https://3d.bk.tudelft.nl/projects/rotter damgeobim_bp/.

CORDIS EU research results, https://cordis.europa.eu/project/id/688873.

European Network for Digital Building Permits, https://eu4dbp.net/.

Wissensarchitektur - Laboratory Of Knowledge Architecture, U_Code, https://tu-dresden.de/bu/architektur/wa/forschungsprojekte/u_code.

United Nations SDG Indicators, https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=11&Target=.

Bryden Wood, https://www.brydenwood.com/news/the-launch-of-prism-2-0/s91781/.

Cast Consultancy, https://www.cast-consultancy.com/events/cast-launches-world-leading-new-prism-app/.

Carboni F., FPA Digital 360, https://www.forumpa.it/citta-territori/il-digital-twin-per-la-pianificazione-urbana-il-caso-di-zurigo/.

Kadaster, https://www.kadaster.nl/about-us.

London Gov, PRiSM, https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/housing-and-land/improving-quality/prism-20-housing-design-app-encourage-uptake-mmc.

Open Geospatial Consortium, https://www.ogc.org/.

Francesca Noardo, http://www.noardo.eu/.

La valutazione della sostenibilità nell'iter autorizzativo degli interventi di trasformazione urbana: il metaprogetto di una piattaforma GeoBIM

Valerio Della Scala, Caterina Quaglio ***

Parole chiave: **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, progettazione urbana e architettonica, GeoBIM, ricodifica incrementale analisi comparativa, trasformazioni urbane**

Abstract

I criteri e indicatori di valutazione utilizzati negli iter autorizzativi delle operazioni edilizie o urbane possono rivestire un peso molto rilevante nel raggiungimento degli obiettivi introdotti dall'Agenda 2030 dell'ONU per lo sviluppo sostenibile. Eppure, da un lato, il processo di valutazione delle proposte progettuali e di concessione delle licenze edilizie è ad oggi ancora in buona misura demandato al giudizio soggettivo dei tecnici pubblici, limitando fortemente l'incentivo allo sviluppo di pratiche virtuose e processi innovativi; dall'altro, la misurazione degli SDG su base locale presenta forti lacune operative ed evidenti elementi di criticità, stentando a imporre delle linee di indirizzo nell'ambito dei processi di trasformazione urbana. Queste problematicità rappresentano nell'articolo il punto di partenza per discutere le possibilità che potrebbe aprire lo sviluppo di una piattaforma GeoBIM che permetta di spazializzare, misurare e automatizzare i processi autorizzativi integrando normative locali e indicatori di sostenibilità di valenza globale. Le implicazioni metodologiche e tecniche della proposta vengono approfondite sia attraverso una ricostruzione della letteratura disciplinare sul tema, sia tramite la descrizione dettagliata di alcune recenti sperimentazioni. In particolare, interrogandosi su come tradurre attraverso la piattaforma in chiave operativa metodi e strumenti di valutazione locali e indicatori globali, l'articolo solleva questioni più ampie circa il rapporto tra misurazione, politiche e pratiche progettuali. In particolare, la revisione dei criteri di valutazione potenzialmente introdotta dagli obiettivi di sostenibilità è letta nel testo come un'occasione utile per ripensare una serie di strumenti e pratiche amministrative. L'ipotesi all'origine del lavoro è infatti che la messa a punto di una piattaforma GeoBIM di supporto alla presentazione delle proposte progettuali possa non solo efficientare e automatizzare il processo di valutazione di conformità rispetto ai regolamenti locali, ma consentire anche di misurare gli impatti dei progetti rispetto a degli indicatori che permettano di declinare localmente gli obiettivi di sostenibilità definiti dall'Agenda 2030.

1. INTRODUZIONE

Dotarsi di strumenti per misurare il grado di sostenibilità di azioni e processi di sviluppo è un imperativo che l'adozione dell'Agenda 2030 da parte delle Nazioni Unite nel 2015 ha reso sempre più pressante, in primo luogo per quei settori disciplinari e professionali tradizionalmente orientati a un approccio qualitativo alla valutazione dei risultati. Si tratta di un imperativo che non solo è sempre più radicato e condiviso nell'opinione pubblica e nel dibattito accademico, ma che l'introduzione dei 17 Sustainable Development Goals ha anche formalmente ricondotto a una cornice globale alla quale le politiche pubbliche comunitarie, nazionali e locali sono chiamate a fare riferimento – seppur, come vedremo, in maniera non vincolante.

Nell'ambito della progettazione urbana e architettonica, il progressivo affermarsi degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile ha portato in primo piano il problema della misurabilità di processi di trasformazione della città costitutivamente multidimensionali. Alla valutazione di un progetto rispetto a criteri di carattere locale – legati per esempio ai requisiti normativi, all'andamento del mercato immobiliare, ai trend demografici di una città o quartiere, ecc. – si somma quindi oggi la necessità di misurarne gli impatti rispetto a una serie di indicatori di valore macroscopico, legati principalmente ai temi della sostenibilità e inclusività – termini vaghi, i cui contorni verranno delineati nel corso del testo. Lo SDG11, in particolare, che fa esplicito riferimento al contesto urbano, introduce l'obiettivo di "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili".

Il presente articolo affronta il problema della misura della sostenibilità dei progetti di trasformazione urbana a partire dalla constatazione di una duplice mancanza. Da un lato, nonostante la crescente attenzione a questi temi, non disponiamo ancora di metodologie e strumenti di lavoro consolidati che indichino operativamente come ricondurre le iniziative progettuali sviluppate localmente alla macro-cornice di riferimento delineata dall'Agenda 2030. Dall'altro, questo obiettivo si scontra con una serie di problematicità di partenza, in particolare legate all'integrazione, accessibilità e spazializzazione dei dati disponibili e dei relativi indicatori.

Proprio partendo dall'analisi dei deficit che contraddistinguono la condizione attuale (Biermann *et al*., 2022), il presente contributo propone una riflessione metodologica sul rapporto tra misurazione, politiche e pratiche progettuali, e su come l'inevitabile intreccio tra le contingenze dei processi di trasformazione urbana e la loro gestione a livello amministrativo possa diventare occasione utile per ripensare una serie di strumenti e pratiche. In particolare, l'articolo si interroga su come tradurre in chiave operativa i metodi di valutazione e gli indicatori utilizzati per la misurazione degli obiettivi dell'SDG 11 al fine di una maggiore integrazione con i processi di progettazione locali – la prospettiva assunta dal lavoro è quella dei progettisti più che dei valutatori.

Lo sviluppo dell'argomentazione è discussa a partire dall'elaborazione di uno strumento metaprogettuale ascrivibile alle tecnologie GeoBIM[1], la cui ideazione è a un tempo obiettivo ultimo del lavoro e chiave d'accesso per esplorare la problematica generale. La costruzione di questo strumento si basa sull'integrazione di documenti normativi locali – il testo fa riferimento in particolare al contesto italiano – e di indicatori di sostenibilità di scala globale, ed è pensato per supportare sia i professionisti nella definizione e presentazione dei progetti che le autorità pubbliche nel processo di valutazione e approvazione degli stessi, ai fini di una maggiore assunzione di responsabilità e consapevolezza.

L'ipotesi del lavoro è infatti che la messa a punto di una piattaforma integrata e georeferenziata per la presentazione delle proposte progettuali possa non solo efficientare e automatizzare il processo di valutazione della loro conformità ai regolamenti locali, ma consentire anche di misurarne in maniera locale ma comparabile gli impatti rispetto a degli indicatori che assumono valore alla scala macro degli obiettivi di sostenibilità definiti dall'Agenda 2030. In questa prospettiva, uno strumento che risponderebbe *in primis* all'esigenza di supportare una diversa gestione delle pratiche edilizie – in particolare quelle di carattere ordinario – potrebbe indirettamente favorire un più profondo ripensamento sia del sistema di regolamentazione urbanistica e architettonica che dei metodi di valutazione dei processi di trasformazione urbana. Ripensamento che, quindi, passerebbe anche da un'integrazione più organica e *local-based* dei principi cardine di alcuni indicatori SDG.

La parte centrale del testo è organizzata in due sezioni principali. La prima (capitolo 2) è dedicata a un'analisi più dettagliata del rapporto tra strumenti valutativi e progetto che porta in evidenza i limiti degli attuali indicatori e metodi di misurazione degli SDG, introducendo l'approccio e gli obiettivi del presente lavoro. Nella seconda (capitolo 3) vengono introdotti gli elementi essenziali dello strumento che si intende proporre. Più nello specifico, il capitolo è introdotto da una ricostruzione sintetica dello stato dell'arte sulle ricerche e applicazioni nell'ambito del GeoBIM (3.1); a cui fa seguito la descrizione di due app di recente sviluppo che presentano delle funzionalità analoghe a quelle immaginate per la piattaforma – seppur entrambi gli strumenti siano stati implementati con obiettivi piuttosto diversi – (3.2); il sottocapitolo 3.3 è quindi dedicato all'effettivo metaprogetto della piattaforma, in cui

[1] Talvolta indicata anche come BIMGis, si tratta di una definizione di recente diffusione, pertanto non ancora consolidata, che riguarda quei tentativi di integrazione tra building information modeling e sistemi informativi territoriali (GIS) che possono avere fini differenti ma che sono comunque connessi alla sfera della trasformazione urbana e territoriale. Torneremo più avanti su questo aspetto in relazione all'ipotesi contenuta nel paragrafo 3.2.

sono approfondite le ipotesi di funzionamento e possibilità di utilizzo dello strumento oggetto della proposta; per concludere, vengono analizzati i limiti che contraddistinguono l'effettiva possibilità di implementazione del tool allo stato attuale (3.4), riconducendoli a cinque ordini di problemi: disponibilità dei dati, sviluppo delle tecnologie, inerzie relative al contesto socio-culturale e professionale, competenze personali e questioni etiche. Nelle conclusioni (capitolo 4) sono infine ripresi e discussi i principali risultati scientifici e operativi che la piattaforma potrebbe produrre sia in ambito valutativo che progettuale.

2. BACKGROUND: LA MISURA DELLA SOSTENIBILITÀ (E COSA MANCA)

La necessità di sviluppare una più stretta integrazione tra pratiche progettuali e valutative è stata ampiamente riconosciuta dalla letteratura disciplinare prodotta in Italia negli ultimi anni, anche indipendentemente dagli obiettivi di sostenibilità introdotti dall'Agenda 2030 – a questo tema sono stati dedicati ad esempio il seminario promosso dalla SIEV sull'Enciclica "Laudato SI" nell'aprile del 2016 e il Convegno "La valutazione del progetto di architettura", svoltosi a Roma ad ottobre del 2018[2] (Fattinnanzi, 2017; Fattinnanzi, 2018; Fattinnanzi, Micelli, 2019). Le fonti prodotte in ambito valutativo rivolgono una particolare attenzione all'evoluzione della figura professionale tanto dei valutatori quanto dei progettisti e discutono il ruolo che entrambe le parti rivestono – o dovrebbero rivestire – nelle diverse fasi del processo di progettazione e trasformazione urbana e nella formazione di pianificatori e architetti (Fattinanzi, 2018; Mecca, 2019; Lami, Mecca, 2021). Partendo dall'assunto che "l'architettura produce pubblica utilità" (Mecca, 2019, p.15), a essere portata in primo piano è quindi l'importanza della valutazione per orientare il progetto in senso inclusivo, prestazionale e qualitativo nel corso di tutto il ciclo di vita dell'opera (Fattinnanzi *et al*.,, 2018).

Pur partendo dal quadro appena delineato, nel presente contributo proponiamo un duplice cambio di prospettiva. In primo luogo, l'attenzione viene spostata dai meccanismi decisionali sottesi al processo – spesso analizzato in chiave individuale – di ideazione progettuale a quelli che caratterizzano il processo – necessariamente collettivo, negoziale e documentabile – di valutazione e approvazione di un progetto (Armando, Durbiano, 2017; Ferraris, 2009). Adottando il punto di vista dei progettisti, inoltre, il problema della valutazione viene affrontato in una chiave fortemente operativa e ricondotto alle procedure e ai vincoli che contraddistinguono il contesto italiano attuale.

Entrando più nello specifico del tema della misura della sostenibilità, occorre quindi innanzitutto capire se e come il quadro di riferimento fornito dai Sustainable Development Goals è declinato a livello locale. Operativamente, a ogni obiettivo generale sono associati una serie di target specifici, a loro volta ricondotti a uno o più indicatori, che dovrebbero fornire una misura del fenomeno oggetto di analisi riconducibile al quadro delineato dagli SDG – o più spesso del suo tendenziale miglioramento o peggioramento rispetto a una condizione di partenza. Per fare un esempio concreto, il Target 11.1 recita «Entro il 2030, garantire a tutti l'accesso ad alloggi adeguati, sicuri e convenienti e ai servizi di base e riqualificare i quartieri poveri» ed è associato all'indicatore 11.1.1, inteso a misurare la «Proportion of urban population living in slums, informal settlements or inadequate housing». I metadati relativi a ogni indicatore SDG descrivono e specificano in maggior dettaglio come definire e costruire la misura rispetto a diverse condizioni di partenza. È quindi a questa descrizione che si demanda la traduzione degli obiettivi in dati e misure esistenti o che possono essere prodotte a livello locale.

La letteratura ha evidenziato negli ultimi anni i molti limiti e problemi che ancora caratterizzano questo sistema (Biermann *et al*., 2022). Tra i punti sollevati con più insistenza vi sono, in particolare, la scarsa integrazione tra diversi target e indicatori e tra diverse scale; l'incoerenza delle misure prodotte in contesti eterogenei e i conseguenti limiti nell'aggregazione e comparazione dei dati; l'influenza sulla valutazione di condizioni di partenza che possono essere fortemente differenziate; fino alla necessità di un radicale ripensamento del concetto stesso di sostenibilità alla luce dei mutamenti prodotti dalla pandemia di Covid-19 (Abastante, Lami, Mecca, 2020; Cavalli, 2018; Janouskova, Hak, Moldan, 2018; Kalow, O'donnell, 2017; Koch, Krellenberg, 2017; Lami *et al*., 2022; Mascarenhas *et al*., 2010;).

Rispetto allo specifico ambito della valutazione dei progetti architettonici e urbani nei processi di trasformazione urbana, gli indicatori di riferimento per la misurazione dei target SDG 11[3] presentano quindi una serie di problematicità, che possono essere sintetizzate nei seguenti punti.

- In primo luogo, gli indicatori SDG sono riferiti a misure quasi esclusivamente di carattere statistico. Il rischio è quindi che non permettano di estendere la misurazione alla dimensione qualitativa di un fenomeno, che, come abbiamo visto, è riconosciuta come un elemento chiave nella valutazione dei progetti (Fattinnanzi *et al*., 2018; Forte, 2019)
- In secondo luogo, si tratta di indicatori non spazializ-

[2] Il convegno "La valutazione nel progetto di Architettura", tenutosi a Roma il 29 e 30 ottobre 2018 presso la Casa dell'Architettura, è stato curato da Enrico Fattinnanzi, Giovanna Acampa e Fabiana Forte. Molti dei contributi presentati in questa occasione sono stati raccolti nel numero 23/2019 della rivista Valori e Valutazioni (vd. Fattinnanzi, Acampa, Forte, 2019).

[3] SDG11, https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=11&Target=, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

zati, che non sono quindi in grado di cogliere gli aspetti morfologici e costruttivi che contraddistinguono le proposte progettuali. È stato già evidenziato in letteratura come l'integrazione degli indicatori SDG e degli strumenti GIS potrebbe diventare una fertile strada per la spazializzazione della misurazione della sostenibilità alla scala del quartiere (Gaballo, Abastante, 2022). Un passaggio ulteriore, per scendere alla scala dell'architettura, sarebbe l'inclusione di dati riferiti alla tridimensionalità del tessuto urbano – a oggi questa prospettiva è limitata sia dalle tecnologie che dai dati disponibili (Barioglio, Campobenedetto, Robiglio, 2022; Noardo *et al*., 2020).

- Un terzo punto è legato proprio alla scala a cui i dati sono riferiti. La maggior parte degli indicatori sono infatti declinati a una scala estesa, paragonabile al massimo a quella del quartiere. La dimensione dell'isolato, dell'edificio o della singola unità abitativa – tutte scale pertinenti per l'architettura – tendono quindi a non trovare rappresentazione nella valutazione (Abastante, Lami, Mecca, 2020).
- Un quarto elemento di criticità, direttamente relazionato ai precedenti, è relativo alla monodimensionalità degli indicatori. Osservare un indicatore alla volta, piuttosto che la loro somma e relazione, limita infatti la possibilità di cogliere gli impatti di un processo progettuale su ambiti che sono invece necessariamente collegati e reciprocamente condizionati – un'azione finalizzata al miglioramento di un valore può, ad esempio, produrre un effetto negativo su un altro indicatore. A questo problema contribuisce proprio la mancanza della dimensione spaziale, quella in cui, nella città, si possono annidare diversi livelli di "dati urbani" (Gaballo, Abastante, 2022).
- Infine, un ultimo aspetto che occorre sottolineare è che i target SDG hanno attualmente il valore di linee guida non vincolanti, che sono ad oggi scarsamente integrate alle disposizioni normative nazionali e locali. Influendo perciò solo in maniera indiretta sul livello politico delle scelte governative e amministrative, si sovrappongono alla normativa esistente ma non la influenzano in maniera diretta. L'integrazione con gli strumenti regolativi che possono influire sui processi di trasformazione urbana – e in particolare sui processi di progettazione urbana e architettonica – è quindi parziale e difficilmente controllabile. Facendo riferimento al contesto regolativo italiano, Abastante, Lami, Gaballo (2021) hanno, ad esempio, portato in evidenza i limiti della relazione che si è saputa ad oggi produrre tra gli obiettivi dell'SDG11 e i "protocolli di sostenibilità", strumenti nati spesso proprio per misurare e promuovere un approccio alla progettazione sostenibile alla scala del quartiere.

Alla luce di queste considerazioni, il presente lavoro, collocandosi in continuità alla prospettiva critica evidenziata dalla letteratura, adotta un approccio prettamente operativo per discutere le effettive possibilità di integrazione degli obiettivi di sostenibilità introdotti dall'SDG11 nelle pratiche di progettazione urbana e architettonica. A questo scopo, e in considerazione delle lacune appena evidenziate rispetto alla "misurabilità" della sostenibilità, il prossimo capitolo sarà dedicato allo sviluppo metaprogettuale di uno strumento di supporto al processo di valutazione formale dei progetti che ambisce a introdurre un modello di misurazione site-specific, multi-scalare, prevalutativo e integrato nel *framework* normativo esistente.

3. IL GEOBIM PER LA PROGETTAZIONE E MISURAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ

3.1 Sperimentazioni GeoBIM: breve cenni sullo stato dell'arte

«I sistemi adattivi che si impegnano nell'esplorazione escludendo lo sfruttamento, probabilmente si ritroveranno a subire i costi della sperimentazione senza ottenere molti dei suoi benefici. Presentano un numero eccessivo di nuove idee non sviluppate e una scarsa competenza distintiva.» (March, 1991, p. 71)

Alla sempre maggiore articolazione dei fattori da considerare nello sviluppo di un progetto architettonico e urbano non sempre corrisponde un adeguato rinnovamento delle procedure di valutazione amministrativa a cui esso è sottoposto. Allo stato attuale, in Italia come in molti altri contesti europei, le verifiche di conformità sono demandate in larga misura a risorse umane, tecnici della pianificazione nei migliori dei casi, e richiedono un ingente dispendio di forza lavoro e di tempi. La quasi totale assenza di strumenti che automatizzino anche solo una parte di queste pratiche comporta l'accettazione di un margine interpretativo individuale ampio, il cui grado di arbitrio dipende dall'incrocio tra la qualità delle strutture tecniche e il livello di sofisticazione dei quadri normativi. Inoltre, gli stessi codici e regolamenti sono sottoposti a letture multilivello sulla base delle diverse competenze e gerarchie amministrative.

A livello internazionale – nel testo si fa riferimento perlopiù al contesto italiano ed europeo – sono in fase di sviluppo alcune sperimentazioni che, a partire da questo assunto, mirano a un vero e proprio cambio di paradigma: un mutamento che passa dalla ridefinizione dei sistemi deputati alla gestione amministrativa delle trasformazioni urbane e territoriali attraverso l'integrazione di strumenti digitali interoperabili orientati all'automazione. Si tratta di un processo per molti versi ancora embrionale, che muove secondo tempistiche molto differenti a seconda dei contesti, ma che inevitabilmente porterà in modo trasversale a una rinegoziazione di gerarchie e procedure consolidate. Alcune tendenze sono già oggetto di discussione nel dibattito internazionale – non solo accademico. Tra queste, quella che più ci interessa in questa sede riguarda l'integrazione tra geoinformazioni e *building information modeling*. Tanti sono i possibili ambiti di applicazione di un'implementazione di questo tipo: dalla digitalizzazione catastale (Atazadeh *et al*., 2017), alla manuten-

zione urbana (Deng *et al*., 2016), fino alla tutela del patrimonio storico-culturale (Eudave, Ferreira, 2021).

Restringendo la lente sul piano della gestione edilizia e della concessione di licenze come possibile ambito di integrazione degli SDG, i tentativi di sfruttare le potenzialità GeoBIM sono ancora pochi e geograficamente concentrati. Alcuni degli sviluppi più rilevanti in tal senso sono le ricerche condotte da Francesca Noardo[4] con il 3D geoinformation group della Delft University of Technology e presso l'Open Geospatial Consortium[5] sulle possibili linee di automazione delle procedure di rilascio di permessi di costruire a altre licenze analoghe (Noardo *et al*., 2019; Noardo *et al*., 2020a; Noardo *et al*., 2022). Progetti come "GeoBIM Building Permits"[6] e "European network for Digital Building Permission" (EUnet4DBP)[7] sono tra i primi a presupporre l'utilizzo congiunto di banche dati contenute nei sistemi informativi territoriali e di modelli architettonici 3D interoperabili per rendere il processo valutativo più oggettivo e misurabile. Ad accomunare i progetti che incrociano i principi GeoBIM con la sfera dei *building permits* è infatti l'obiettivo di ottimizzare e automatizzare le procedure di amministrazione ordinaria degli interventi di trasformazione urbana[8]. L'elemento base su cui innestare sperimentazioni del genere è, oltre alla sempre maggior diffusione dei sistemi informativi territoriali, anche l'introduzione del BIM come metodologia di lavoro vincolante per gli applicativi di richiesta di permessi e licenze – una prospettiva che la Direttiva 2014/24/UE ha già reso attuativa per la presentazione di progetti pubblici[9].

Rispetto a questo stato delle cose, una delle maggiori carenze che si riscontra in modo abbastanza generalizzato nel panorama italiano è la difficoltà nel costruire sistemi di archiviazione dinamici che supportino pratiche amministrative efficienti e *data-driven*. Per quel che concerne gli indicatori legati alla sostenibilità, come precedentemente illustrato, questo disallineamento è dovuto alla sovrapposizione di ragioni di varia natura difficilmente affrontabili separatamente.

In quanto progettisti, il processo valutativo-decisionale ci interessa principalmente per due ragioni: in termini più generali, perché rappresenta lo scarto tra lo sviluppo di una proposta e la sua iscrizione in una traccia vincolante – determina, dunque, una condizione di vincolo su una porzione di spazio –; più specificamente rispetto alla riflessione proposta, perché ci sembra che possa costituire la base di un nuovo sistema di valutazione e archiviazione che consenta sia di analizzare in tempo reale che di valutare ex-post la rispondenza di singole proposte progettuali a determinati criteri – non solo criteri di conformità minimi, ma anche di sostenibilità e qualità complessiva del progetto.

La valutazione delle operazioni edilizie o urbane rispetto a un set di regolamenti e indicatori ha quindi, evidentemente, un peso molto rilevante nel raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità descritti dall'SDG11. Eppure, ci sembra di poter dire che a oggi questa fase chiave del complesso processo di trasformazione urbana non sia adeguatamente strutturata per incentivare pratiche virtuose e processi innovativi affini a quelle descritte, o comunque per produrre un discrimine concreto. In questa sezione tali problematicità costituiscono il punto di partenza per la definizione di uno strumento che permetta di introdurre una diversa gerarchia tra i parametri oggetto di valutazione, affinché indicatori attualmente non vincolanti come quelli sottesi agli SDG possano acquisire un peso differente già nelle analisi preliminari prodotte dagli enti amministrativi alla scala del manufatto architettonico.

Prima di entrare nel merito della descrizione metaprogettuale di tale strumento, nel prossimo capitolo verranno illustrati in maggior dettaglio due strumenti digitali esistenti come casi studio per approfondire le implicazioni tecniche della proposta rispetto allo stato di avanzamento degli strumenti attuali.

3.2 PRiSM e U_code: due riferimenti "laterali"

Nel luglio 2019, a Londra, la società di consulenza immobiliare Cast ha presentato pubblicamente un'app digitale denominata PRiSM. Si tratta di uno dei primissimi casi di piattaforma open source integrata nelle pratiche di governance urbana della capitale inglese, frutto della collaborazione con enti amministrativi locali – nello specifico il Mayor of London Office e la Greater London Authority's Housing & Planning team – e con l'azienda IT Bryden Wood. Lo strumento, nato sulla scorta di alcune indagini

[4] Francesca Noardo lavora attualmente come Project Manager presso l'Innovation Program of the Open Geospatial Consortium. Si occupa di modelli 3D interoperabili, sistemi informativi territoriali e delle loro applicazioni in ambito di governance urbana. Ha lavorato come postdoc researcher presso il 3D geoinformation group della Delft University of Technology, ed è inoltre co-chair del Working Group IV/1: Spatial Data Representation and Interoperability presso l'International Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS): http://www.noardo.eu/, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

[5] https://www.ogc.org/, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

[6] https://www.ogc.org/, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

[7] https://eu4dbp.net/, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

[8] Si vedano anche: Brito *et al*., 2022; de Laat, Van Berlo, 2011. Per quanto concerne casi di applicazione reale, diversi paesi europei stanno promuovendo lo sviluppo di sistemi integrati di questo tipo, per quanto non molti siano già orientati a un loro impiego in fase di valutazione e concessione di licenze. Tra le sperimentazioni in atto che fanno esplicito riferimento a un obiettivo di questo tipo si possono citare: in Olanda, il progetto olandese Kadaster (https://www.kadaster.nl/about-us) e altri tentativi di testare rilascio automatico di permessi di costruire; in Francia, il lavoro dell'Institut Géographique Nationale finalizzato allo sviluppo di un analogo sistema di convalida automatica. Una panoramica esaustiva dello stato dell'arte in ambito europeo è contenuta in: Noardo *et al*., 2020.

[9] In alcuni paesi il processo di transizione è stato già avviato dal 2018, ma per quasi tutti i membri dell'Unione Europea si prevede l'adozione di questa modalità entro il 2023.

e report prodotti da consulenti interni alla stessa Greater London Authority's Housing & Planning team sullo stato del mercato edilizio e della trasformazione urbana cittadina[10], a quella data aveva già all'attivo 20 mesi di lavoro preparatorio. Il suo scopo primario era quello di promuovere una serie di soluzioni prefabbricate nei processi costruttivi, Supportando l'implementazione e la diffusione dei Modern Methods of Construction[11].

Nella sua configurazione originaria l'app era costituita da uno spazio virtuale tridimensionale che riproduceva il territorio londinese in alcune delle sue caratteristiche morfologiche e regolamentarie – tessuto edilizio, conformazione dei lotti, regimi di proprietà, quadri vincolistici, parchi e superfici permeabili, modelli meteorologici, infrastrutture, trasporti e servizi – allo scopo di mettere a disposizione di un'utenza vasta e diversificata un ambiente in cui simulare trasformazioni dello spazio (**Fig. 1**).

Operativamente, lo strumento aveva due funzionalità principali: (i) fornire una configurazione "intelligente" che consentisse una modellazione 3d semplificata per esplorare soluzioni costruttive e tecnologiche ottimizzate rispetto a specifici sistemi di costruzione; (ii) favorire tramite un set di dati integrati il *benchmarking* del progetto stesso[12]. Il meccanismo così delineato potrebbe essere descritto come un processo di *generative design* preliminare e orizzontale. Tra il 2020 e il 2022 lo strumento è stato oggetto di revisione. Per quanto la sua impalcatura sia rimasta inalterata e le modifiche abbiano riguardato prevalentemente l'implementazione del *data set*, è interessante notare come in questa fase sia subentrata una nuova concezione della sua utilità da parte delle strutture amministrative londinesi. Nel rilanciare PRiSM 2.0, infatti, Tom Copley – vice sindaco di Londra per l'edilizia abitativa e lo sviluppo residenziale – ha sottolineato che oltre a voler sfruttare in misura sempre maggiore questa tecnologia per incoraggiare l'impiego di metodi di costruzione moderni al fine di riqualificare lo "stock" residenziale londinese, il comune è interessato a esplorare le potenzialità più generali che lo strumento contiene implicitamente[13]. Potenzialità che si possono riassumere in tre punti chiave:

[10] https://www.cast-consultancy.com/events/cast-launches-world-leading-new-prism-app/, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

[11] https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/housing-and-land/improving-quality/prism-20-housing-design-app-encourage-uptake-mmc, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

[12] *Ibid.*

[13] Vd. Harrouk, 2020; e Bryden Wood news, https://www.buildoffsite.com/news/mayor-of-london-and-bryden-wood-launch-new-version-of-ground-breaking-housing-design-app-to-help-london-get-building-after-covid-19/, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

Figura 1 - *Interfaccia di utilizzo di PRiSM: un caso esemplificativo di modellazione progettuale in rapporto alle analitiche del sito d'intervento.*

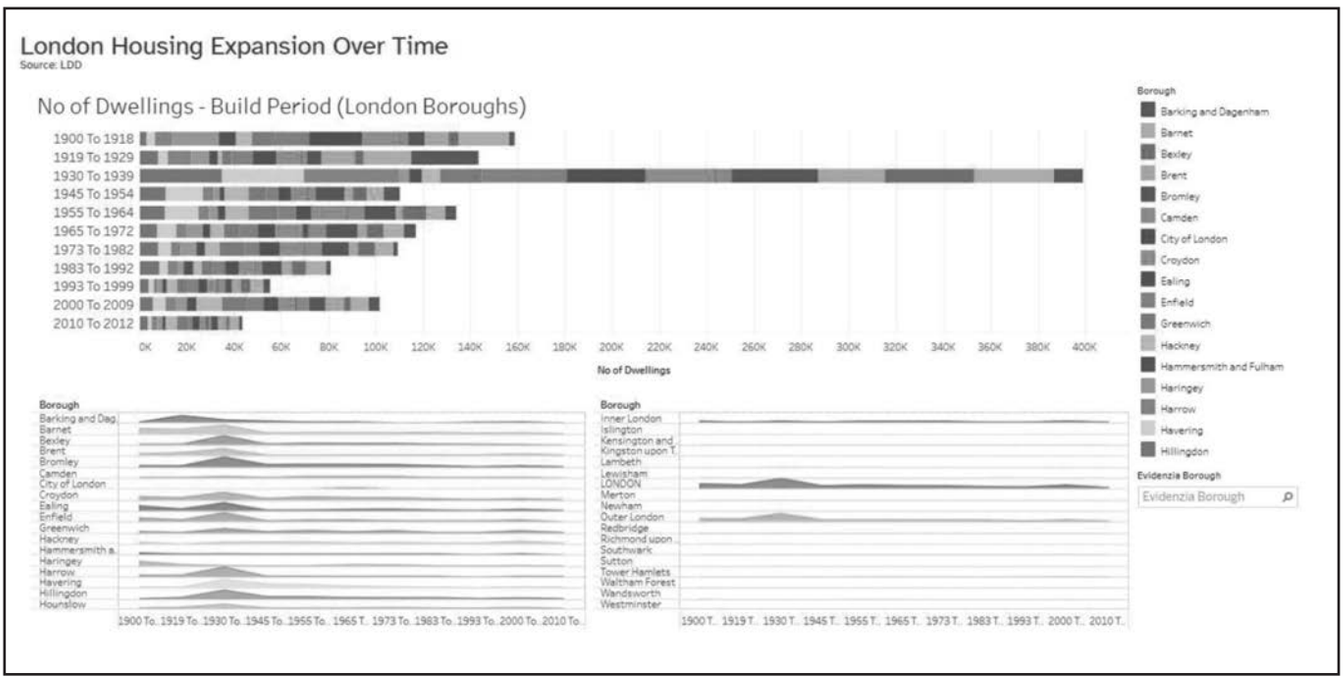

Figura 2 - *PRiSM: analisi dello sviluppo cronologico dello stock abitativo londinese.*

– supportare l'impiego di soluzioni costruttive innovative, prefabbricate e sostenibili;
– favorire una pre-valutazione dei progetti preliminari, con la conseguente riduzione di tempi e risorse pubbliche;
– sfruttare il processo di valutazione della rispondenza ai requisiti giuridico-normativi e ambientali già nella fase embrionale del design per costruire un nuovo database che si aggiorna in tempo reale sulla base di effettive operazioni di trasformazione urbana (**Fig. 2**).

L'interesse per PRiSM 2.0 ai fini di questa ricerca è dovuto quindi primariamente alla convergenza tra gli output che quell'operazione ha prodotto e alcune delle nostre riflessioni. L'individuazione di questo caso ha consentito sia di mettere alla prova alcuni ragionamenti sviluppati autonomamente nell'ottica di ipotizzare uno strumento affine – seppure in rapporto a obiettivi specifici differenti – che di valutare lo stato dell'arte della diffusione su scala globale di piattaforme open source nei processi di trasformazioni territoriale e urbana.

Se si estende il campo di osservazione ai progetti che più in generale applicano tecnologie IT in quest'ambito, anche U_code (Urban Collective Design Development) presenta elementi d'interesse. Il progetto, sviluppato dal Wissenarchitektur presso la TU di Dresda nel 2015 e finanziato con fondi comunitari nell'ambito del bando Horizon 2020[14] nasce per favorire la co-partecipazione della cittadinanza nei progetti di pubblico interesse. L'obiettivo in questo caso è rendere accessibile la modellazione dello spazio a utenti non professionisti, attraverso un playground comune che dovrebbe consentire l'incremento del dibattito pubblico sulle ipotesi di trasformazione urbana.

Il punto di maggior contatto tra i due casi è la possibilità implicita nei due strumenti di raccogliere istanze, cluster e tendenze, ma U_code sembra orientato più che altro a far emergere in una fase precoce del processo forme di resistenza civica rispetto a specifiche operazioni, consentendo così azioni strategiche di prevenzione da parte delle strutture amministrative o di portatori d'interesse in genere.

Senza entrare ulteriormente nel merito dei singoli casi, è utile porre l'attenzione su quelle che abbiamo definito potenzialità implicite di questi strumenti, e che rappresentano il punto di convergenza con i ragionamenti operativi che accompagnano la nostra riflessione.

L'aspetto di maggior interesse in tal senso si riferisce a una (possibile) nuova modalità d'intendere la valutazione preliminare dei progetti e le procedure annesse: la ridefinizione degli step di concessione dei titoli abilitativi contiene potenzialità molto interessanti, alcune delle quali intersecano il tema della misurazione del grado di sostenibilità delle operazioni di trasformazione urbana, riguar-

[14] Urban Collective Design Environment: A new tool for enabling expert planners to co-create and communicate with citizens in urban design. Gran agreement (688873): https://cordis.europa.eu/project/id/688873, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

dano la modalità di utilizzo dell'interfaccia – simultaneamente manipolabile da soggetti pubblici e privati – e, infine, un'impostazione finalizzata a servirsi dei dati prodotti e scambiati nel corso dell'iter valutativo per costruire un nuovo database che si aggiorna incrementalmente in tempo reale sulla base della reale consistenza delle operazioni di trasformazione urbana.

3.3 Una piattaforma GeoBIM per la gestione dei processi di trasformazione urbana

L'oggetto proposto di seguito muove sulla scorta di alcune delle sperimentazioni esistenti descritte sopra (in particolare di GeoBIM Building Permits), che vengono qui riconfigurate in relazione alle condizioni socio-tecniche del contesto italiano. L'esito è il metaprogetto di una piattaforma connessa alla gestione dell'iter abilitativo e, più estensivamente, dei processi di trasformazione urbana. Il testo, accompagnato da una schematizzazione grafica sintetica, entrerà nel merito della costruzione e dei meccanismi di funzionamento dello strumento.

A valle di tale descrizione tecnica, il discorso verrà ampliato per esplicitare in che modo un oggetto del genere potrebbe assumere rilevanza in rapporto al tema centrale dell'articolo: la valutazione integrata, dinamica e spazializzata dei requisiti legati agli indicatori di sostenibilità all'interno di singoli interventi sullo spazio.

3.3.1 Input: la costruzione dell'ambiente virtuale

L'ipotesi prevede la costruzione di una piattaforma web open-source costituita da un ambiente georeferenziato visualizzabile in due e tre dimensioni (**Fig. 3**) a cui collegare una serie di database organizzati in livelli e sottolivelli, che possono essere ricondotti a due macrofamiglie di informazioni: (i) le componenti materiali dello spazio fisico, nelle sue caratteristiche dimensionali e morfologiche; (ii) le componenti immateriali – quadri normativi, vincoli, regimi di proprietà, dati statistici, ecc. Il processo di costruzione di tale ambiente virtuale non sarebbe dunque dissimile da quelli alla base di molti dei sistemi informativi esistenti, e si baserebbe sull'integrazione incrementabile di dati contenuti in database sia pubblici che privati. La piattaforma, così strutturata, fornirebbe quindi anche l'infrastruttura necessaria a valutare gli impatti di un progetto in termini misurabili rispetto agli indicatori definiti dagli SDG. I dati di input possono infatti essere selezionati anche rispetto agli obiettivi di sostenibilità e utilizzati come riferimento per misurare gli impatti di un progetto in fase valutativa – quindi prima della sua realizzazione.

Esiste tuttavia una significativa differenza tra le due macrofamiglie di dati di input a cui si è fatto riferimento. Se da un lato quelli relativi agli aspetti materiali e tangibili che caratterizzano lo spazio fisico presentano problematiche di tipo contingente – ad esempio una disomogeneità dei dati su base locale – dall'altro le componenti cosiddette immateriali sono descritte da sistemi di dati che non sempre sono associabili allo spazio fisico in maniera uni-

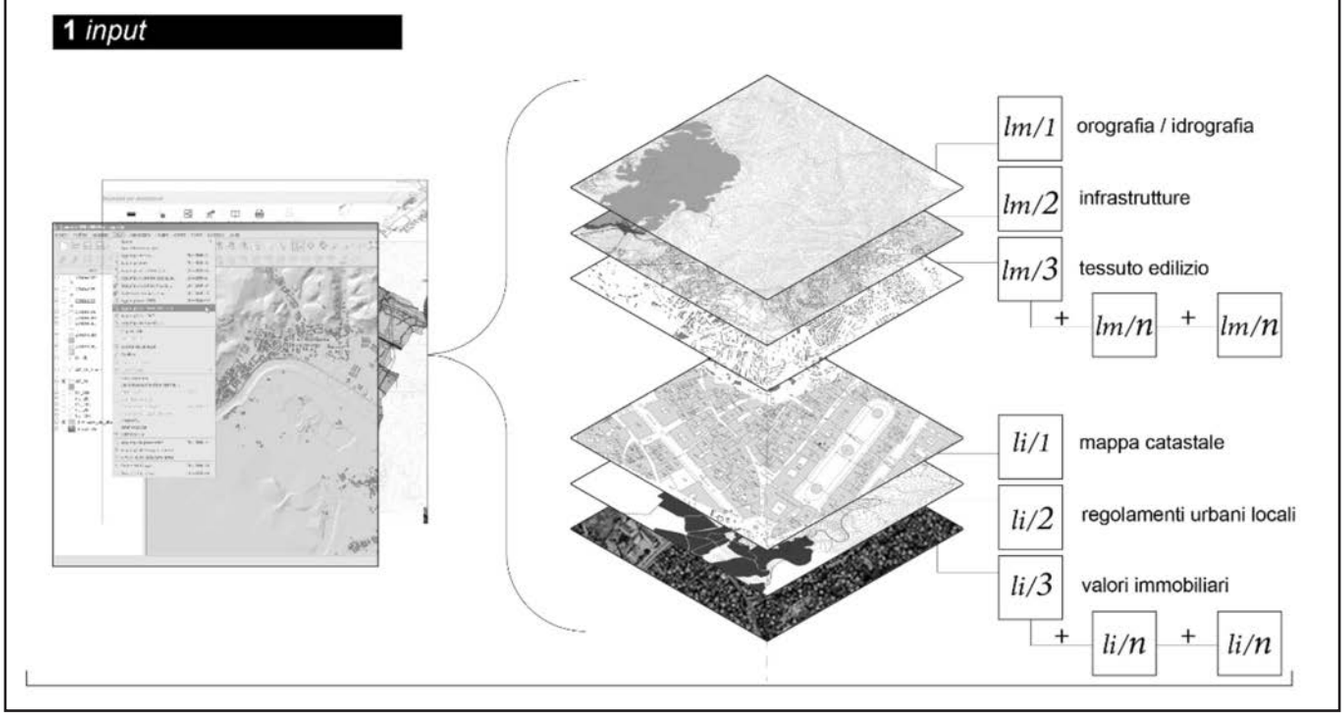

Figura 3 - *Input: l'ambiente virtuale.*

voca, con conseguenti difficoltà di carattere tecnico e metodologico. Dal momento che gli indicatori di sostenibilità appartengono frequentemente alla seconda categoria, la costruzione stessa della piattaforma richiede uno sforzo di concettualizzazione, selezione e spazializzazione non solo dei dati, ma degli stessi parametri utilizzati per la misurazione degli obiettivi SDG alla scala locale.

Torneremo più esaustivamente sulle principali criticità legate all'implementazione della piattaforma nel paragrafo successivo. Ci limiteremo qui a sottolineare l'esistenza di strumenti analoghi – tra cui quelli descritti sopra – che evidenziano la possibilità nelle condizioni attuali di produrre un risultato vicino a quanto ipotizzato, seppur questo richieda un enorme lavoro di infrastrutturazione digitale.

3.3.2 Output: lo spazio, il database e l'incrementalità

L'esito di questa ricomposizione è un ambiente digitale la cui peculiarità principale è l'unione tra spazializzazione e incrementalità dei dati di input. La funzione descrittivo-spaziale è concepita come l'incrocio tra un moderno sistema informativo territoriale (GIS) e una rappresentazione tridimensionale e dinamica degli strumenti urbanistici (**Fig. 4**).

Entrando invece nel merito dell'incrementalità – l'elemento di maggior innovatività del progetto – questa è riferita sia alla possibilità di archiviazione che al carattere di *deep learning* su cui si baserebbe l'intero sistema. Le funzioni di catalogazione e archiviazione dei dati sono infatti concepite in un'ottica duplice: di conservazione delle informazioni e di loro utilizzo come riferimenti/benchmark nel processo di lettura e valutazione di nuove proposte – in riferimento al principio di automazione della verifica di conformità, vd. punto 3. In questa prospettiva, uno dei vantaggi derivanti dall'informatizzazione del processo di valutazione preliminare sarebbe quindi la generazione di una banca dati composta da "precedenti" urbani su cui il sistema effettuerebbe un costante aggiornamento incorporando le singole operazioni di trasformazione approvate e producendo così una serie potenzialmente infinita di istantanee dello stato di fatto. Dal punto di vista degli obiettivi di sostenibilità, l'utilizzo della piattaforma consentirebbe quindi non solo di valutare preli-

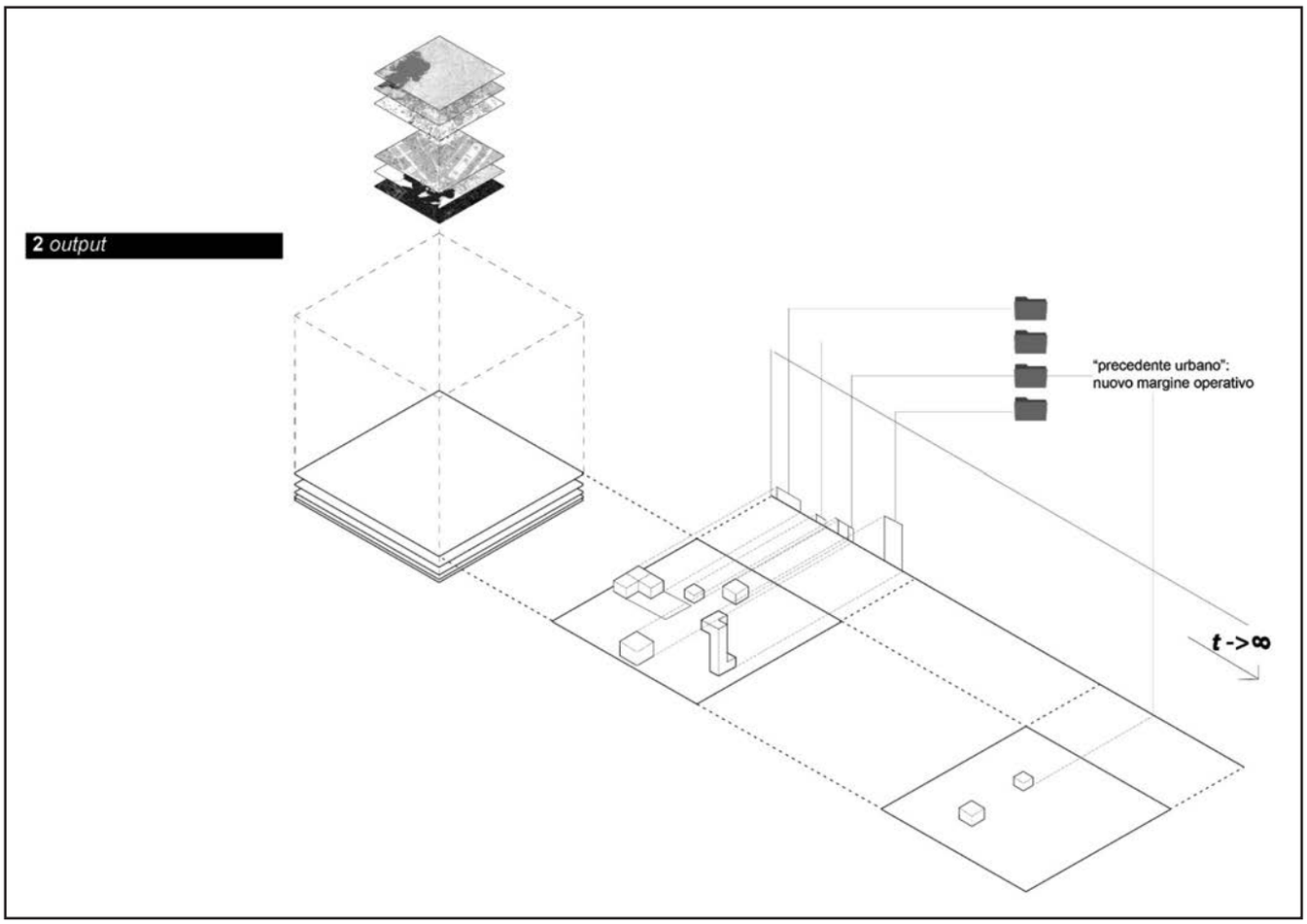

Figura 4 - *Output: il database incrementale.*

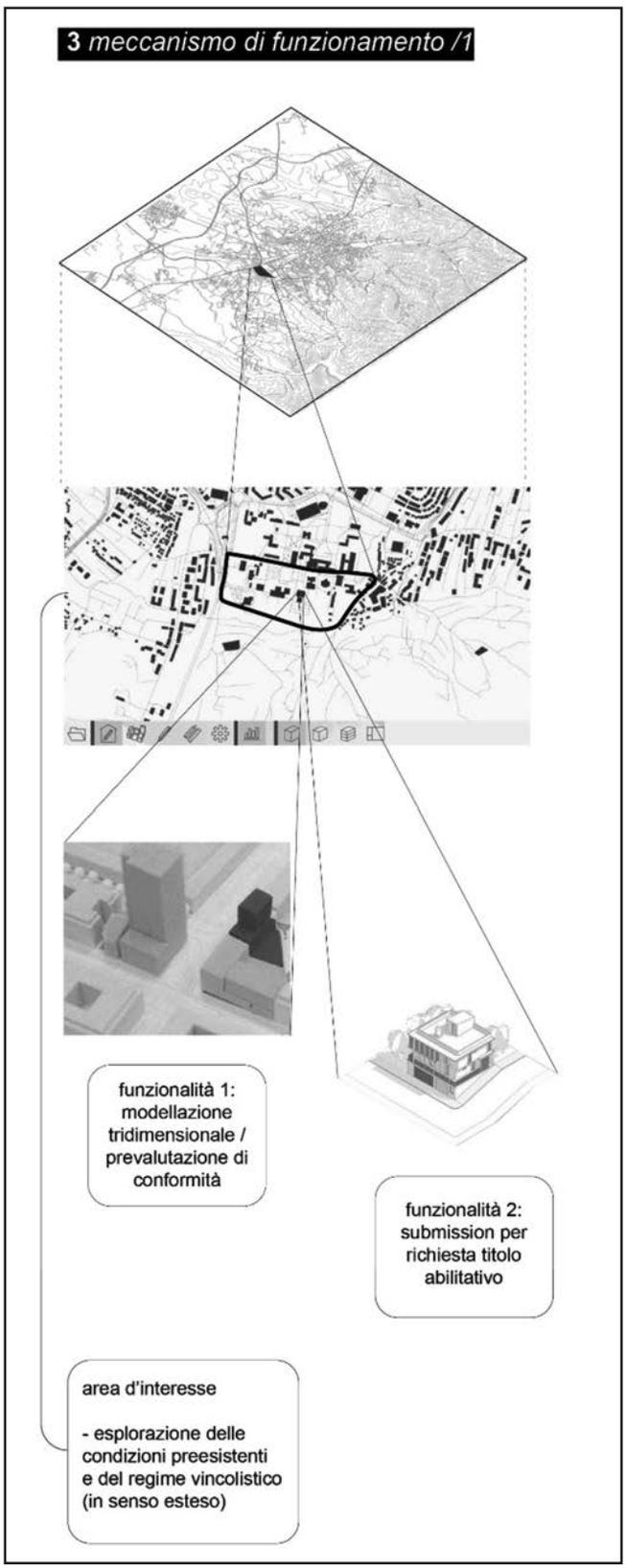

Figura 5 - *Meccanismo di funzionamento /1.*

minarmente gli effetti di un intervento di trasformazione rispetto a una molteplicità di indicatori, ma anche di monitorare gli impatti prodotti in un periodo di tempo più lungo e collezionare una serie di casi-tipo comparabili.

3.3.3 Meccanismo di funzionamento: verso una maggiore simultaneità tra bottega e teatro

L'ipotesi metaprogettuale appena descritta allude a una possibilità di utilizzo aggiuntiva rispetto ai casi studio presentati nel paragrafo 3.1 e 3.2. Abbiamo visto, per esempio, come nel caso di PRiSM la funzione principale sia quella di rendere accessibile in modo trasversale la modellazione dello spazio per esplorare alternative progettuali mediante il riferimento a soluzioni costruttive pre-inserite nel sistema. Sistema che, in seguito, elabora i dati e consente un loro utilizzo in chiave analitica, statistica e valutativa per orientare i processi decisionali, in questo caso dell'amministrazione londinese. Nel caso in oggetto, invece, il nodo cruciale sarebbe rappresentato dalla possibilità di rendere la piattaforma un luogo su cui possono realmente operare simultaneamente soggetti della sfera privata e pubblica. Più specificatamente, le due fasi – e modalità di utilizzo – principali in cui si può suddividere il meccanismo di funzionamento dello strumento sono le seguenti:

Modellazione preliminare: possibilità di verificare in tempo reale la conformità di un'ipotesi progettuale rispetto alla normativa vigente – per esempio gli aspetti morfo-volumetrici, le confrontanze o la matericità in rapporto a porzioni dello spazio circoscritte – e di misurare gli impatti previsti rispetto ad una serie di indicatori di sostenibilità (**Fig. 5**);

Valutazione preliminare: conseguentemente alla modellazione preliminare, il sistema valuta la corrispondenza tra la proposta e i quadri vincolistici e obiettivi di riferimento. A una prima valutazione automatizzata si affianca dunque l'individuazione di eventuali elementi di difformità o criticità, che vengono estratti e diventano oggetto di valutazioni specifiche da parte delle strutture tecniche amministrative. Tale processo, riprodotto iterativamente, permette quindi di comparare diverse soluzioni rispetto ai target di sostenibilità individuati dagli enti valutatori (**Fig. 6**).

In entrambe le fasi descritte pubblico e privato co-partecipano al processo progettuale-valutativo. La fase di modellazione, la cui utilità per un utente privato è autoevidente, può in realtà rappresentare un'interessante occasione anche per gli uffici tecnici e urbanistici. Permette infatti, per esempio, di poter verificare alcuni degli effetti sullo spazio di codici e prescrizioni vigenti o in corso di revisione. Per converso, la fase valutativa, che sembrerebbe prerogativa unica delle strutture pubbliche, è qui immaginata come un costante rimbalzo tra queste ultime e i soggetti proponenti, nell'ottica di una co-progettazione che da un lato mira ad adeguare la proposta progettuale alle condizioni quadro esistenti, dall'altro consentirebbe operazioni di *re-coding* e ridefinizione di priorità e criteri

di valutazione da parte del soggetto pubblico – in particolare mediante l'inclusione programmatica di eccezioni o elementi concessi in deroga. Un approccio, quindi, che mira allo stesso tempo a valorizzare gli aspetti di generalizzabilità e di specificità di ogni processo.

A valle della descrizione, si possono riassumere i principali elementi di innovazione della proposta metaprogettuale come segue:

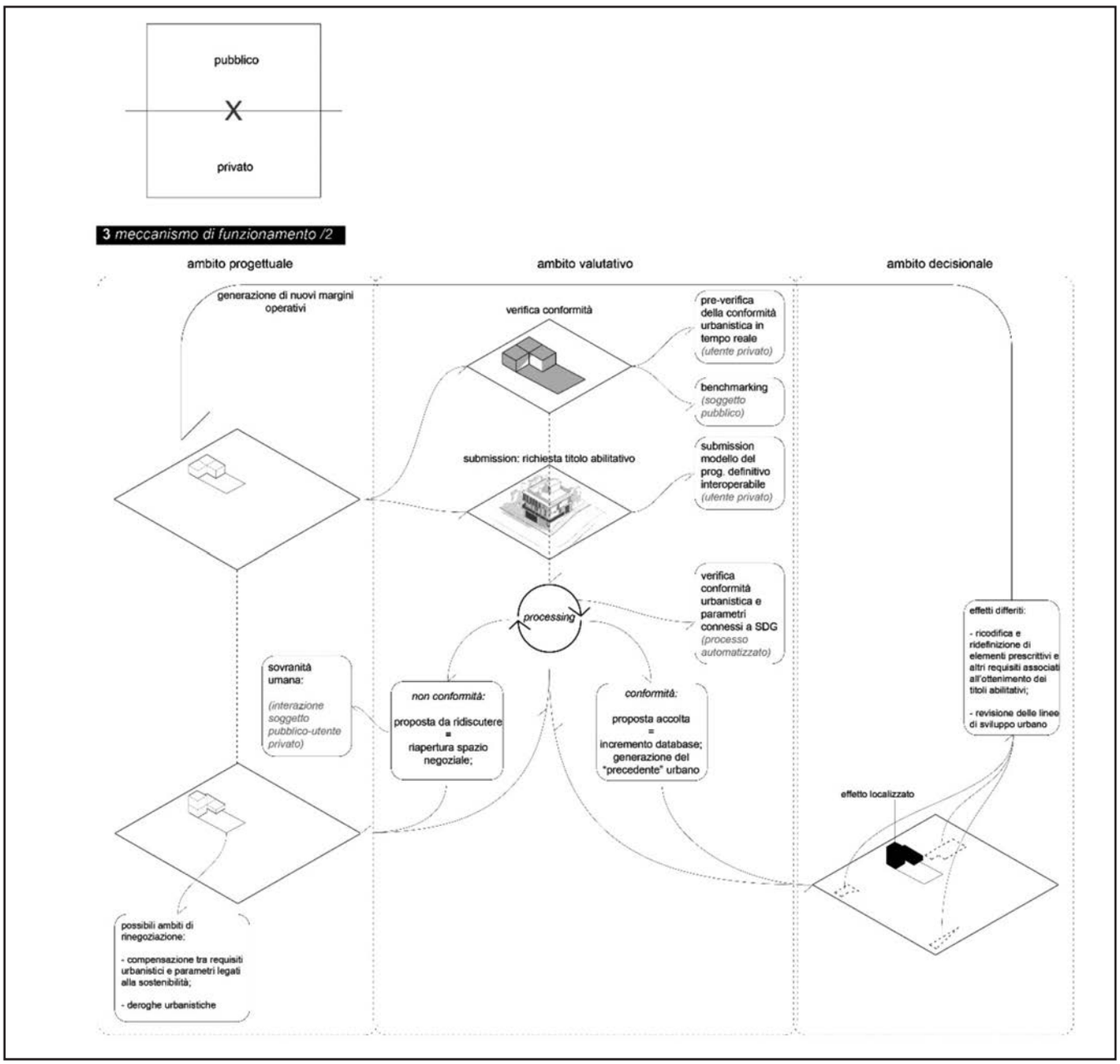

Figura 6 - *Meccanismo di funzionamento/2. La schematizzazione del possibile meccanismo di funzionamento della piattaforma intende evidenziare le diverse componenti in gioco, suddividendole per ambiti di competenza. L'obiettivo è evidenziare le intersezioni tra i diversi piani – progettuale, valutativo e decisionale – ma soprattutto la consequenzialità e i continui 'rimbalzi' tra i diversi ambiti. Con il passaggio da una semplice digitalizzazione delle pratiche edilizie nella loro struttura convenzionale – prassi poco comune in Italia, ma già molto diffusa in altri contesti europei – a un sistema di sottomissione dei progetti basato su modelli interoperabili, le singole pratiche possono integrare i database pubblici non solo a livello spaziale, ma anche rispetto a eventuali deroghe, concessioni, bonus, ecc., generando dei "precedenti" urbani che possono contribuire a produrre quelli che abbiamo chiamato "effetti differiti".*

i) rendere più simultaneo il rapporto tra progetto, politiche e misurazione, modificando il confine tra attività privata e pubblica, tra professionisti e uffici tecnici – invece di basare la valutazione unicamente su verifiche ex-post, far sì che le fasi di progettazione e valutazione si alimentino vicendevolmente;

ii) integrare la dimensione locale per la costruzione di una cornice normativa che contempli la ricodifica incrementale, ovvero un approccio che garantisca una maggiore flessibilità degli impianti normativi e che possa condurre a un incrocio fertile tra indicatori globali e contesti locali;

iii) misurare gli impatti di un intervento progettuale rispetto a una serie di indicatori diversi, ovvero sistematizzare la misurazione a partire dall'ipotesi che i parametri di valutazione che descrivono diverse dimensioni del progetto – p. es. sostenibilità economica, ambientale, sociale, culturale – si influenzano vicendevolmente;

iv) implementare un sistema di archiviazione e raccolta di dati integrabile nel tempo, che diventi la base per un repertorio categorizzato di "precedenti" nella valutazione dei progetti e che consenta di continuare a misurare l'impatto dei progetti anche durante il ciclo di vita.

Per rendere più chiari i vantaggi derivanti da questo tipo di processo, ci sembra di interesse fare riferimento a un possibile esempio di applicazione. Nel 2021, con il lancio, nell'ambito della Renovation Wave Strategy, dell'Affordable Housing Initiative, la Commissione europea ha ufficialmente definito le condizioni per l'avvio di un processo di sostanziale rinnovamento energetico del patrimonio abitativo in Europa nella prospettiva delineata dai Sustainable Development Goals dell'Agenda 2030 e del Green Deal Europeo. L'Affordable Housing Initiative farà quindi atterrare gli obiettivi di sostenibilità in concreti processi di trasformazione urbana sviluppati alla scala del quartiere. Nello specifico, infatti, saranno in prima battuta lanciati 100 progetti pilota nell'ambito di partenariati intersettoriali e finalizzati a individuare strumenti e principi progettuali replicabili che producano effetti misurabili in termini di sostenibilità – in particolare la riduzione di emissioni di gas serra.

In tale contesto, l'utilizzo del GeoBIM nelle modalità appena descritte produrrebbe una serie di vantaggi riferiti sia a una dimensione locale che ai fini del raggiungimento di obiettivi di sostenibilità di carattere generale. In sintesi:

– dal punto di vista progettuale, le innovazioni metodologiche, tecnologiche e procedurali testate nell'ambito di progetti pilota – come quelli legati all'iniziativa in oggetto – potrebbero essere integrate in un quadro di revisione delle procedure e normative vigenti, diventando un'occasione per valutare come e in che termini ridefinire strumenti autorizzativi e pianificatori ordinari. Questo permetterebbe di uscire da una dinamica di eccezionalità e porre le basi per rendere non solo gli obiettivi, ma anche l'effettiva attuazione di principi di sostenibilità generalizzabili nella gestione dei processi di trasformazione urbana sia nelle pratiche amministrative ordinarie che in quelle dei professionisti del progetto.
– Dal punto di vista estimativo, inoltre, il GeoBIM offrirebbe le condizioni per identificare e utilizzare un set di indicatori e obiettivi di riferimento in modo da (i) orientare in maniera più esplicita il processo progettuale e autorizzativo in ogni luogo e (ii) monitorare i risultati ottenuti nel corso di tutte le fasi di progetto, realizzazione e vita dell'opera, rendendo i progetti pilota un effettivo riferimento per l'aggiornamento nel lungo termine degli obiettivi e modalità di intervento definiti dalle politiche.

Si pongono in questo modo le basi non solo per una più stretta integrazione tra progettazione e valutazione, ma anche per una più concreta generalizzabilità degli interventi grazie a un aggiornamento non solo dei modelli di azione di riferimento, ma anche delle condizioni di contorno alla loro attuazione. Risultati di assoluta centralità per un'iniziativa che ambisce esplicitamente a rendersi il riferimento per un aggiornamento diffuso del patrimonio costruito in Europa nei prossimi anni.

3.4 Limiti nell'attuazione dell'ipotesi

L'effettiva realizzazione e implementazione del progetto dipende dal superamento di una serie di limiti contestuali e tecnici, che a oggi rappresentano ancora degli elementi di criticità e, conseguentemente, degli ostacoli al suo sviluppo. Facendo riferimento al contesto italiano – seppur molte delle questioni citate siano comuni ad altri paesi d'Europa e non solo – saranno in particolare discussi cinque ordini di problemi.

In primo luogo, una delle condizioni preliminari allo sviluppo della piattaforma è la disponibilità, accessibilità e integrabilità dei dati di input. Seppur la digitalizzazione e georeferenziazione dei dati sia un obiettivo sempre più condiviso e supportato dalle politiche pubbliche, molti database in possesso alle amministrazioni sono ancora in buona parte cartacei e/o utilizzano sistemi di riferimento distinti e difficilmente integrabili (vd. per il caso di Torino: Barioglio, Campobenedetto, 2022; Barioglio, Campobenedetto, Robiglio, 2022). Gli stessi strumenti urbanistici sono ancora raramente integrati in dei sistemi informativi geografici e ancor meno utilizzati in maniera da sfruttare le effettive potenzialità di tali strumenti. Come abbiamo visto, analoghi limiti di operatività e omogeneità caratterizzano il panorama dei dati necessari alla misurazione della sostenibilità rispetto ai parametri definiti dagli SDG. Seppur nella prospettiva di lavorare per una maggiore uniformità delle banche dati nazionali, ad oggi ogni territorio fa infatti riferimento a dati e sistemi di misurazione preesistenti, con grandi limiti nella comparabilità e integrabilità dei dati. Alcune delle possibili questioni critiche sollevate da tale condizione sono ad esempio: come incrociare e collegare i dati catastali con i regimi di proprietà in modo coerente? Come ricondurre gli indicatori di sostenibilità a delle unità spaziali minime (per esempio i lotti)?

Ben più semplice sembra la rappresentazione di altre categorie di informazioni, dalla presenza di titoli abilitativi che insistono su specifiche aree, alla georeferenziazione di piani regolatori e particolareggiati, fino all'integrazione di dati di tipo immobiliare ed economico. In sintesi, alcune informazioni sono più difficilmente integrabili, semplicemente perché sono poco mappabili sullo spazio secondo le convenzioni che usiamo comunemente (Arroyo Ohori *et al*., 2017). E dal momento che queste lacune, afferendo alla sfera metodologica, rappresentano il problema di fondo della questione, un loro ripensamento ai fini della costruzione della piattaforma può rappresentare anche un'occasione di innovazione dei sistemi di coding e misurazione di sostenibilità.

Un secondo ordine di problemi è di carattere tecnologico. Il tool proposto, per essere utilizzato al massimo delle sue possibilità, dovrebbe infatti essere sviluppato a partire da un modello digitale tridimensionale, idealmente un *digital twin* urbano che consenta di testare le soluzioni proposte. Seppur esistano casi virtuosi di città che si servono di tecnologie analoghe[15], in molti contesti il livello di digitalizzazione e di dettaglio dei dati non permette una riproduzione realistica della dimensione urbana (Barioglio, Campobenedetto, Robiglio, 2022). Parallelamente, l'incremento esponenziale dei dati disponibili e potenzialmente caricabili nel modello digitale richiederebbe un sistema di archiviazione e calcolo estremamente potente, oltre che un meccanismo di selezione e pulitura dei dati molto sofisticato. Lo sviluppo tecnologico, tuttavia, sta producendo progressi tangibili in tempi sorprendentemente rapidi, tali da poter scommettere sulla disponibilità e diffusione delle tecnologie necessarie in tempi relativamente brevi e da giustificare anzi fin da oggi un investimento umano e economico finalizzato a orientare questo ambito di sviluppo.

Un terzo fattore problematico, su cui è molto più difficile formulare previsioni attendibili, è di carattere culturale-politico. Occorre, infatti, introdurre un nuovo approccio alla regolamentazione urbanistico-edilizia. Lo sviluppo di uno strumento in grado di supportare il processo decisionale attraverso (i) la misurazione in tempo reale degli impatti di una proposta progettuale su diversi tipi di indicatori di carattere vincolante e non; e (ii) la costruzione di un archivio di precedenti, permetterebbe di legittimare e "spersonalizzare" il processo di approvazione dei progetti in modo da renderlo più trasparente e equo.

Ne deriva, tuttavia, un quarto ordine di questioni legato al profilo professionale degli operatori pubblici e privati coinvolti nei processi, a cui è richiesto, da un lato, un cambio di prospettiva culturale nella lettura del loro ruolo e incarico per adeguarsi a nuove modalità e contesti di lavoro e, dall'altro, l'acquisizione delle competenze socio-tecniche necessarie all'utilizzo dei nuovi strumenti. Si rende quindi necessario e urgente un lavoro di formazione, rinnovamento e professionalizzazione (Hughes, 1963) delle strutture tecniche degli enti pubblici e professionali.

Un'ultima categoria di problemi che si ritiene indispensabile citare, ma che non sarà oggetto di approfondimento nel presente articolo, è di carattere etico. L'estensivo accumulo di dati personali da parte di enti pubblici o privati, la possibilità di accedere a tali dati da parte di enti terzi assunti per la fornitura di servizi, l'opacità e incompletezza delle regolamentazioni vigenti sono tutte questioni di centrale rilevanza, su cui è fondamentale avviare un confronto pubblico e non solo un dibattito scientifico (Yiftachel, Mandelbaum, 2017).

Al netto delle difficoltà esplicitate, le sempre più frequenti implementazioni GeoBIM portano a ipotizzare che esista il potenziale per innescare processi di automazione almeno parziali, che intersechino i livelli più generali e comuni dei quadri vincolistici. L'obiettivo di più lungo periodo introdotto dal progetto è, tuttavia, lo sviluppo di un sistema che consenta una declinazione locale, *site-specific*, di strumenti di questo tipo.

4. CONCLUSIONI

L'obiettivo ultimo dell'operazione proposta è quello di costruire non solo le condizioni per la misurabilità integrata di una singola pratica, ma anche un approccio metodologico replicabile in un contesto in grado di evolversi insieme alle pratiche che lo attraversano, diminuendo così il livello di dipendenza dall'esperienza, responsabilizzazione e competenza individuale come elementi discriminanti nel processo di presentazione e valutazione di una proposta progettuale. Un'ipotesi del genere pone al centro il tema della governance urbana in senso ampio, più specificamente le procedure di gestione della trasformazione urbana e la misurazione degli esiti che produce nel breve e lungo periodo. La domanda a cui si cerca di rispondere è se, e come, le pratiche ordinarie di progetto possano contribuire tramite la progressiva incorporazione di micro-innovazioni al rinnovamento dinamico del framework stesso.

Tale quesito di fondo, discusso nel testo attraverso la proposta operativa di sviluppo di una piattaforma GeoBIM di supporto all'iter progettuale e valutativo, è strettamente legato al tema della sostenibilità – intesa come l'insieme dei parametri che compongono gli indicatori oggi di riferimento a livello globale. Qual è il ruolo che una tale piattaforma può assumere in una prospettiva di misurazione efficiente della sostenibilità negli interventi di trasformazione urbana? Due sono le principali potenzialità evidenziate in tal senso: dal punto di vista analitico, la piattaforma offrirebbe la possibilità di spazializzare una serie di dati normalmente non associati e di conseguenza di produrre una descrizione più attendibile e completa dello

[15] Urban Collective Design Environment: A new tool for enabling expert planners to co-create and communicate with citizens in urban design. Gran agreement (688873): https://cordis.europa.eu/project/id/688873, ultimo accesso 28 dicembre 2022.

stato di fatto e delle sue eventuali modificazioni; dal punto di vista progettuale-propositivo, ben più ambiziosamente, potrebbe fornire il supporto tecnico – e un'occasione di dibattito – per integrare gli indicatori di sostenibilità nei processi di valutazione e approvazione dei progetti di trasformazione urbana e avviare così un processo di revisione della normativa e, ancor più, delle procedure e prassi che ne regolano l'applicazione. In entrambi i casi l'obiettivo è integrare la dimensione locale del progetto urbano e architettonico con la cornice globale descritta dagli obiettivi di sostenibilità, e offrire così le condizioni per rendere l'iter di presentazione e valutazione delle proposte progettuali specifico ma generalizzabile.

Per riassumere, l'implementazione della piattaforma descritta nel testo in chiave metaprogettuale può introdurre degli elementi di innovazione a diversi livelli. Sul piano amministrativo-tecnico, offrirebbe gli strumenti per integrare gli obiettivi di sostenibilità nell'iter di approvazione progettuale in una prospettiva di ridefinizione degli strumenti normativi locali a cavallo tra pubblico e privato. Sul piano politico, tale revisione in chiave *local-based* del sistema di indicatori SDG permetterebbe di supportare i processi decisionali alla luce dell'individuazione di nuove priorità di intervento. Sul piano professionale, la piattaforma consentirebbe di semplificare il processo di valutazione e approvazione dei progetti e di sensibilizzare i progettisti degli obiettivi SDG; sul piano globale, infine, contribuirebbe alla costruzione di un database integrato e incrementale in linea con i criteri di valutazione definiti a livello internazionale.

* **Valerio Della Scala,** *Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design (DAD)*
e-mail: *valerio.dellascala@polito.it*

** **Caterina Quaglio,** *Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design (DAD)*
e-mail: *caterina.quaglio@polito.it*

Bibliografia

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.

Armando A., Durbiano G., *Teoria del progetto architettonico: dai disegni agli effetti*, Carocci, Roma, 2017.

Arroyo Ohori K., Biljecki F., Diakité A., Krijnen T., Ledoux H., Stoter J., *Towards an integration of GIS and BIM data: what are the geometric and topological issues, in ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, Proceedings of ISPRS 12th Geoinfo Conference, Melbourne, Australia, 26-27 October 2017, pp. 1-8.

Atazadeh B., Kalantari M., Rajabifard A., Ho S., Champion T., *Extending a BIM-Based Data Model to Support 3D Digital Management of Complex Ownership Spaces*, International Journal of Geographical Information Science, Vol. 31, No. 3, 2017, p. 499-522.

Barioglio C., Campobenedetto D., *Coding Turn. Regole, forme e funzioni nella città contingente*, TERRITORIO, Vol. 98, 2022, pp. 18-19.

Barioglio C., Campobenedetto D., Robiglio M., *Coding Tur(i)n. Dall'infrastruttura digitale pubblica alla narrazione della città*, Politecnico di Torino, Torino, 2022.

Biermann F., Hickmann T., Sénit C.-A., Beisheim M., Bernstein S., Chasek P., Grob L., Kim R.E., Kotzé L.J., Nilsson M., Ordóñez Llanos A., Okereke C., Pradhan P., Raven R., Sun Y., Vijge M.J., van Vuuren D., Wicke B., *Scientific Evidence on the Political Impact of the Sustainable Development Goals*, Nature Sustainability, Vol. 5, No. 9, 2022, pp. 795-800.

Brito D.M., Costa D.B., Ferreira E.A.M., *Code Checking using BIM for Digital Building Permit: a case study in a Brazilian municipality*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1101, No. 2, 2022.

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

de Laat R., Van Berlo L., *Integration of BIM and GIS: the development of the CityGML GeoBIM extension*, in Kolbe T.H., König G., Nagel C. (eds.), *Advances in 3D geoinformation sciences*, Springer Science & Business Media, Berlin, 2011, pp. 211-225.

Deng Y., Cheng J.C.P., Anumba C., *Mapping between BIM and 3D GIS in Different Levels of Detail Using Schema Mediation and Instance Comparison*, Automation in Construction, Vol. 67, 2016, pp. 1-21.

Fattinnanzi E., *Editoriale*, Valori e Valutazioni, Vol. 18, 2017, pp. 1-2.

Fattinnanzi E., *La qualità della città: Il ruolo della valutazione nelle metodologie di redazione di piani e progetti*, Valori e Valutazioni, Vol. 20, 2018, pp. 3-12;

Fattinnanzi E., Acampa G., Forte F., *Editoriale*, Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019, pp. 1-2.

Fattinnanzi E., Acampa G., Forte F., Rocca F., *La Valutazione complessiva della qualità nel Progetto di Architettura*, Valori e Valutazioni, Vol. 21, 2018, pp. 3-14.

Fattinnanzi E., Micelli E., *Valutare il progetto di Architettura*, Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019, pp. 3-14.

Ferraris M., *Documentalità: perché è necessario lasciar tracce*, Laterza, Roma, 2009.

Forte F., *Qualità architettonica e valutazione: una lettura*

nel quadro europeo, Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019.

Eudave R.R., Ferreira T.M., *Characterisation of the Historic Urban Landscape through the Aristotelian Four Causes: Towards Comprehensive GIS Databases*, Remote Sensing, Vol. 13, No. 10, 2021, p. 1879.

Gaballo M., Abastante F., *Assessing the SDG11 on a Neighborhood Scale Through the Integrated Use of GIS Tools. An Italian Case Study*, Atti del New Metropolitan Perspectives 2022, Università Mediterranea di Reggio Calabria, 25-27 maggio 2022, pp. 957-967.

Harrouk C., *Mayor of London Launches Housing Design App to Transform Construction, Archdaily News*, 2020 (downloadable form the website: https://www.archdaily.com/948249/mayor-of-london-launches-new-tech-to-transform-housing-construction, consulted online on December 29th 2022)

Hughes E.C., *Professions*, Daedalus, Vol. 92, No. 4, 1963, pp. 655-668.

Janouskova s., hak t., moldan b., *Global SDGs Assessments: Helping or Confusing Indicators?*, Sustainability, Vol. 10, 2018, p. 1540.

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).

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.

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.

Lami I.M., Mecca B., *Architectural project appraisal: an active learning process*, Valori e Valutazioni, Vol. 28, 2021, pp. 3-20.

March J.C., *Exploration and Exploitation in Organizational Learning*, Organization Science, Vol. 2, No. 1, 1991, p.71.

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.

Mecca S., *La valutazione nello scenario di cambiamento del progetto di architettura*, Valori e Valutazioni, Vol. 23, 2019, pp. 15-17.

Noardo F., Arroyo Ohori K., Biljecki F., Krijnen T., Ellul C., Harrie L., Stoter J., *GeoBIM benchmark 2019: design and initial results, in International Archives of the Photogrammetry*, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives, Proceedings of Geospatial Week, Enschede, 10-14 June 2019, pp. 1339-1346.

Noardo F., Ellul C., Harrie L., Overland I., Shariat M., Arroyo Ohori K., Stoter J., *Opportunities and Challenges for GeoBIM in Europe: Developing a Building Permits Use-Case to Raise Awareness and Examine Technical Interoperability Challenges*, Journal of Spatial Science, Vol. 65, No. 2, 2020, pp. 209-233.

Noardo F., Wu T., Arroyo Ohori K., Krijnen T., Stoter J., *IFC Models for Semi-Automating Common Planning Checks for Building Permits*, Automation in Construction, Vol. 134, 2022, p. 104097.

Yiftachel O., Mandelbaum R., *Doing the Just City: Social Impact Assessment and the Planning of Beersheba, Israel*, Planning Theory & Practice, Vol. 18, No. 4, 2017, pp. 525-548.

Riferimenti Internet

3D geoinformation, https://3d.bk.tudelft.nl/projects/rotterdamgeobim_bp/.

CORDIS EU research results, https://cordis.europa.eu/project/id/688873.

European Network for Digital Building Permits, https://eu4dbp.net/.

Wissensarchitektur – Laboratory Of Knowledge Architecture, U_Code, https://tu-dresden.de/bu/architektur/wa/forschungsprojekte/u_code.

United Nations SDG Indicators, https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=11&Target=.

Bryden Wood, https://www.brydenwood.com/news/the-launch-of-prism-2-0/s91781/.

Cast Consultancy, https://www.cast-consultancy.com/events/cast-launches-world-leading-new-prism-app/.

Carboni F., FPA Digital 360, https://www.forumpa.it/citta-territori/il-digital-twin-per-la-pianificazione-urbana-il-caso-di-zurigo/.

Kadaster, https://www.kadaster.nl/about-us.

London Gov, PRiSM, https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/housing-and-land/improving-quality/prism-20-housing-design-app-encourage-uptake-mmc.

Open Geospatial Consortium, https://www.ogc.org/.

Francesca Noardo, http://www.noardo.eu/.