

A TOOL FOR ENERGY TRANSITION-ORIENTED INTERMEDIARIES

A stakeholders' perspectives analysis

Abstract

This paper analyses stakeholders' perspectives about Building-as-Energy-Service as a pillar concept concerning a new energy transition paradigm. In detail, it focuses on developing a Toolkit, which was designed to help energy-transition-oriented intermediaries understand the socio-technical implications of such a concept. In this study, a qualitative approach was adopted. Eight academic and eight non-academic stakeholders tested the Toolkit *Alpha* version. As a result, a framework of key concepts and relationships was carried out and used to deliver the *Beta* version. Findings stressed the usability of such a Toolkit to develop skills and competencies to drive the co-design of technological and social processes connected with the energy transition. Specifically, this study pointed out the extent to which the concept of Building-as-Energy Service is perceived by the stakeholders involved, discussing and interpreting key points to put this concept into practice at the local level.

Keywords: *Low Carbon Transition, Energy Infrastructure, Socio-technical System, Intermediaries, Knowledge Exchange*

Introduction

At the global level, particularly in Europe, research towards low carbon society and environment is of paramount interest, and it implies achieving ambitious targets by 2050 [1]. Renewable sources have been considered feasible and reliable alternatives to develop new energy systems in recent years. Scholars in the environmental-technological design field have posed attention to the various declinations and implications of these alternatives, pointing out new research scenarios [2]. Among these systems, distributed, renewable and interactive energy systems have emerged due to their strong impulse to promote the co-design between settlements and infrastructures. This has allowed researchers to envision a new apparatus to support low carbon societies [3]. However, as Boeri et al. [4] pointed out, it is possible to find several declinations concerning energy infrastructural paradigms in literature. For example, the Positive Energy Building concept [5] refers to a building as a node of the new energy infrastructure. This has opened new research avenues concerning energy modelling approaches [6]. At the same time, the Positive Energy Block concept considers the

yearly energy balance at the level of building aggregation (i.e., the block) operating as a whole, stressing the need for new decision-making and planning processes [7]. Positive Energy Block may be considered a never-end sequence of aggregations in time and space, considering its minimum unit composed of three buildings as a starting point. As a result of this sequence of aggregations, the configuration of Self-Organised Energy Communities arises [8]. Thus, such aggregation will affect the establishment of new socio-technical systems. However, energy service production cannot be limited to the relationships between energy demand and supply. Therefore, one of the most critical energy transition challenges is to explore strategies to put the new socio-technical system into practice. In addition, this requires the engagement of a multitude of sectors and the definition of new procedures, rules, and standards.

Knowledge integration is a prominent strategy for implementing new energy paradigms and accelerating the path towards low carbon solutions [9]. Thus, the organisation of a new apparatus requires an in-depth understanding of the new system functionalities and the new products and services associated with it. Furthermore, it calls for developing new skills and competencies of the actors involved. In this regard, Wiek et al. [10] developed a competencies framework composed of five structural elements: systems thinking competence – the ability to analyse a system working on the disciplinary boundaries and at different scales; anticipatory competence – the ability to identify implications on long terms concerning strategies and objectives; strategic competence – the ability to operationalise actions, which operate out of pre-determined schemes, involving groups of stakeholders. Finally, interpersonal relations competence – is the ability to facilitate collaborations in defining new strategic alliances.

These competencies characterise a new professional figure: energy transition-oriented intermediary [11, 12]. Intermediaries are individuals or organisations which drive the dissemination of new products and services to accelerate the energy transition, integrating social and technical factors [13]. Therefore, it is expected that energy transition-oriented intermediaries¹ will help society carry out new energy paradigms, achieving the ambitious social, economic and environmental target planned. However, the existing old apparatus

resists changing [12]. This is particularly true for sectors such as the construction industry, energy and planning. These resistances negatively impact the possibility of envisioning new collaborations to manage and implement the current knowledge about the new paradigms.

In contrast, the development of innovation niches [14] is a possible solution. Hence, the first task for an energy transition-oriented intermediary is the selection of stakeholders and social contexts where implementing strategic niches. Then, inside these niches, it will be possible to promote new collaborations, delivering new processes on a long term basis. In this regard, the use and reliability of cognitive mapping techniques to engage stakeholders in innovating management processes are well known [15]. However, prior studies referred to isolated events rather than a systematic approach.

Recently, the need for tools, which can be adapted to consider various information exchange and integration cycles, has emerged to deal with complex topics characterising the socio-technical transition structurally and continuously. This need, for example, has affected the construction industry engaged in developing digitalised platforms to reduce the fragmentation of processes that impact competitiveness [16]. In this scenario, an additional variable has recently been included, which is linked with the role of the construction industry in the energy transition process based on the paradigm of buildings as infrastructural components. Thus, at the traditional fragmentation of the construction industry [17], the need to establish new alliances has been included to understand how to deliver a new generation of buildings, products, and services. Here, the relevance of a Toolkit dedicated to the knowledge integration and exchange to better understand the properties and functionalities of new energy paradigms lies. Thus, a tool to explore how these properties and functionalities can be transferred into a socio-economic context through innovation niches. Therefore, as a first step, this study² explores the concept of Building-as-Energy-Service, mapping and analysing a set of stakeholders' perspectives, delivering an open tool to drive energy transition-oriented intermediary in implementing new socio-technical systems. This paper is structured as follows. The following section presents the objectives, the method and tools adopted. Then, the main

findings from mapping the stakeholders' perspectives are shown, stressing key concepts concerning Building-as-Energy-Service. Subsequently, findings are used to drive a discussion, pointing out the relevance of the Toolkit developed to support energy transition-oriented intermediaries. Finally, limits and future perspectives are mentioned in the conclusion.

Objectives, method and tools

This study refers to two main objectives. The first was to develop the Building-as-Energy-Service concept. The second was to test the *Alpha* version of the Toolkit, delivering the *Beta* version as a tool for energy transition-oriented intermediary. These objectives were achieved by adopting a qualitative approach to map the stakeholders' perspectives. In addition, this mapping approach was used to drive a critical discussion focused on the energy transition topic at the local scale.

The approach adopted refers to the Constructive Ground Theory [18] as an appropriate methodology for building cognitive frameworks, which can be cyclically adapted. Prior work discussed its implementation in energy transition and focused on developing the Toolkit³ content exploring the Building-as-Energy-Service concept in literature [19]. Then, the information collected was transferred into a cognitive map (i.e., *Alpha* version).

The analysis is based on the phase known as Saturation [20]. In this phase, the integration of additional information aims to evaluate whether the basic cognitive structure (i.e. *Alpha* version) can be considered concluded and explore the extent to which this structure can be expanded and contextualised. Of course, this approach of extension and contextualisation depends on the source of information. These can be new scientific or grey literature or, in this case, the stakeholders' perspectives engaged as experts.

Methodologically, this study is articulated in three steps below described.

The first phase concerned the stakeholders' selection. The selection was carried out through the network belonging to the two academic institutions and the three non-academic organisations involved as project partners⁴. In addition, a questionnaire was developed to support the selection process, whose structure is reported in Figure 1. The questionnaire was organised in four sections, each characterised by specific questions and outputs concerning the Building-as-Energy-Service concept. In addition, the instruction about the Toolkit was attached to the questionnaire. Firstly, the questionnaire aimed to evaluate the interest of potential stakeholders in the topic explored. Secondly, it aimed to define the field of expertise to achieve the highest level of stakeholder diversity.

The questionnaire was disseminated among 50 potential stakeholders; then, 16 of them, 8 academics and 8 non-academic were selected. Table 1 shows the stakeholder's list, pointing out the area of expertise and the level of heterogeneity achieved.

The second phase was focused on the Focus

SECTION	QUESTION	OUTPUT
0. BACKGROUND	What is your background?	Stakeholder's background and field of expertise
1. PRIOR KNOWLEDGE	List a minimum of 5 concepts, from your field of expertise, which you think are or could be related to the topic of energy.	Stakeholder's Concept 1, Concept 2, Concept n...
2. KNOWLEDGE EXPLORATION	How would you describe your current knowledge of the concept of buildings-as-energy-service?	<input type="radio"/> I do not know it <input type="radio"/> I have some knowledge of it, but I am not an expert <input type="radio"/> I know it, but I need to establish whether my interpretation is different from the way it is interpreted in this study
3. KNOWLEDGE INTEGRATION	What characterises the concept of buildings-as-energy-service as a component of a future energy network?	Selection of concepts from the Tool-Kit (Customisation of contents)
	How can/could the use of buildings as components of a future energy network impact your own practice or field of expertise?	Stakeholder's description
4. FEEDBACK	How can describe your feedback concerning the Tool-Kit?	<p>Please tick the option that applies to your interaction with the Tool Kit.</p> <input type="radio"/> I did not use the Tool Kit. <input type="radio"/> I read the content of the Tool Kit, but it was not useful <input type="radio"/> I read the contents of the Tool Kit. It could be useful but more time is needed to understand it all. <input type="radio"/> I am not sure that I understand what the Tool Kit is for. <input type="radio"/> I used the Tool Kit. It was useful. <p>Has the Tool Kit stimulated your personal reflections on some socio-technical concepts related to the topic of Building-as-Energy-Service?</p> <input type="radio"/> I did not use the Tool Kit <input type="radio"/> I read the content of the Tool Kit, but it was not useful <input type="radio"/> I read the contents of the Tool Kit. It could be useful but more time is needed to understand it all. <input type="radio"/> I am not sure that I understand what the Tool Kit is for. <input type="radio"/> I used the Tool Kit. It was useful. <p>Has the Tool Kit increased your knowledge related to the topic of Building-as-Energy-Service?</p> <input type="radio"/> I did not use the Tool Kit <input type="radio"/> I read the content of the Tool Kit, but it was not useful. <input type="radio"/> I read the content of the Tool Kit. It could be useful but more time is needed to understand it all. <input type="radio"/> I am not sure that I understand what the Tool Kit is for. <input type="radio"/> Yes, it was useful

Fig.1 – Questionnaire structure

Group organisation, articulating the two days in online sections. The responses reported by the questionnaire were used to drive the discussion. The author of this paper acted as moderator and facilitator. The conversations were reordered with the written agreement of the attendants. The whole procedure adopted for the public engagement received the approach of the University Ethical Committee. The third phase was based on mapping and analysing the stakeholders' perspectives. The recording was transferred into the *Nvivo* platform and then transcript,

assigning a numerical code to each stakeholder to guarantee anonymity.

The single sentence was defined as a recording unit, considering that the discussion was based on an open structure. This minimum unit of recording (i.e. the sentence) is relevant because it is the basic information used by the research to carry out the analysis, interpreting, and re-assembling these units to explore the phenomenon, reducing biases.

For example, in the case of a Focus Group with 16 attendants and 4 hours of recording, opting for a larger recording unit would have strongly

Cod	Background / Expertise	Typology of Stakeholders
01	Architect – low carbon design	Academic
02	Engineer - comfort analysis	
03	Architect –organisational studies	
04	Building physicist - demand side control	
05	Architect - circular economy thinking	
06	Urban Planner - community scale renewables and energy supply	
07	Building physicist - energy performance gap	
08	Computer scientist - energy domain	
09	Physicist - Smart City strategy	
10	Business Developer - collective action projects and knowledge sharing	
11	Sustainability Consultant in the construction industry	Non-Academic
12	Energy consultant - energy modelling	
13	Architect - energy modelling	
14	Practice Manager - Heat and Local Energy Policy	
15	Technology Transfer - Active Building	
16	Building services Engineer - operational building performance	

Tab.1 – Stakeholders' list.

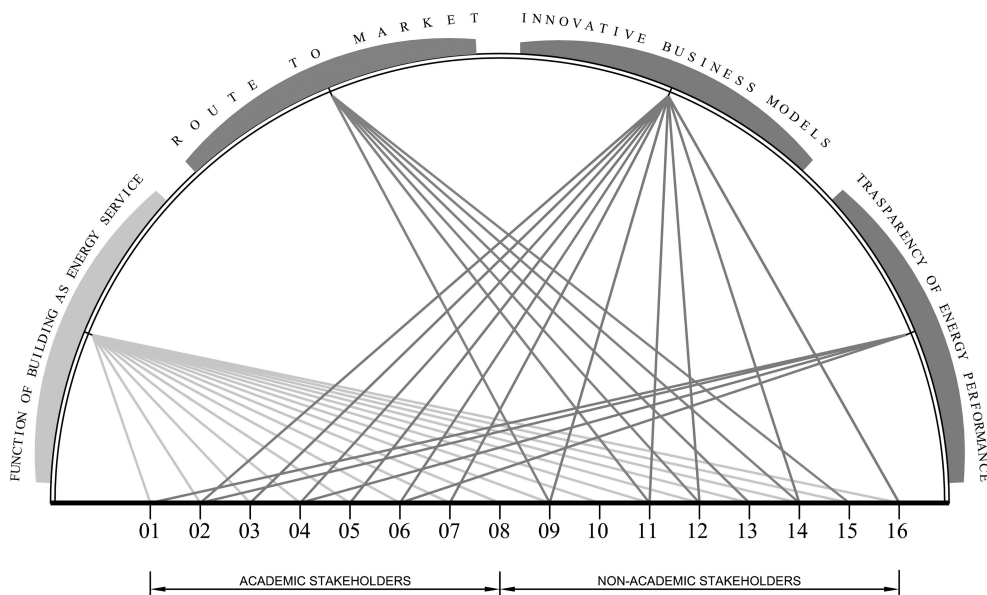


Fig. 2 –Framework of key concepts discussed by stakeholders

limited the opportunity to interpret and re-compose the information collected. It is essential to point out that according to the Constructive Ground Theory, the mapping activity is instrumental in supporting the researcher in developing critical thinking concerning the phenomenon explored rather than a mere objective transcription concerning the stakeholders' opinions. In other words, regarding the paper's objectives mentioned above, the procedure helped identify parts of the discourse to validate the need for a tool to drive the exploration of Building-as-Energy-Service as an emerging paradigm. Once the recording units were defined, these were coded. In other words, the researcher pointed out specific nodes from different stakeholders, re-composing them into a new unitary framework. As a result, key concepts were identified based on the qualitative data analysis. Finally, these key concepts were integrated into the *Alpha* version of the Toolkit, delivering the *Beta* version whose cognitive structure was adapted, taking into account the information collected from this inter and transdisciplinary experience.

Stakeholders' perspectives analysis

This section presents the results from the Focus Group. Figure 2 shows the key concepts that emerged from mapping the recording: Function of Buildings-as-Energy-Service; Route to Market; Innovative Business Model; Transparency of Energy Performance. Furthermore, Figure 2 displays the distribution of concepts between the two stakeholders categories, providing a framework for the interactions and participation carried out. The tables concerning the key concepts and the units of recording codified are presented below. These tables provide evidence of the stakeholders' perspectives on each key concept. In addition, each table shows an ordinate sequence of recording units used to develop the critical interpretation concerning the energy transition at the local level.

Table 2 is about the concept of Function of

Building as Energy Service, particularly regarding the stakeholder's perspective concerning the Toolkit used herein. All the stakeholders expressed a qualitative evaluation, pointing out specific issues related to their background and area of expertise. In addition, the stakeholders reported some criticalities. For example, a lack of understanding about the Toolkit usability emerged in a case (ID-08), while another stakeholder (ID-09) tried to give a univocal interpretation concerning the tool's scope.

However, findings prove that propositional comments emerged in a large part of the cases. For example, several stakeholders are interested in integrating case studies to point out examples of areas of professional applicability concerning the Toolkit (e.g., ID-04, ID-05, ID-06, ID-07, ID-14, ID-15).

Some stakeholders understood the scope of the Toolkit, which was offered as an apparatus to drive an exploration rather than codified pre-established solutions (e.g., ID-10, ID-11, ID-12, ID-13, ID-16). In this regard, it is interesting to point out the consideration proposed by a stakeholder (i.e., ID-12, non-academic). At first instance, the Toolkit was considered scary for a non-academic. However, the same stakeholder is one of the most proactive participants in manipulating the Toolkit structure regarding concepts and relationships. Moreover, this stakeholder is the only one who provided opinions about all the key concepts that emerged.

Table 3 is about the second key concept: Route to Market. Interestingly, this concept emerged from a discussion mainly promoted by non-academic stakeholders, who deal with practical applications about the concept of Buildings-as-Energy-Service. Here, it emerged that this concept could stimulate new forms of relationships between the contractor and the final user (e.g., ID-12, ID-13), pointing out usability in social housing (e.g., ID-09, ID-13). However, this position was considered restrictive in some cases (e.g., ID-14), emphasising that several private users act as prosumers. Consequently, the concept

of Buildings-as-Energy-Service can be extended to other social realms. However, as stressed by ID-11, the process is complex because it is not about a simple aggregation of users, but it is about simultaneously managing the relationships between the components of micro and extensive infrastructure. In conclusion, Buildings-as-Energy-Service emerged as a pivotal component to configure a community of users whose association can be based on contractual reasons and social interests to operationalise a new energy paradigm. Table 4 focuses on the concept of Innovative Business Models. The first issue was how business models could be adapted to the parameters characterising the concept of Buildings-as-Energy-Service (ID-03). For instance, the relevance of defining the impact of innovations on the diverse system components (ID-16). Specifically, it is necessary to understand whether the innovation affects only one component or concerns the whole system, integrating smart technologies (ID-02, ID-04). In this regard, a practical example was stressed. Moving from gas to electricity implies a tremendous economic impact (ID-09). A possible solution could be the organisation of clusters at the community level, involving both existing and new buildings (ID-07). Clusters organisation could be supported by energy providers and users, which could benefit through the aggregation and interactive energy exchange on-site, negotiating tariffs in real-time (ID-14). By doing so, it would be possible to make the transition from gas to electricity affordable from an economic point of view. However, this scenario is affected by several uncertainties due to the resistance of current providers (ID-11), who are not interested in adopting new managerial and organisational processes. Thus, it emerged how an organisation interested in implementing system innovations needs a tool for engaging local communities (ID-12) to facilitate the re-organisation process, defining new procedures, rules, and behaviours concerning all components and stakeholders involved. Table 5 refers to the concept of Transparency of Energy Performance. Interestingly, this concept may be considered an academic stakeholders' answer to the above mentioned key concept (i.e., Innovative Business Models). The connection between the two concepts refers to identifying a building as a component of an energy network (ID-06). In this scenario, the monitoring in real-time of building energy performance (ID-04, ID-02) and the opportunity to forecast the users' energy behaviours (ID-07) is a crucial issue to identify reference values (i.e., benchmarking performance) (ID-01) on which elaborating new procedure and rules. In this regard, the stakeholders' perspectives converge, pointing out, on the one hand, how the transparency in energy modelling will help local communities to invest in the energy transition. On the other hand, the transparency will increase the trust in transforming existing buildings into high-performance ones (ID-12). An approach that could find the interest of institutions with vast building assets and problems concerning the

Function of Buildings-as -Energy-Service

ID	Recording Unit
01	I think it was really useful in terms of looking at where the work we are currently doing fits in more broadly. I definitely, initially my answers were very high level and it wasn't until I started looking at it properly that I realised how many of these different areas that we actually cover and how it fits in and kind of where our skills gaps are.
02	It seems like buildings as components for future energy networks represents a real opportunity for us and for similar organisations, to kind of expand what we are already doing. I think it represents a kind of shift from where we are at the moment.
03	So I can see that there are some problems in terms of specification of the correct open protocol to make sure that this sort of systems actually works but there is not a go-to person that is going to basically say that I am going to provide your Energy-as-a-Service and I am going to use your building as a resource which is actually what is almost needed.
04	It needs somebody like an ESCO to actually deal with that system. So they are actually going to provide you with those interactions and in terms of being an architect, trying to set up that system yourself effectively slightly falls out of the remit.
05	For it to be useful I need that point of contact, I need it to almost fit in with an existing mechanism unless you are going to propose a different way of contracting or a different way of procuring buildings. The industry is set up so that I actually go to somebody to obtain a service or product.
06	(Could this tool be used to enable people realise that there is a niche in this market perhaps?) Yes I could see that actually happening more and I think that is probably a good way of actually describing it because what you could then do is actually use architects, building professionals as stakeholders to actually give the information of the world as they see it.
07	I could actually see it as a stakeholder engagement tool to actually generate ideas. In some sort of ways it is more for generating ideas on what other people see as their main concerns, almost like a stakeholder survey tool... I still don't have a practical application for it as it stands at the moment in terms of an Energy-as-a-Service tool.
08	I am not quite clear what the tool is aiming to do... I am a little bit confused by it but that is probably because of the format of this workshop (online).
09	Well I'm trying to understand a little bit about what the project is... The bit I'm not quite clear about is whether the tool is about creating some communication about how do you develop Buildings-as-Energy-Services or whether it's about creating the tools to, to kind of present the concepts?
10	And so about the tool, the cognitive map approach, I believe it's quite wonderful actually because in my experience, to get to speak with an expert of another discipline up to when you actually get to exchange meaningful information.
11	Having kind of direction that shows you how to get to talk about the right things. It's really useful.
12	It's a scary tool to begin with but it has to be because we're talking about a sophisticated thing. So I think the problem perhaps is, you've got a sophisticated topic that you want to have a, a coherent dialogue about and then you want to record it and represented in a scary tool. To people, non-academics like me, yeah, that's a bit scary.
13	Going back to the holistic nature of the tool, being able to have that as a resource to bring to someone who's a bit confused, wants to do this, and wants to push this out, perhaps wants to create a new business model for what they're looking to develop. This gives them a platform for seeing what's involved, and how to engage bit by bit.
14	The people who are ahead, I don't think they need this but I think there are probably a big pool of councils and planners, and so on who would benefit from this.
15	We've got huge companies that are probably ahead of the curve in terms of the way that they're thinking, I think that their engagement in this as a stakeholder would be beneficial for lessons learned, etc.
16	Your stakeholder pool that will actually be using the tool will obviously be significantly less, however, it's a, what you've developed is a terrific output.

Tab.2 – Stakeholders' perspective: Function of Buildings-as-Energy-Service

Route to Market

ID	Recording Unit
12	Building-as-a-Service is specific to certain sectors. So it would work well in a new build, build-to-rent type property market where the developer is looking to develop a long-term relationship with their tenants or their customers.
09	I think the route has to be through social housing, I think that's really the only place where you've got access to large enough networks of buildings with an interested owner. I think I think that feels to me like the starting point. Or maybe, with the local authorities.
14	It's not just social housing; it's the customer base of these energy suppliers. Lots of energy suppliers in the UK now who are seriously thinking about Energy-as-a-Service... Smaller energy suppliers in the UK, they already going down this route.
15	So I know you're saying that it makes sense as a community but a community could be a customer base, so if you are an electricity provider and you've got a hundred thousand customers that is a very large customer base which you can chose to aggregate.
13	I work with developers mostly on new build at the moment so I think 09 suggestion of working with a housing association is an excellent one they will have their residents views at heart and they always want to be building for the long term and developing a good balance sheet.
11	About Buildings-as-an-Energy-Service, I think, where perhaps I don't agree with 14, is that I think the bigger companies are still scared of this topic so the idea of involving a community into decision making becomes a difficult one. And this is where it's more than just aggregation.

Tab.3 – Stakeholders' perspective: Route to Market

high cost of energy management (ID-12). In conclusion, the information mapped during the Focus Group was integrated into the Toolkit. Figure 3 shows this integration, comparing the *Alpha* and *Beta* versions. The figure displays the structural parts adapted (in red). Stakeholders' feedback allowed us to articulate some fundamental concepts. In addition, the digital version of the Toolkit was integrated with new definitions and descriptions of potential fields of applicability concerning the concept of Buildings-as -Energy-Service. Finally, the *Beta* version has been disseminated as an Open Educational Resource, pointing out the opportunities to be used both in academic and non-academic contexts as a tool to facilitate the understating of technical and social topics connected with the implementation of new energy paradigms. The Toolkit features to

support energy transition-oriented intermediaries are discussed in the next section.

A tool for energy transition-oriented intermediaries.

Some relevant issues emerged from the literature. On the one hand, the energy transition demands new procedures, rules and standards. On the other hand, these new organisational processes require services. Finally, the definition of these alliances needs appropriate tools to drive the knowledge integration and exchange finalised to better understand the functionalities offered by new energy paradigms. In this regard, the findings of this study can be synthesised into some connected vital points. Discussing these points allows us to clarify the Toolkit's role as an apparatus for the energy transition-oriented

intermediaries.

The first key point is to understand the new infrastructural model based on the Building-as-Energy-Service. Findings pointed out that the stakeholders' perspectives show a high level of fragmentation. Most of the stakeholders provided a limited interpretation of the phenomenon explored, and in some cases, the interpretation was extremely confined within silos (e.g. energy market implications). On the one hand, this is an understandable behaviour, considering that the stakeholders involved are professionals who work within specific sectors. However, on the other hand, it emerges that if the fragmentation perpetuates, it will be challenging to deliver new products and services.

Innovative Business Models

ID Recording Unit

03	People can actually look for innovative business models coming out of it on the other side to look at what the framework of their concerns are and then trying to create a business model that actually fits in with those parameters.
16	One other thing I would say is we have discussed the concept of the business models which could enable active buildings but we haven't really framed who the value of that business model would be captured for. So is it for the user of the building? Is it for the network operator? Is it for the developer? Is it for the energy services company?
02	One day we will get the technology where everything can be smart... to get there we need to take the communities on a journey with us.
04	Maybe most of the difficulties in the future will come from the necessity to customise the business model for specific processes, for specific end users so it will be a work where you will have an energy model in the ground and a kind of process model that is able to describe the relation between the different stakeholders, the ESCOs, the final users, the bank that is providing the finance.
09	So I am working with a number of local authorities now, because we have got this move away from gas to electricity and so we are looking at all of the new builds that are coming through on not putting in gas but we are really concerned about putting electricity in because of the cost.
07	We are moving now to mass retrofit projects and I know it is moving very slowly but I think the momentum will build and I think there are opportunities there to build those project with a look into the self organised energy community energy as well.
14	Energy suppliers, which already pushing Energy-as-a-Service, household energy storage and aggregating that so they can negotiate against time of use tariffs and so on.
11	Grid price will go to negative at certain times when we have excess renewables...So if the big players are not doing this already it's a bit worrying.
12	This... isn't just about academia and industry but it is also about giving a company like Smart Club the tool to have a conversation with the energy community and take them on the journey because once you get the community to agree to join a community energy scheme they become interested in saving energy and what their bill is.
06	People won't join an aggregation platform unless they see there a point in it and therefore I think there is a massive need for the community component of this.
05	Where we're going with this is that communities, at least for the next 20 years, become participants in the Building-as-a-Service, unless they change their behaviour, you won't get access to a lot of the value of demand side management.

Tab.4 – Stakeholders' perspective: Innovative Business Model

Transparency of Energy Performance

ID Recording Unit

06	One of the problems is how to develop a process to identify if a building is able to act as an active component of this (energy) network.
04	One of the very important problems today is talking about energy efficiency, Energy as a Service and so on but still it is very difficult to track performance transparently for a long time and to be able to identify what is really going wrong without spending a lot of money for the process
02	There is the need to have a lot of data from the field rather than mere data from the laboratory, from real world case studies and projects and so on.
01	The problem is not reshaping demand only but it is also benchmarking performance because I want to know how much Euros per square metre it will cost me to run a building, the real carbon emissions, the real energy use
07	I think that we are very far from being very really transparent from this point of view on performance. There is a lot of work to be done and we have to tell basically individual people how they should reshape their demand based on their individual schedule
13	It (Investor Confidence Project) came up with tools and approaches in order to help the investment community to have confidence in the building and its energy yield.
12	Pension companies love investing in buildings and energy assets because they have approximately the same lifetime as an annuity. So we have an investor class wanting it but an asset class not fit-for-purpose yet.

Tab.5 – Stakeholders' perspective: Transparency of Energy Performance

In contrast, some ideas emerged during the Focus Group; for instance, identifying a set of case studies was discussed to clarify fields of applications. In this regard, the Toolkit was ready to integrate 6 case studies into the prior structure. Two of them came from non-academic stakeholders, and four were selected by experience conducted within the framework of the International Energy Agency's Energy in Buildings and Communities Programme. By doing so, the Toolkit structure was expanded and reinforced by oriented information (see Figure 3). However, the relevant issue is that the Toolkit structure was validated, offering, as reported by the recording units, the opportunity to collocate the costumed concepts into a more extensive cognitive framework. In line with Wiek et al. [10], this framework facilitates the competencies for intermediaries of the energy transition. For example, the findings emphasised the Innovative Business Model concept. However, this concept was related to crystallised issues where the innovation concerning new financial mechanisms can act only within the current market rules (e.g., tax incentives, energy price). With the Toolkit support, the stakeholders developed a discussion beyond the disciplinary silos. For example, the Innovative Business Model was discussed in the scenario where

buildings will produce energy (i.e., Active Buildings) and be connected to an expandable micro-grid (i.e., Decentralised Energy Systems), involving local communities (e.g., Self-Organised Energy Communities). Therefore, the discourse was driven towards new organisational processes, dealing with the resistance of old apparatus. Of course, the discussion did not deliver solutions within the Focus Group activity, but it pointed out topics to be explored in detail, as in the case of the following key point. Indeed, a further key concept is about the Ecosystem of Applications, posing a set of questions that connects the above mentioned key concepts ((Innovative Business Model and Decentralised Energy Systems) with the topic of Reference Building. For example, it is well known that European Countries and the UK use the Reference Building concept to assess the building energy performance. In this context, a question emerged about the need to re-think Reference Building regarding the distributed system scenario. Specifically, what will happen if we consider a new paradigm such as Positive Energy Blocks? In addition, to what extent will it be possible to use the concept of Reference Block to develop Innovative Business Models? The question sequence that tries to connect concepts from diverse domains is a further

meaningful action supported by the Toolkit. In line with the stakeholders' perspectives, these issues and concepts were integrated into the pre-determined cognitive structure (i.e., Alpha version), fitting in a temporary position. Indeed, this position cannot be considered permanent but as a suggestion for additional specifications and knowledge advancements. In accordance with Corbin and Strauss [18], and Charmaz [20], these specifications and advancements will involve new stakeholders in a new saturation process. Furthermore, this study produced results that corroborate the findings of prior works [e.g., 11]; energy transition intermediaries act to connect individuals, organisations and institutions, facilitating the comprehension of relationships between emerging concepts and their applications within specific local geographical conditions. Thus, an opportunity emerges to adopt the Toolkit developed to manage the transition process, engaging actors interested in delivering new products and services. The last key point is about energy transition-oriented intermediaries, focusing on their role in the construction industry. In line with Antikainen et al.' [12] results, the intermediary provides tools to measure and anticipate product and service performance. The

intermediary's scope is to develop the condition to successfully apply these products and services within a specific context, identifying the potential impact on the socio-ecological system concerning new technologies. This demanding scope requires an in-depth knowledge of the functionalities associated with new technologies and their directly or indirectly involved implications. According to Jones [17], the connection with actors of the building process is one challenge that digitalisation is facing. The development of integrated platforms is a big business, and the construction industry is currently engaged in understanding what kind of platforms will help drive towards products and services of the energy transition. Comparison of the findings with those of other studies [16] confirms that one of the emerging ideas concerning Platform Ecosystems, where a network of organisations works around specific problems. Thus, these platforms act as attractors of new business and procedural models. In this scenario, the Toolkit developed was offered to organise a platform finalised to put the Building-as-Energy-Service into practice. It works across disciplines and sectors, promoting internal and external relationships. In line with Jones [17], it is a tool to connect

researchers, professionals, and companies at the local levels, allowing these stakeholders to discuss new procedures, rules, and standards within their real world. Furthermore, the Toolkit is innovative because it aims to support a permanent and structural collaboration rather than an individual and occasional one. Finally, this Toolkit may help draw an energy transition roadmap based on co-design actions that are fundamental to pursuing the critical changes that local communities are called to face.

Conclusion and future research

In conclusion, this study contributed to codifying an emerging energy paradigm, focusing on the *Building-as-Energy-Service* concept. This was done by integrating the perspective of a group of academic and non-academic stakeholders who worked in diverse areas concerning the energy transition. In addition, a *Beta* version of a Toolkit was delivered through this integration to support energy transition-oriented intermediaries⁵. Findings stressed the usability of such a tool to develop skills and competencies to drive the co-design of technological and social processes connected with the energy transition. Specifically, this study pointed out the extent to

which the concept of Building-as-Energy Service is perceived by the stakeholders involved, discussing and interpreting key points to put this concept into practice at the local level. In this regard, this work has some limits. Firstly, more saturation cycles are necessary to achieve a mature phase concerning the articulation of concepts and relationships. For example, in this work, the lack of stakeholders in policy-making and planning has limited the debate on spatial and environmental organisation processes linked with the emerging energy paradigm. Secondly, the Toolkit was developed through a digital platform that is not exclusively dedicated to the construction industry with functional implications that impact the dissemination and comprehension of the contents. However, these two lacks have opened new research avenues. The first avenue concerns the role of the University as an institution engaged in training energy transition-oriented intermediaries and acting as an intermediary itself. This is the direction embraced by Oxford Brookes University, with the ambitious scope to deliver a permanent training programme for local energy transition intermediaries. The second avenue involves strategic research focused on digitalising products and services increasingly

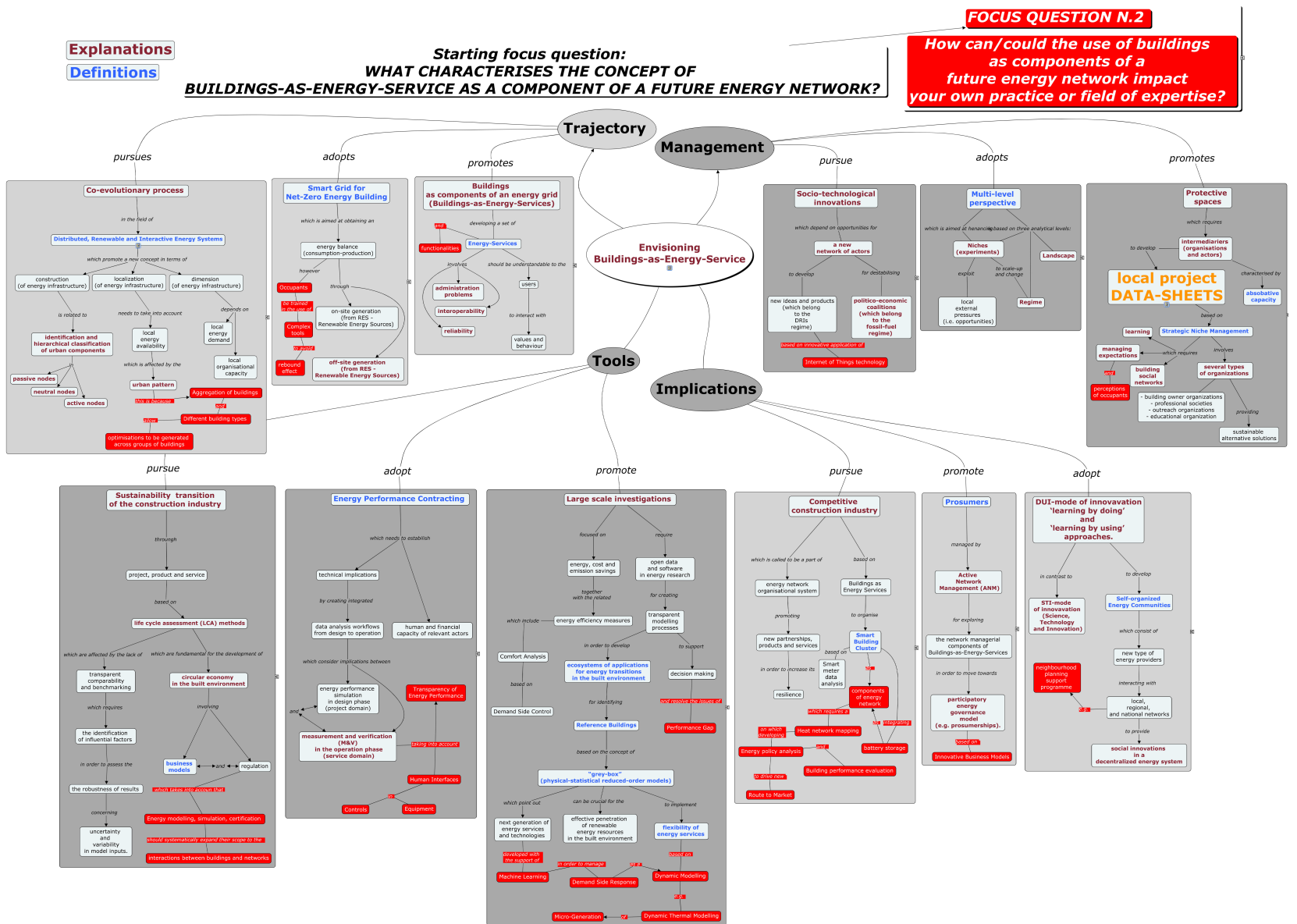


Fig. 3 –Stakeholders' perspectives integration into the Toolkit structure (marked in red).

In this direction, the development of Digital-Twin for distributed renewable and interactive energy systems seems to be rich in great expectations. The key challenge is how diverse actors will use information from other silos to update their products and services; and how these products and services will fit into new normative and procedural frameworks. In conclusion, this study supported the idea concerning a new generation of buildings conceived as nodes of the energy infrastructure, envisioning approaches that can revolutionise the way we design our buildings, cities and infrastructure.

REFERENCES

- [1] UNFCCC, (2015). *Adoption of the Paris Agreement: Proposal by the President to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Proceedings of the Paris Climate Change Conference, Paris, France.
- [2] Francese, D. (2017). Construction Process' Compliance with Greenergy. *Sustainable Mediterranean Construction*, 6, 3-16.
- [3] Sibilla, M. & Kurul, E. (2021). Exploring transformative pedagogies for built environment disciplines. The case of interdisciplinarity in Low Carbon Transition, *Building Research & Information*, 49(2), 234-247.
- [4] Boeri, A., Longo, D., Roversi, & R., Turci, G. (2020). Positive energy districts: European research and pilot projects focus on the mediterranean area. *Sustainable Mediterranean Construction*, 12, 3-16.
- [5] Kolokotsa, D., Rovas, D., Kosmatopoulos, E. & Kalaitzakis, K. (2011). A Roadmap towards Intelligent Net Zero- and Positive-Energy Buildings. *Solar Energy*, 85, 3067-3084
- [6] Fosas, D., Nikolaidou, E., Roberts, M., Allen, S., Walker, I. & Coley, D. (2021). Towards active buildings: Rating grid-servicing buildings. *Building Services Engineering Research and Technology*, 42, 129-155.
- [7] De Radiguès, F., De Vos, L. & Bosso, S. (2020). *ASSET STUDY on Best Existing Positive Energy Blocks*; Luxembourg: European Commission 1-90.
- [8] Van Der Schoor, T., Van Lente, H., Scholtens, B. & Peine, A. (2016). A, Challenging obduracy: How local communities transform the energy system, *Energy Research and Social Science*, 13, 94-105.
- [9] Sovacool, B.K., Ryan, S.E., Stern, P.C., Janda, K., Rochlin, G., Spreng, D., Pasqualetti, M.J., Wilhite, H., & Lutzenhiser, L. (2015). Integrating Social Science in Energy Research, *Energy Research & Social Science* 6, 95-99.
- [10] Wiek, A., Withycombe, L. & Redman, C.L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development, *Sustainability Science*, 6, 203-218
- [11] Gliedt, T., Hoicka, C.E. & Jackson, N. (2018). Innovation intermediaries accelerating environmental sustainability transitions. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1247-1261.
- [12] Antikainen, R., Alhola, K., & Jääskeläinen, T. (2017). Experiments as a means towards sustainable societies – Lessons learnt and future outlooks from a Finnish perspective. *Journal of Cleaner Production*, 169, 216-224
- [13] Kivimaa, P., Boon, W., Hyysalo, S. & Klerkx, L. (2019). Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda. *Research Policy*, 48, 1062-1075.
- [14] Barrie, J., Zawdie, G. & João, E. Leveraging triple helix and system intermediaries to enhance effectiveness of protected spaces and strategic niche management for transitioning to circular economy. *International Journal of Technology*

Management & Sustainable Development, 16, 25-47.

- [15] Swan, J. (1997). Using Cognitive Mapping in Management Research: Decisions about Technical Innovation. *British Journal of Management*, 8, 183-198.
- [16] Mosca, L., Jones, K., Davies, A., Whyte, J., Glass, J. et al. (2020). *Platform Thinking for Construction*, Publisher: Transforming Construction Network Plus, Digest Series. Retrieved from <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/construction/sites/bartlett/files/digest-platform-thinking-for-construction.pdf>
- [17] Jones, K., Mosca, L., Whyte, J., Davies, A., Glass, J. (2021). *Addressing specialization and fragmentation: product platform development in construction consultancy firms*. *Construction Management and Economics*. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/01446193.2021.1983187>
- [18] Charmaz, K. (2008). *Constructionism and the Grounded Theory Method*. In J. A. Holstein & J.F. Gubrium (Eds.), *Handbook of Constructionist Research*, New York: The Guilford Press. 297-412.
- [19] Sibilla, M. & Manfren, M. (2021). Envisioning Building-as-Energy-Service in the European context. From a literature review to a conceptual framework, *Architectural Engineering and Design Management*, 1-27.
- [20] Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*, Sage Publications, Inc.

NOTES

1. An extensive analysis concerning "Intermediaries for Sustainable Transition" is reported by Gliedt, T. & Larson K (2019). *Sustainability in Transition. Principles for Developing Solution*. Oxon: Routledge.
2. This study is a part of the project entitled "Developing a Tool Kit for Knowledge Integration: Envisioning Buildings-as-Energy-Service", led by Dr Maurizio Sibilla. This study is supported by The Transforming Construction Network Plus which is funded by UK Research and Innovation through the Industrial Strategy Challenge Fund. The N+ unites construction's academic and industrial communities to create a new research and knowledge base, dedicated to addressing the systemic problems holding back the sector. The N+ is a joint project between UCL, Imperial College London and WMG, University of Warwick.
3. For a complete description of the ToolKit the reader can refer to: Sibilla, M. (2020). *Building-as-Energy-Service. A Tool Kit for re-thinking about a new generation of buildings as components of a future energy infrastructure*. Florence: Altralinea Edizioni.
4. The Research team is composed as follows: Oxford Brookes University: M. Sibilla (PI), E.Kurl, and G. Bloomberg; University of Southampton: M. Manfren; Active Building Centre: A. Khan; SMARTKLUB Ltd: C.Bradshaw-Smith; Energy System Catapult: T. Elliot
5. The ToolKit has been disseminated as an Open Education Resource. Instructions are available at: <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.1114894.1>

UNO STRUMENTO PER GLI INTERMEDIARI ORIENTATI ALLA TRANSIZIONE ENERGETICA. Analisi della prospettiva degli Stakeholders.

Sommario

Questo studio analizza la prospettiva degli stakeholder riguardo il concetto di Building-as-Energy-Service, come pilastro fondamentale per un nuovo paradigma della transizione energetica. Questo articolo si focalizza sullo sviluppo di un Toolkit, progettato per aiutare gli intermediari orientati alla transizione energetica a capire le implicazioni sociali e tecnologiche connesse a tale concetto. Questo lavoro adotta un approccio qualitativo, coinvolgendo otto accademici e otto non accademici nel testare la versione Alpha del Toolkit. Come risultato è stato sviluppato un quadro di concetti e relazioni, consegnando la versione Beta. I risultati hanno messo in evidenza l'usabilità dello Toolkit per sviluppare abilità e competenze e guidare processi socio-tecnologici di co-design connessi con la transizione energetica. In particolare, i risultati hanno sottolineato la misura in cui il concetto di Building-as-Energy-Service è attualmente percepito dagli stakeholders coinvolti, interpretando punti chiave per mettere tale concetto in pratica a scala locale.

Parole chiave: Transizione a basso carbonio, Infrastrutture Energetiche, Sistemi Socio-tecnologici, Intermediari, Scambio di Conoscenza

Introduzione

A livello globale, e in particolare in Europa, la ricerca verso società e ambiente a basso consumo di carbonio è di centrale interesse e coinvolge ambiziosi target da raggiungere entro il 2050 [1]. Negli anni recenti, le fonti rinnovabili sono emerse come valide alternative per lo sviluppo di nuovi sistemi energetici e studiosi nell'area del progetto tecnologico-ambientale hanno posto attenzione alle diverse declinazioni ed implicazioni connesse a tali alternative, delineando nuovi scenari di ricerca [2]. Tra i diversi sistemi quello distribuito, rinnovabile ed interattivo si è posto all'attenzione per il forte impulso a rinnovare gli assetti insediativi in co-evoluzione con le infrastrutture energetiche, immaginando un apparato a supporto di una società a basso consumo di carbonio [3]. In tale campo, come messo in evidenza da Boeri et al. [4] le declinazioni dei nuovi paradigmi infrastrutturali sono molteplici. Per esempio, il concetto di Positive Energy Building [5] si basa sulla logica di edificio come nodo di una nuova infrastruttura. Questo ha aperto la strada a riflessioni su nuovi approcci alla modellazione energetica con particolare riguardo al concetto di Reference Building adottate per l'elaborazione dei certificati energetici [6]. Parallelamente, il concetto di Positive Energy Block, considera il bilancio energetico annuale a livello di aggregazione di edifici (il blocco) che operano come un'unica entità [7], aprendo la strada a nuove modelli decisionali e pianificatori. Infatti, tenendo in considerazione l'unità minima di aggregazione (tre edifici), il PEblock è considerato come una matrice di base per una successiva aggregazione nello spazio e nel tempo. Ci si aspetta da questa sequenza di aggregazioni l'organizzazione di Self-Organised Energy Communities [8], dove gli edifici agiranno come servizi energetici. Come risultato, tale aggregazione è finalizzata a generare una nuova organizzazione socio-tecnologica. Tuttavia, la produzione di un servizio energetico non si esaurisce nel rapporto domanda-offerta. Dunque, una delle principali sfide della transizione energetica è esplorare strategie per rendere operativo il nuovo apparato tecnico e sociale. Questo richiede il coinvolgimento di molteplici settori, nonché la definizione di nuove procedure, regole e standard. L'integrazione di conoscenza è riconosciuta come una delle principali strategie per promuovere l'implementazione di futuri sistemi energetici e accelerare il percorso verso soluzione a basso consumo di carbonio [9]. L'organizzazione del nuovo apparato necessita di una profonda conoscenza delle nuove

funzionalità, dei nuovi prodotti e servizi ad esso associati. Questo richiede lo sviluppo di nuove abilità e competenze dei soggetti coinvolti.

In relazione a tale tema, Wiek et al. [10] hanno sviluppato un quadro di competenze composto da cinque componenti strutturali: *systems thinking competence* - l'abilità di analizzare un sistema lavorando sui confine disciplinari e a diverse scale; *anticipatory competence* - l'abilità di identificare conseguenze di strategie e strumenti su lungo periodo; *normative competence* - l'abilità di negoziare valori, principi e obiettivi; *strategic competence* - l'abilità di mettere in pratica azioni che operano al di fuori dagli schemi consolidati, coinvolgendo gruppi di stakeholders. Infine, *interpersonal relations competence* - l'abilità di facilitare collaborazioni e definizioni di nuove alleanze strategiche. Queste competenze caratterizzano l'operato di una nuova figura professionale: *energy transition-oriented intermediaries* [11,12]. Gli intermediari sono individui o organizzazioni che guidano la disseminazione di nuovi prodotti e servizi per accelerare la transizione energetica integrando gli aspetti tecnici e sociali [13]. Dunque, ci si aspetta che gli intermediari della transizione aiuteranno la società a mettere in nuovi paradigmi in pratica con lo scopo di raggiungere gli ambiziosi target sociali, ambientali ed economici pianificati. Tuttavia, gli esistenti apparati infrastrutturali oppongono una forte resistenza ai cambiamenti [12]. Questo è particolarmente vero per settori quali quello dell'industria delle costruzioni, dell'energia e della pianificazione. Tali resistenze impatta negativamente sulla possibilità di immaginare nuove collaborazioni allo scopo di gestire e implementare l'attuale conoscenza di tali paradigmi. Una possibile soluzione a livello locale, risiede nello sviluppo di nicchie di innovazione [14]. Hence, il primo compito dell'intermediario della transizione energetica e l'individuazione dei soggetti e dei contesti dove sviluppare nicchie strategiche. Successivamente, all'interno di tali nicchie sarà possibile promuovere collaborazioni, sviluppando processi duraturi.

L'utilizzo e efficacia di tecniche di mappatura cognitive nel campo dell'innovazione di processo attraverso il coinvolgimento di soggetti diversi è nota [15]. Tuttavia, le sperimentazioni passate sono state circoscritte ad eventi isolati e fuori dal contesto della transizione energetica.

Di contro, recentemente è emersa la necessità di disporre di strumenti in grado di potersi adattare a diversi cicli di scambio e integrazione di informazioni per affrontare tematiche di transizione socio-tecnologica ad elevata complessità in modo strutturale e continuo. Tale tema, per esempio, ha investito l'industria delle costruzioni impegnata in un processo di digitalizzazione e sviluppo di piattaforme per ridurre la frammentazione dei processi che impattano sulla competitività [16]. In questo scenario, si è inserita un'ulteriore variabile quella legata al ruolo dell'industria delle costruzioni nel processo di transizione energetica, basata su modelli in cui l'edificio è una componente dell'infrastruttura. Dunque, alla tradizionale frammentazione dell'industria delle costruzioni [17], si è inserita la necessità di un'ulteriore apertura verso altri settori al fine di esplorare nuove alleanze con la finalità di capire come consegnare una nuova generazione di edifici e produrre nuovi servizi e prodotti.

Qui risiede l'importanza di un Toolkit dedicato all'integrazione e allo scambio di conoscenze con lo scopo di comprendere le proprietà e le funzionalità dei nuovi paradigmi energetici. Ma anche uno strumento per esplorare la misura in cui tali proprietà e funzionalità possono essere trasferite, come nicchie di innovazione, all'interno di una specifica realtà socio-economica. In tale direzione, questo studio² esplora il concetto di *Building-as-Energy-Service*, mappando ed analizzando la prospettiva di un set selezionato di stakeholders, consegnando uno strumento aperto per

guidare gli intermediari della transizione energetica a mettere nuovi sistemi socio-tecnologici.

Questo studio è articolato come segue. La successiva sezione presenta gli obiettivi, il metodo e gli strumenti adottati. Successivamente sono presentati i risultati ottenuti dalla mappatura delle prospettive degli stakeholders coinvolti, mettendo in rilievo alcuni concetti chiave relativi al tema del *Building-as-Energy-Service*. Tali risultati sono poi utilizzati per articolare una discussione con particolare riguardo al Toolkit come strumento per gli intermediari della transizione energetica a scala locale. Nelle conclusioni, limiti e future prospettive di sviluppo sono messe in evidenza.

Obiettivi, metodo e strumenti

Due obiettivi hanno caratterizzato questo studio. Il primo obiettivo ha mirato allo sviluppo del concetto di *Building-as-Energy-Service*, il secondo obiettivo è stato testare la versione Alpha del Toolkit sviluppato, consegnando la versione beta come strumento per gli intermediari della transizione energetica. Gli obiettivi sono stati raggiunti attraverso un approccio qualitativo basato sulla mappatura delle prospettive dagli stakeholders. Tale mappatura è stata utilizzata dal ricercatore come guida per ricomporre una discussione critica sul tema della transizione energetica a livello locale.

L'approccio adottato fa riferimento alla *Constructive Ground Theory* [18] in quanto appropriata metodologia per la costruzione e adattamento ciclico di quadri cognitivi. L'implementazione di tale approccio nel contesto della transizione energetica è stato discusso in un precedente lavoro³, focalizzato sullo sviluppo dei contenuti del Toolkit, riguardanti il concetto di *Building-as-Energy-Service* in letteratura [19]. Successivamente il contenuto è stato integrato sotto forma di mappa cognitiva interattiva (versione Alpha).

L'analisi si basa sulla fase metodologica nota come *Saturation* [20]. In questa fase, l'integrazione di ulteriori informazioni è tesa a valutare se la struttura cognitiva di base sia completa, o in che misura essa possa essere ampliata e contestualizzata. Il processo di ampliamento e contestualizzazione dipende dal tipo di risorsa utilizzata per estrarre le nuove informazioni. Tale fonti possono essere nuovi documenti, nuove fonti di letteratura, o come in questo caso l'opinione di stakeholders esperti del settore. Dal punto di vista metodologico, questo studio è stato articolato in tre fasi, di seguito descritte.

La prima fase ha riguardato la selezione degli stakeholders. La selezione è avvenuta attraverso la rete di contatti le due istituzioni accademiche e le tre istituzioni non accademiche coinvolte come partner del progetto⁴. A tale scopo è stato sviluppato un questionario la cui struttura è riportata in Figura 1. Il questionario è stato organizzato in quattro sezioni, caratterizzate da specifiche domande e outputs riguardanti il concetto di *Building-as-Energy-Service*. Il Toolkit con le relative istruzioni è stato allegato al questionario. Il questionario aveva i seguenti scopi: in primo luogo, valutare l'interessamento dei potenziali stakeholders in relazione al tema esplorato; in secondo luogo, censire il campo di azione degli stakeholders e mantenere quanto più possibile alta la diversità dei partecipanti.

Il questionario è stato diffuso a circa 50 soggetti. Tra questi soggetti sono stati selezionati i 16 partecipanti, 8 accademici e 8 non-accademici stakeholders. La Tabella 1 mostra la lista dei partecipanti, mettendo in rilievo la loro specifica area di competenza e il livello di eterogeneità raggiunto.

La seconda fase ha riguardato l'organizzazione del Focus Group, sviluppato in due giornate, con sezioni online. Le risposte riportate nel questionario sono state utilizzate per guidare la discussione. L'autore di questo articolo ha svolto il ruolo di facilitatore e moderatore. Le conversazioni sono state registrate con il consenso scritto dei partecipanti. L'interna procedura di public

engagement è stata approvata dal Comitato Etico dell'Università ospitante.

La terza fase si è focalizzata sulla mappatura e analisi qualitativa delle prospettive degli stakeholders. Le registrazioni sono state trasferite sulla piattaforma Nvivo. Dunque, l'intera registrazione è stata trascritta, attribuendo un codice numerico agli stakeholders per garantire l'anonimato.

Trattandosi di una discussione con una struttura aperta, si è ritenuto opportuno stabilire la singola frase come unità minima di registrazione. La definizione dell'unità minima di registrazione è importante poiché costituisce l'informazione di base che il ricercatore, in fase di analisi, interpreta e ricomponne con lo scopo di esplorare il fenomeno, riducendo i pregiudizi. Per esempio, nel caso specifico di un Focus Group limitato a 16 partecipanti e 4 ore di registrazione, optare per una unità di registrazione più grande, come ad esempio un intero paragrafo, avrebbe limitato considerevolmente la capacità di interpretare e ricomporre le informazioni.

Si ricorda infatti, che secondo l'approccio della *Constructive Ground Theory*, la mappatura è strumentale per supportare il ricercatore ad una analisi critica del fenomeno e non ad una mera trascrizione oggettiva della posizione dei differenti stakeholders. In altre parole, in relazione agli obiettivi precedentemente menzionati, la procedura ha mirato ad individuare parti del discorso a supporto della necessità di uno strumento per esplorare e attuare il concetto di *Building-as-Energy-Service* in quanto paradigma emergente.

Una volta definite le unità di registrazione, queste sono state soggette ad un processo di codificazione. In altre parole, il ricercatore ha messo in evidenza dei nodi estraendo e ricomponendo le diverse unità di registrazione. Il risultato di questa operazione è stata l'individuazione di temi chiave, basati sull'analisi qualitativa dei dati.

Infine, i temi chiave delineati sono stati integrati nella struttura dello strumento cognitivo, consegnando la versione Beta dello strumento, adattata in relazione alle informazioni acquisite attraverso l'esperienza inter e trans-disciplinare sviluppata.

Analisi della prospettiva degli Stakeholders.

In questa sezione sono presentati i risultati del Focus Group. La Figura 2 mostra i concetti chiave emersi dalla mappatura della registrazione: *Function of Buildings-as-Energy-Service*; *Route to Market*; *Innovative Business Model*; *Transparency of Energy Performance*. Inoltre, la Figura 2 mette in evidenza la distribuzione tra concetti e categorie di stakeholders, fornendo un quadro sintetico dell'interazione e partecipazione portata a termine. Di seguito sono riportati in tabella i passaggi chiave emersi dalla codifica delle unità di registrazione. Tali passaggi forniscono dettagli riguardanti la prospettiva di ogni singolo stakeholder in riferimento al tema chiave individuato. Inoltre, le tabelle mostrano una sequenza ordinata delle unità di registrazioni selezionate, utilizzate per sviluppare una riflessione critica sul tema della transizione energetica a scala locale con una particolare attenzione alla necessità di sviluppare uno strumento per gli intermediari di tale transizione. La Tabella 2 si riferisce al concetto di *Function of Building as Energy Service*, con un particolare riguardo alla mappatura delle prospettive degli stakeholders verso il Toolkit utilizzato. Su questo tema tutti i partecipanti hanno espresso un giudizio qualitativo, mettendo in evidenza un aspetto specifico in relazione al proprio campo di interesse e background. Gli stakeholders hanno riportato anche delle perplessità di diverso livello. In un caso (es. ID-08) anche una totale incomprensione dell'utilità dello strumento o il tentativo di dare una interpretazione di uso univoco (es. ID-09).

Tuttavia, nella maggior parte dei casi, i risultati evidenziano come le perplessità rilevate sono di tipo propositivo, suggerendo per esempio l'identificazione

di una casistica relativa a specifici ambiti di applicabilità (es. ID-04, ID-05, ID-06, ID-07, ID-14, ID-15). Alcuni stakeholders hanno ben percepito lo scopo dello strumento offerto come strumento di guida ed esplorazione piuttosto che di risoluzione (es. ID-10, ID-11, ID-12, ID-13, ID-16). Particolarmente interessante è la considerazione proposta da ID-12 (non-accademico). Da un lato, lo strumento è inizialmente considerato di difficile uso per uno non-accademico. Dall'altro, come mostrato nelle tabelle successive, lo stesso stakeholder è uno tra i più propositivi nel manipolare la struttura dei concetti e delle relazioni; egli è l'unico a fornire commenti su tutti i temi chiave emersi.

La Tabella 3 si focalizza sul secondo concetto chiave: Route to Market. Qui è interessante notare che questo concetto è emerso da una discussione promossa da stakeholders non-accademici, interessati ad un approccio pragmatico al concetto di Buildings-as-Energy-Service. Di particolare nota è la possibilità di applicare tale concetto per stimolare nuove forme di relazioni tra costruttore e utente finale (es. ID-12, ID-13), suggerendo una pratica utilità nel campo dell'edilizia sociale (es. ID-09, ID-13). Tuttavia, tale posizione è ritenuta riduzionista in alcuni casi (es. ID-14), sottolineando che molti utenti privati si stanno trasformando in micro-produttori di energia. Di conseguenza, il concetto può essere esteso anche ad altri ambiti sociali. Tuttavia, il processo, come evidenziato da ID-11, è complesso poiché non si tratta solo di una semplice aggregazione di utenti, ma di definire le relazioni tra le componenti di una micro e una macro infrastruttura. In conclusione, il concetto di Buildings-as-Energy-Service emerge come componente chiave per configurare una comunità di utenti siano essi associati per motivi contrattuali, siano essi appartenenti ad una medesima comunità locale interessata a mettere in pratica un paradigma energetico alternativo (ID-15).

La Tabella 4 ruota attorno al concetto di Innovative Business Models. Una prima questione è stata come Business Models possano adattarsi ai parametri che caratterizzano il concetto di Buildings-as-Energy-Service (ID-03). Per esempio, è stato messo in luce l'importanza di definire l'impatto dell'innovazione sulle diverse componenti del sistema (ID-16); precisamente, se il modello di innovazione è rivolto ad una componente o è in grado di incidere su un intero sistema attraverso anche la massima diffusione di tecnologie intelligenti (ID-02, ID-04). Nella discussione emerge anche un esempio pragmatico: il passaggio da gas ad elettricità ha un rilevante impatto economico (ID-09). Una possibile soluzione può essere l'organizzazione di cluster a livello di comunità, coinvolgendo anche edifici esistenti (Cod-07) e non solo nuove costruzioni. Dunque, un passaggio verso una visione infrastrutturale sostenuta dai fornitori di energia e utenti finali che attraverso il concetto di aggregazione e scambio interattivo di energia sul posto possono negoziare tariffe in tempo reale (ID-14), rendendo la transizione gas - elettricità fattibile dal punto di vista economico. Tuttavia, in questo scenario, non mancano le incertezze, dovuta alle resistenze degli attuali fornitori (ID-11) ad adottare nuovi modelli organizzativi e gestionali. A questo riguardo si collega il tema fondamentale di come un'organizzazione che opera a livello locale per attuare la transizione energetica abbia necessita di strumenti per dialogare con le comunità e con i soggetti coinvolti (ID-12) con lo scopo di facilitare il processo di ri-organizzazione, definendo nuove procedure e regole istituzionali e comportamentali (ID-06, ID-05).

La Tabella 5 riguarda il concetto di Transparency of Energy Performance. È interessante notare come tale concetto è la risposta degli stakeholders accademici al tema precedente (Innovative Business Models). L'anello di connessione tra i due concetti è stata la riflessione su come sviluppare un processo per identificare un edificio come componente di una rete energetica (ID-06). In questo scenario, il monitoraggio delle

performance di un edificio in tempo reale (ID-04, ID-02) e le possibilità di prevedere il comportamento energetico degli utenti (ID-07) assume un ruolo chiave per identificare dei valori di riferimento (Benchmarking Performance) (ID-01) su cui elaborare procedure e regolamenti. Su tale aspetto la prospettiva degli stakeholders appare convergere, sottolineando come la trasparenza in questo campo ha una ruolo economico ma anche sociale. Da un lato, una procedura trasparente aiuterà la comunità locale ad investire nella transizione energetica. Dall'altro, la trasparenza aumenterà la fiducia negli interventi sugli edifici per trasformarli in edifici ad alto rendimento energetico (ID-12). Un approccio che potrebbe trovare applicabilità per quelle istituzioni che possiedono un vasto patrimonio immobiliare con alti costi energetici (ID-12).

In conclusione, le informazioni rilevanti mappate durante il Focus Group sono state integrate nel Toolkit. La Figure 3 mostra questa integrazione, comparando la struttura generale della versione Alpha e Beta del Toolkit, mettendo in evidenza (in rosso) le parti della struttura adattate. I feedback degli stakeholders hanno permesso una maggiore articolazione di determinanti concetti. Inoltre, la versione digitale dello strumento ha anche integrato nuove definizioni e descrizioni di potenziali ambiti di applicabilità relative al concetto di Buildings-as-Energy-Service. La versione Beta del Toolkit è stata distribuita come Open Educational Resource, sottolineando le possibilità di utilizzo di contesti accademici e non accademici come strumento per facilitare la comprensione dei fattori tecnici e sociali connessi all'implementazione del nuovo paradigma energetico a scala locale. Nella successiva sessione, i risultati ottenuti sono discussi in relazione alla necessità di sviluppare e diffondere strumenti per gli intermediari della transizione energetica.

Uno strumento per gli intermediari orientati alla transizione energetica.

L'analisi della letteratura ha messo in evidenza importanti questioni. Da un lato, la transizione energetica richiede l'elaborazione di nuove procedure, regole e standard. D'altro lato, tali nuovi processi organizzativi richiedono nuove alleanze tra settori che tradizionalmente svolgono la loro azione all'interno del proprio silos con lo scopo di produrre nuovi servizi e prodotti. Infine, la definizione di queste nuove alleanze necessita di appropriati strumenti per lo scambio e l'integrazione di conoscenza per la comprensione delle funzionalità offerte dai nuovi paradigmi infrastrutturali. In relazione a questo scenario i risultati di questo studio possono essere sintetizzati in alcuni punti chiave tra loro connessi. Nel discutere tali punti chiave sarà messa in evidenza l'azione svolta dal Toolkit come strumento per gli intermediari della transizione energetica che agiscono a scala locale.

Il primo punto chiave è la comprensione del nuovo modello infrastrutturale basato sul concetto di Building-as-Energy-Service. I risultati hanno messo in evidenza che la prospettiva dei portatori di interesse presenta un alto livello di frammentazione. La maggior parte degli Stakeholders ha fornito una interpretazione estremamente settoriale del fenomeno, in alcuni casi anche di tipo riduzionista. Se da un lato questo è comprensibile, trattandosi di professionisti che operano in settori molto specifici, dall'altro lato, emerge che il perpetuarsi di tale frammentazione difficilmente porterà alla produzione di nuovi servizi e prodotti.

Tuttavia, nel Focus Group alcune idee emergono, per esempio in relazione alla questione di identificare una casistica relativa a specifici ambiti di applicabilità. In questo senso il Toolkit è utile, poiché a seguito di tale osservazione sono stati integrati un set di 6 casi studio. Due casi studio provenienti dagli stakeholders non accademici e quattro selezionati dalle esperienze condotte all'interno del International Energy Agency's Energy in Buildings and Communities Programme. Così

facendo la struttura del Toolkit è stata ampliata di informazioni orientate. Tuttavia l'aspetto rilevante è che la struttura cognitiva di partenza è stata validata, offrendo, come si evince dalle unità di registrazione riportate, la possibilità di collocare i proprio concetti all'interno di un quadro di conoscenze più ampio. Tale quadro opera proprio come strumento per facilitare lo sviluppo di competenze per gli intermediari della transizione delineate da Wiek et al. [10].

Per esempio, i risultati mettono in risalto l'importanza data al concetto di Innovative Business Model. Tuttavia il concetto è relegato all'interno di un apparato cognitivo per cui l'innovazione del modello finanziario agisce all'interno di dinamiche di mercato consolidato (es. incentivi fiscali, costo dell'energia). In relazione a tale punto, con il supporto del Toolkit gli stakeholders hanno sviluppato una discussione sui confini disciplinari piuttosto che all'interno di silos pre-costituiti. Così il concetto di Innovative Business Model è stato discusso in relazione allo scenario di edifici che assolveranno il ruolo di produttori di energia (i.e. Active Buildings), potenzialmente connessi ad una micro-rete espandibile (i.e. Decentralised Energy Systems), coinvolgendo le comunità locali (e.g. Self-Organised Energy Communities). Così facendo il discorso è stato indirizzato verso nuovi processi organizzativi affrontando il tema delle resistenze dei vecchi apparati. Ovviamente, la discussione svolta nell'ambito del Focus Group non arriva alla definizione di una soluzione, ma ne delinea delle opportunità di approfondimento, come nel caso del successivo concetto chiave.

Un ulteriore aspetto chiave si focalizza sul concetto di Ecosystem of Applications, ponendo una serie di questioni che vanno a connettere i concetti precedentemente esposti (Innovative Business Model e Decentralised Energy Systems) con il tema del Reference Building. Come noto, Reference Building è un concetto utilizzato della Comunità Europea e dal Regno Unito per analizzare le performance energetiche dell'edificio. In tale contesto è posta la domanda se esso sarà valido all'interno dello scenario di un sistema decentrato. Cosa accadrà al modello energetico se invece del singolo edificio il sistema prende in riferimento un nuovo paradigma? (es. Positive Energy Block). Inoltre, in che misura sarà possibile utilizzare il concetto di Reference Block per lo sviluppo di Innovative Business Model?

La sequenza di domande che tentano di connettere concetti provenienti da ambiti differenti è un'ulteriore azione significativa promossa dal Toolkit. Tali domande e concetti sono state integrate nella struttura pre-determinata (versione Alpha) trovando, in accordo con gli stakeholders, una loro temporanea collocazione. Tale collocazione, infatti, non è da intendersi come definitiva, ma come propositiva per ulteriori avanzamenti e specifiche. Tali avanzamenti e specifiche avverranno coinvolgendo nuovi stakeholders attraverso un nuovo processo di saturation [18, 20].

Inoltre, questo studio ha prodotto risultati che corroborano i risultati di altri lavori [e.g., 11]; per cui gli intermediari della transizione energetica svolgono una funzione importante cercando di connettere gli individui, organizzazioni ed istituzioni favorendo la comprensione delle relazioni tra concetti emergenti e come tali concetti possono essere applicati ad una specifica condizione locale. Chiaramente emergono le opportunità di utilizzo del Toolkit come strumento per gestire il processo di transizione coinvolgendo attori interessati allo sviluppo di nuovi prodotti e servizi. L'ultimo aspetto chiave riguarda la figura del energy transition-oriented intermediary e nello specifico il ruolo di tale figura nel settore delle costruzioni. In linea con i risultati di Antikainen et al. [12], l'intermediario fornisce gli strumenti per misurare e anticipare le performance di un nuovo prodotto o servizio, cercando di sviluppare le condizioni di applicabilità all'interno di un determinato contesto locale, identificando il potenziale impatto di nuove tecnologie sulle funzionalità del sistema socio-

tecnologico. Dunque un compito arduo, che non può prescindere solo da una conoscenza approfondita della tecnologia da sperimentare, ma anche delle implicazioni con altri settori direttamente o indirettamente connessi. In accordo con Jones et al. [17], la connessione tra attori del processo edilizio è una delle sfide che la digitalizzazione dell'industria delle costruzioni ha abbracciato. La comparazione dei risultati qui ottenuti con altri studi [e.g., 16] conferma che una delle strategie emergenti è quella delle Platform Ecosystems, dove una insieme di organizzazioni operano intorno ad uno specifico problema. Queste piattaforme agiscono come attrattori di nuovi modelli procedurali e di business. In questo scenario, il Toolkit sviluppato è dunque offerto come uno strumento per organizzare una piattaforma finalizzata a mettere in pratica il concetto di Building-as-Energy-Service. Esso opera in modo trasversale promuovendo relazioni interne alle discipline accademiche e tra soggetti professionali. In linea con Jones et al. [17], il Toolkit è uno strumento per connettere ricercatori, professionisti e imprese a livello locale, aiutando a declinare all'interno della propria realtà socio-tecnologica nuove procedure, regole e standard. Il Toolkit è innovativo poiché si pone come uno strumento per strutturare una collaborazione strutturale e continua piuttosto che occasionale e individuale. Così facendo, lo strumento è offerto per lo sviluppo di una roadmap per la transizione energetica basata sul concetto di co-design fondamentale per perseguire i cambiamenti chiave che le comunità locali sono chiamate ad affrontare.

Conclusioni e ricerche future.

In conclusione, questo studio ha fornito un ulteriore contributo alla codificazione di un nuovo paradigma energetico, integrando la percezione del concetto di Building-as-Energy-Service di un gruppo di stakeholders accademici e non accademici operanti nel settore della transizione energetica. Attraverso questa

integrazione è stata consegnata la versione Beta del Toolkit quale strumento per gli intermediari della transizione energetica⁵. Uno strumento essenziale per favorire lo sviluppo di abilità e competenze per guidare la co-produzione di processi sociali e tecnologici che tale transizione richiede. Nello specifico questo contributo ha messo in luce il livello di comprensione del concetto di Building-as-Energy Service così come percepito dagli stakeholders coinvolti, discutendo e interpretando temi chiave per mettere in pratica tale concetto a livello locale. In questo riguardo, l'esperienza condotta ha diversi limiti. In primo luogo, per giungere ad una matura fase di articolazione di concetti e relazione sono necessari più cicli di saturazione. Per esempio, in questa iniziativa la carenza di policy-maker e pianificatori ha limitato il dibattito verso le implicazioni sui processi di organizzazione spaziale - ambientale connessi con il nuovo paradigma energetico. In secondo luogo, il Toolkit è stato sviluppato attraverso piattaforme digitali non dedicate in modo specifico all'industria delle costruzioni, con una serie di implicazioni funzionali che possono impattare fortemente sulla diffusione e la comprensione dei contenuti. Questi due aspetti hanno aperto nuove frontiere di ricerca. La prima, riguarda il ruolo dell'Università che può operare non solo alla formazione degli intermediari della transizione energetica, ma che essa stessa attraverso i propri istituti di ricerca può assolvere tale ruolo. In tal senso, si sta muovendo la Oxford Brookes University con l'ambizione di sviluppare un programma di formazione permanente per gli intermediari della transizione energetica a scala locale. Parallelamente, le nuove aree di ricerca focalizzate sulla digitalizzazione dei prodotti e dei processi è sempre più orientata allo sviluppo di piattaforme avanzate quali i Digital-Twins. In questa direzione, lo sviluppo di un Digital-Twin per sistemi distribuiti, rinnovabile ed interattivi appare una strada ricca di sfide e grandi aspettative. Le sfide chiave riguarderanno come i diversi settori coinvolti

utilizzeranno le informazioni esterne per arricchire e aggiornare il loro set di prodotti e servizi; e come tali prodotti e servizi si collocheranno all'interno di nuovi quadri normativi e procedurali consegnando una nuova generazione di edifici come nodi di una rete energetica e rivoluzionando il modo di come progettiamo i nostri edifici e le nostre città e le nostre infrastrutture.

NOTES

1. Per una estensiva analisi del concetto di "Intermediaries for Sustainable Transition" si rimanda a: Gliedt, T. & Larson K (2019). Sustainability in Transition. Principles for Developing Solution. Oxon: Routledge.
2. Questo studio è parte della ricerca: "Developing a Tool Kit for Knowledge Integration: Envisioning Buildings-as-Energy-Service", diretta dal Dr Maurizio Sibilla. Questo studio è stato supportato dal programma Transforming Construction Network Plus finanziato da UK Research and Innovation attraverso Industrial Strategy Challenge Fund. Il programma ha unito accademici e non-accademici per creare nuova ricerca e conoscenza di base dedicate a risolvere problemi sistematici per il settore dell'industria delle costruzioni. Il progetto nasce da una collaborazione tra UCL, Imperial College London e, University of Warwick.
3. Per una completa descrizione del Tool Kit si rimanda a: Sibilla, M. (2020). Building-as-Energy-Service. A Tool Kit for re-thinking about a new generation of buildings as components of a future energy infrastructure. Firenze: Altralinea Edizioni.
4. Il team di ricerca è composta da: Oxford Brookes University: M. Sibilla (PI), E.Kurl, e G. Bloomberg; University of Southampton: M. Manfren; Active Building Centre: A. Khan; SMARTKLUB Ltd: C. Bradshaw-Smith; Energy System Catapult: T. Elliot
5. Il ToolKit è stato disseminato come Open Education Resource. Istruzioni sono disponibili al seguente indirizzo: <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.1114894.1>