

# SMC

SUSTAINABLE MEDITERRANEAN CONSTRUCTION  
LAND CULTURE, RESEARCH AND TECHNOLOGY

SMC - Official Magazine of SMC (Sustainable Mediterranean Construction) Association - Online edition: <http://www.sustainablemediterraneanconstruction.eu> Autorizzazione del Tribunale di Napoli n.29 del 09/06/2014

## FOCUS ON SOCIAL COMMUNITIES AND ENERGY

LUCIANO EDITORE

N. NINETEEN  
2024



- 005\_ ENERGY AND SOCIAL SHARING  
*Dora Francese*
- 023\_ BOARDS AND INFORMATION
- FOCUS ON SOCIAL COMMUNITIES AND ENERGY
- 024\_ BIOCLIMATIC SOLUTIONS FOR THE MITIGATION OF ENERGY POVERTY IN HISTORIC CENTERS. El Raval of Barcelona as a case study  
*Ainhoa Varela Cond, Fabian López Plazas, Còssima Cornadó*
- 029\_ ARCHITECTURE AND SELF-CONSTRUCTION: local communities, social participation, and appropriate technologies  
*Luigi Alini, Paola De Joanna, Freddy Diaz*
- 036\_ PUBLIC ENERGY HUBS AS COMMUNITY CATALYSTS: A STUDY OF REPLICABLE INCLUSIVE MODELS  
*Roberto Bosco, Savino Giacobbe, Salvatore Losco, Louise A. Mazingo, Renata Valente*
- 044\_ URBAN DESIGN AND ENERGY COMMUNITIES IN LARGE CITIES. Critical issues and opportunities  
*Luigi Smeragliuolo Perrotta*
- 052\_ ANALYSIS, THROUGH GIS SYSTEM, OF URBAN SCALE ENERGY DEMAND OF DIFFERENT TERRITORIES  
*Massimiliano Condotta, Elisa Zatta, Chiara Scanagatta*
- 058\_ ENERGY VALORIZATION OF THE AUTHENTIC RAMMED EARTH OF THE SALE MEDINA RAMPARTS IN MOROCCO  
*Driss El Hachmi, Raja Moussaoui, Selma El Bergui, Mohammed Aquil, Rachid El Bouayadi, Aouatif Saad, Hicham Labrim*
- 063\_ NAVIGATE THE PATH TO CLIMATE NEUTRALITY: SOCIO-SPATIAL DYNAMICS IN BOLOGNA  
*Saveria Olga Murielle Boulanger, Martina Massari, Danila Longo, Beatrice Turillazzi, Giulia Turci*
- 070\_ TRANSFORMING MARITIME AND INDUSTRIAL WASTE INTO SUSTAINABLE BUILDING INSULATION MATERIALS: CIRCULAR ECONOMY  
*Harish Daruari, Ana Peixinho, Florindo Gaspar, Paulo Mendonca*
- 079\_ NZED – NEARLY NERO ENERGY DISTRICT AT POLIZZI GENEROSA. A village of the inner mountain Madonie Park in Sicily  
*Luisa Lombardo, Simona Colajanni, Tiziana Campisi*
- 087\_ ON THE RESILIENCE OF ITALIAN URBAN CLOISTERS IN HISTORICAL FABRICS TO CLIMATE CHANGE  
*Barbara Gherri, Sara Matoti*
- 093\_ IMPACT OF STABILIZERS ON THE PROPERTIES AND ENERGY EFFICIENCY OF COMPRESSED EARTH BLOCKS  
*Abderrahmane Jouhar, Driss El Hachmi, Raja Moussaoui, Mohammed Cherraj, Selma El Bergui, Aya Ben Zoubair, EL Mehdi Nchiti*
- 098\_ A COMPARATIVE PERFORMANCE EVALUATION OF ADVANCED ENERGY STORAGE TECHNOLOGIES AND SYSTEMS  
*Mario Buono, Sonia Capece, Francesco Caputo, Marcantonio Cascini, Camelia Chivăran, Armando Di Nardo, Michele Iervolino, Mario Munno*
- 105\_ PATHOLOGICAL AND THERMAL STUDY OF DAR EL MAKHZEN MONUMENT AT KASBAH OF MEHDIYA (MOROCCO)  
*Selma El Bergui, Driss El Hachmi, Raja Moussaoui, Cherraj Mohammed, Aya Ben Zoubair, Aziz Zaroual, Mustapha Abdellaoui*
- 111\_ RISK OF MARINE AEROSOLS DUE TO WIND ENERGY ON THE RAMPARTS OF THE SALÉ MEDINA  
*Soukaina Oulkadi, Driss El Hachmi, Raja Moussaoui, Mohamed Cherraj, Anouar Bouchahma, Youssef Nejmi, Redouane Mghaiouini*



## EDITORIAL BOARD

Editor in chief  
Dora FRANCESE

First Editors  
Luca BUONINCONTI  
Domenico CAPUTO  
Paola DE JOANNA  
Antonio PASSARO

Associate Editors  
Gigliola AUSIELLO  
Roberto CASTELLUCCIO  
Fabio CORBISIERO  
Marina FUMO  
Amy KIRIKOU  
Paulo MENDONCA  
Lia Maria PAPA  
Anda Joana SFINTIES  
Marialuce STANGANELLI

Editorial Secretary  
Mariangela Cutolo

Graphic Design  
Web Master  
Luca Buoninconti  
Elisabetta Bronzino  
Marcello Parlati

## SCIENTIFIC COMMITTEE

Eugenio ARBIZZANI  
Aasfah BEYENE  
Bojana BOJANIC  
Michele CAPASSO  
Stefano CHIARENZA  
Angela CODOÑER  
Francesca Romana  
D'AMBROSIO  
Ana Maria DABIJA  
Kambiz EBRAHIMI  
Daniel FAURE  
Pliny FISK  
Giorgio GIALLOCOSTA  
Rodolfo GIRARDI  
Mihiel HAM  
Fakher KARAT  
Pablo LA ROCHE  
Serge LATOUCHE  
Patrizia LAUDATI  
Stefano LENCI  
Alberto LUCARELLI  
Gaetano MANFREDI  
Saverio MECCA

Giuseppe MENSITIERI  
Lorenzo MICCOLI  
Alastair MOORE  
Michael NEUMAN  
João NUNES  
Massimo PERRICCIOLI  
Silvia PIARDI  
Alberto PIEROBON  
Khalid Rkha CHAHAM  
Susan ROAF  
Yodan ROFÈ  
Piero SALATINO  
Fabrizio SCHIAFFONATI  
Mladen SCITAROCI  
Alfonso SENATORE  
Ali SHABOU  
Abdelgani TAYYIBI  
Nikolas TZINIKAS  
Funda UZ  
Michael VAN GESSEL  
Dilek YILDIZ  
Ayman ZUAITER

## REFEREE BOARD

Ahmed ABOUAIANA  
Zribi Ali ABDELMÔNEM  
Maddalena ACHENZA  
Manuela ALMEIDA  
Marta ALONSO  
Francesco ARMATO  
Ahadollah AZAMI  
Angela BARRIOS PADULA  
Vittorio BELPOLITI  
Houda BEN YOUNES  
Gaia BOLLINI  
Gianluca CADONI  
Assunta CAPECE  
Lucia CECCHERINI NELLI  
James CHAMBERS  
Paolo CIVIERO  
Carola CLEMENTE  
Cossima CORNADO' BARDON  
Daniel DAN  
Pietromaria DAVOLI  
Teresa DELLA CORTE  
Mercedes DEL RIO  
Gianluigi DE MARTINO  
Orio DE PAOLI  
Dorra DELLAGI ISMAIL  
Freddy Rolando DIAZ DIAZ  
Houda DRISS  
Dalila EL Kerdany  
Andrea GIACHETTA  
Barbara GUASTAFERRO  
Luigi IANNACE  
Pedro Antonio JANEIRO  
Shoaib KANMOHAMMADI  
Pater KLANICZAY

Danuta KLOSEKKOZLOWSKA  
Vincenzina LA SPINA  
Liliana LOLICH  
Anna MANGIATORDI  
Said MAZOUZ  
Barbara MESSINA  
Dana MILEA  
Luigi MOLLO  
Carlos MONTES SERRANO  
Renato MORGANTI  
Ioannis MOUKAZIS  
Emanuele NABONI  
Paola Francesca NISTICÒ  
Massimo PALME  
Lea PETROVIC KRAJNIK  
Claudia PIPOS LUPU  
Francesca PIRLONE  
Andrei Gheorghe RACOLTA  
Vasco RATO  
Joe RAVETZ  
Imen REGAYA  
Jesús RINCÓN  
Paola SÁEZ VILLORIA  
Marco SALA  
Radu SFINTES  
Jacques TELLER  
Pablo TORRES  
Antonella TROMBADO  
Ulica TÜMER EGE  
Clara VALE  
Fani VAVILI  
Jason YEOM DONGWOO  
Youssef ZEINEB



SMC - Sustainable Mediterranean Construction  
Association  
Founded on March 1st 2013  
Via Posillipo, 69 80123 Naples – Italy  
smc.association@mail.com

SMC is the official semestral magazine of the SMC Association, jointed  
with CITTAM - SMC N. 19 – 2024

All the papers of SMC magazine  
were submitted to a double peer  
blind review.

Cover Photo  
©Dora Francese 2024, Zagabria,  
Croatia

Publisher: Luciano Editore  
Via P. Francesco Denza, 7  
P.zza S. Maria La Nova, 4  
80138 Naples – Italy  
www.lucianoeditore.net  
info@lucianoeditore.net  
editoreluciano@libero.it

Printed Edition  
ISSN: 2385-1546

Online Edition  
ISSN: 2420 – 8213

[www.sustainablemediterraneanconstrucion.eu](http://www.sustainablemediterraneanconstrucion.eu)

Saveria Olga Murielle Boulanger<sup>I</sup>  
Martina Massari<sup>I</sup>  
Danila Longo<sup>I</sup>  
Beatrice Turillazzi<sup>I</sup>  
Giulia Turci<sup>II</sup>

# NAVIGATING THE PATH TO CLIMATE NEUTRALITY: SOCIO-SPATIAL DYNAMICS IN BOLOGNA

<sup>I</sup> Department of Architecture. University of Bologna

<sup>II</sup> Municipality of Cesena, Italy

## Abstract

Cities worldwide are grappling with the mounting challenges brought about by climate change. Despite proactive measures by some urban governments, the overall global response, as indicated by the IPCC, remains insufficient. This reality strengthens even more the imperative for cities to accelerate their transition strategies and adopt more robust actions to tackle the climate crisis within urban systems. This effort should also include the creation of alliances with the research experimentations engaging cities. Following this assumption, the paper aims to investigate the socio-spatial dynamics of cities in the face of the climate crisis, with a specific focus on Bologna, Italy. It seeks to evaluate Bologna's endeavors in establishing Positive Energy Districts (PEDs) and promoting energy citizenship and community-based initiatives through two European projects. Additionally, it aims to connect these efforts to broader narratives of local stakeholder engagement and assess the role of higher education institutions in facilitating climate action.

**Keywords:** *climate neutrality, ecological transition, energy citizenship, energy community, Positive Energy Districts*

## Introduction

Cities are facing growing challenges - both in intensity and dimension - concerning human-caused climate change consequences [1]. Despite the efforts that some urban governments are taking in implementing actions for mitigating or adapting to climate change, the latest Intergovernmental Panel for Climate Change reports [1,2] show that, at a global level, they are not meeting the expectations. Consequently, the need to boost the transition and the implementation of effective actions to tackle climate change in the urban environment is growing urgent. Additionally, the United Nations within the Sustainable Development Goals framework, highlight that even if cities are creating pathways of transition [3], many of them have still not been implemented or are partially implemented. The reasons for this might be multiple. Transition pathways at city level are usually



Fig.1 – The GRETA area of experimentation in Bologna: Pilastro-Roveri area.<sup>I</sup>

developed as strategic roadmaps to suggest broad actions, without a proper feasibility plan attached. Furthermore, they lack continuity and a specific sustainability plan to monitor and assess their implementation [4]. Following this premise, this paper investigates the pivotal role that cities can have in advancing the ecological transition toward a carbon-neutral society. Rather than merely adhering to transition pathways cities are called upon to actively operationalize them [5] and critically tailoring them to the specific context. The discussion draws upon concrete research-action projects, wherein academia assumes a guiding role in their implementation. This contribute is divided into four sections: the first one defines the general boundaries related to the topic of decarbonization and the role that cities have to play within it; the second section deepens the strategies adopted by the city of Bologna (Italy) in terms of ecological transition policies, and the third one describes how these policies can be combined with research-action projects aiming to support innovation within the city, by operating directly in the urban dimension. Finally, the conclusions identify

some key points for cities' transition toward innovative and sustainable environments and the possible role of research and universities.

## The challenge of cities' decarbonization

Decarbonization is seen as one of the main challenges by most Countries in Europe and, more in general, in the western world [6]. With this term, literature and policy discourse intends a high reduction of carbon dioxide emissions in the environment, obtained thanks to the implementation of multiple actions, such as lowering buildings' energy demands and production, switching to electric vehicles and supporting a change in citizens' lifestyle and sense of responsibility [7]. According to scientific literature, this will mean entirely modifying the urban and territorial economy into a green and circular one [8], where people actively take responsible actions to support the process [9], an activation which is growingly intertwined with the challenges that cities must face to tackle climate change. Urban environments are the privileged laboratory for people-centered actions [10], where adaptation measures are being tested [11] where

transformative resilience is coupled with a just perspective [12,13] and is urged to be considered together with mitigation actions [14]. From this perspective, the recent IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) reports underscore the pressing need to connect these efforts to broader local stakeholder engagement.

Adaptation entails identifying vulnerable areas and populations within cities [11], and understanding the specific risks they face from climate change impacts such as sea-level rise, extreme weather events, and heatwaves. It involves developing tailored plans supported by technical-economic feasibility studies that outline strategies to minimize these risks [15], ranging from improving water management infrastructure to enhancing the resilience of critical facilities like hospitals and transportation networks. Crucially, adaptation efforts must prioritize community engagement, ensuring that local voices are heard and that vulnerable communities [16] actively participate in decision-making processes. Equally crucial is resilience, which enables cities to withstand and bounce back from the impacts of climate change. Establishing resilient infrastructure is a cornerstone of resilience planning [12], entailing investments in infrastructure capable of enduring climate-related hazards such as floods, storms, and heatwaves. This may require retrofitting existing infrastructure to make it more resilient and incorporating climate resilience considerations into new infrastructure projects. By fostering strong community connections and promoting social cohesion [17], cities can enhance their capacity to respond effectively to climate-related disasters and other shocks. From the mitigation perspective, the working group III [18] refers to how some improvements in lowering carbon emissions can be seen in the past decades, but it also points out that since the end of the last century emissions are continuing to rise. Collaboration at all levels is key to addressing the complex challenges posed by climate change and building cities that are sustainable, equitable, and resilient in the face of a changing climate. This means that the current mitigation actions are not advancing rapidly enough to align with the Paris Agreement's goal of limiting the average surface temperature increase to below +1.5°C. Regarding adaptation, findings from the working group II indicate a rise in extreme events, with projections suggesting a further escalation, particularly concerning heatwaves and urban heat island effects. It also says that cities should play a crucial role in adaptation measures and in mitigating those types of phenomena.

Indeed, cities have a unique capacity to play a significant role in implementing adaptation measures, capitalizing on their specificities and strategies approaches. Serving as hubs for learning and experimentation, cities demonstrate greater effectiveness in action implementation due to their ability to harness local resources and develop innovative solutions to shared challenges and common problems. It is a fact that urban environments,

with their mayors and institutional structures, are more able to provide regulations, implement innovations and support the transition than the country or regional level [19]. This is, of course, partially attributable to the proximity to site-specific problems and potentialities [20], as well as the need to address very local issues rather than provide generalized strategies applicable across multiple contexts. However, despite this characteristic, currently only a few cities, relative to the total, can undertake this transition without external contributions and regulations (e.g., national or regional). These cities are primarily large urban centers or municipalities that have, over time, established collaborative networks and funding opportunities [21] enabling them to attract investors and possess sufficient staff, capacity, and technical knowledge. Smaller cities appear less prepared to replicate such actions, primarily due to a lack of funding and sometimes a deficiency in institutional expertise, public awareness, willingness to change, and long-term vision [22]. Smaller cities need the support of other institutions at other levels. An example is provided by cross-national networks, such as the Covenant of Mayors<sup>2</sup> or the Green City Accord<sup>3</sup>. Both initiatives offer various forms of support to cities across multiple categories, primarily focused on fostering the development of future visions, acquiring new skills and knowledge necessary for effective action implementation, and facilitating the establishment of mutual exchange networks and peer-to-peer collaborations [23]. In the next section, an example will be provided of a medium-sized city supporting the transition by employing a combination of transition policies and pilot actions.

### **Bologna: Overview of Ecological Transition Policies**

This section aims to collect and summarize data on the planning and programming framework of the Municipality of Bologna, concerning the most recent policy orientations towards ecological transition. The aim is to provide a contextual framework for a city that has long been engaged in bringing together voluntary and mandatory plans and actions to face climate change and promote social inclusion, with outcomes that have yet to be verified. As described by Gabellini, the Bolognese territory constitutes an 'ordinary' case [24]. It is not subject to dramatic or looming threats but, like many Italian cities, it is characterized by the widespread effects of climate change, with economic and social implications that undermine well-being and increasingly alter habitability. However, in recent years, the city of Bologna has been affected in different ways by the impacts of climate change: more and more episodes of damage caused by heavy rainfall causing landslides and instability, flooding of rivers and damage to infrastructure. The increasing frequency and intensity of these phenomena kickstarted a serious and systematic reflection on prevention and adaptation to both sudden and persistent

changes.

The beginning of the path of the city of Bologna towards the adoption of strategies and policy directions to deal with climate change in the urban context can be dated around 2008 [25]. The city embarked on a process of adapting its local instruments and policies, in close dialogue with national and European networks. Thus, the adherence to the Covenant of Mayors, the participation in the founding of ICLEI (the international network of local authorities for sustainability), the membership in Eurocities and Agenda 21 Italy (the collaboration with Italian municipalities on the global sustainable agenda), up to the inclusion in the selected Mission 100 Resilient Cities have become spaces for comparison with other cities as well as incentives to adopt one's local strategies and policies, also learning from a large pool of good practices.

The SEAP - Sustainable Energy Action Plan - served as the Municipality of Bologna's mechanism to commit to a 20% reduction in CO<sub>2</sub> emissions by 2020. This plan encompassed six key areas of action: buildings and public lighting, mobility and transportation, residential structures, urban forestry, renewable energy production, and energy strategies for the tertiary sector. It promoted sustainability by offering financial incentives to citizens and private entities seeking to enhance energy efficiency through subsidized rates and expedited processing times.

In 2019, Bologna expanded its objectives by joining the Covenant of Mayors for Climate & Energy and approving the Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) in April 2021. Through this covenant, participating cities pledged to achieve various targets by 2050, aligning with the EU's goal of reducing greenhouse gases by 40% by 2030. These targets encompassed accelerating the reduction of fossil fuel usage, enhancing city resilience to climate change impacts, and ensuring equitable access to clean, affordable, and reliable energy sources for all citizens.

Concurrently with the initial SECAP, Bologna became the first Italian city to adopt a Climate Change Adaptation Plan, facilitated by the BlueAp European project. This plan aimed to address climate change consequences under moderate risk scenarios, featuring pilot actions integrated with ongoing initiatives and enriched with new elements within the BlueAp framework<sup>4</sup>.

To institutionalize these efforts beyond mere best practices, the plan was integrated into the city's official toolbox and aligned with other urban policies, marking it as Italy's inaugural municipal climate adaptation plan.

In 2017, Bologna renewed its environmental commitment under the narrative of 'Bologna resilient city,' following a hiatus due to elections. One pivotal step in solidifying this framework was the endorsement and promotion of the 'Bologna Charter for the Environment: Metropolitan Cities for Sustainable Development,' presented during the G7 Environment Summit. This charter outlined specific commitments with measurable objectives and targets, drawing

from EU guidelines and directives, and in some instances, surpassing established standards. The endorsement of the Climate and Ecological Emergency Declaration in 2019, acknowledging the imperative to combat climate change, represents a significant stride in this trajectory. Within this declaration, several recommendations are outlined, including plans for reforesting urban areas, incentives for sustainable transportation to promote greener mobility, strategies to eliminate soil consumption, enhancements in energy efficiency for public buildings, and municipal incentives for private entities. Additionally, two primary commitments stand out: immediate actions to reduce emission levels by half by 2025 and achieve net-zero emissions by 2030, along with increased transparency in municipal data dissemination and heightened public awareness of environmental issues. This declaration, spurred by the demands of the Extinction Rebellion (XR) movement, is guided by three fundamental principles: climate and ecological justice, transparency, and participatory democracy.

The establishment of citizens' assemblies serves as forums for deliberation and guidance, comprising informed citizens and scientific experts to support municipal actions. These assemblies are tasked with exerting pressure on council commissions, influencing municipal councilors' perspectives, and thereby shaping council decisions and commitments. This approach has paved the way for the adoption of the new SECAP and laid the groundwork for recent city initiatives.

One of the latest initiatives is Bologna's candidacy for the 100 Climate-Neutral Cities, akin to the objectives outlined in the Bologna Charter, aiming to achieve decarbonization targets set by Europe for 2050 two decades earlier, by 2030. On April 28, 2022, the European Commission announced the selection of 100 cities, including Bologna, for the Cities Mission aimed at smart and climate-neutral urban development by 2030, requiring a 55% reduction in emissions compared to 1990 levels.

The Mission covers initial expenses for mobility, energy-saving, and sustainable urban planning, fostering collaboration among selected cities through the NetZeroCities platform. These cities receive additional funding and opportunities to engage in innovative pilot projects, ultimately receiving a label that attracts public and private investments. The Commission invites selected cities to develop the Climate City Contract, outlining actions and investment plans, with citizen, business, and research community involvement.

Bologna, chosen as a pilot city due to its strategic location and environmental challenges, aims to play a key role in the climate transition despite its current climate profile, which indicates room for improvement. Despite ongoing efforts, the city faces rising temperatures and hydrological challenges, although it excels in climate risk mapping and policy coordination with territorial stakeholders.

Despite Bologna's progress in environmental policies, additional projects have proven to be necessary to reinforce these initiatives, particularly those focusing on energy efficiency. Two such projects, H2020 GRETA and COST Action PED-EU-NET, emphasize the integration of research with local contexts and the role of universities in supporting and aligning with municipal policies.

#### **A Research-Action Approach for Climate Actions: H2020-GRETA project and COST Action PED-EU-NET**

Two European projects related to energy citizenship and communities have been developed: Horizon 2020 "GRETA - Green Energy Transition Actions" and COST Action 'PED-EU-NET'. The hypothesis to be verified is that these research-action experiences would allow to effectively ground and connect some macro policy goals to the local socio-spatial resources, working with the city's communities with enabling technologies for accessing information, with data literacy activities and engaging activities to raise their awareness. GRETA is a project that aims to increase knowledge about the conditions that foster - and barriers to - the emergence of energy citizenship [26].

The term energy citizenship is intended to describe members of a community (local, purposive, transitional) who engage in variable forms of active participation in energy systems. Energy citizens support personal and collective consumption reduction targets and ultimately pursue local and global decarbonisation results [27]. GRETA is an action-research project, which aims at involving citizenship, identifying a different level of energy consciousness in the communities of reference, and verifying the change of interest and involvement of different communities in different Countries and at different levels as certain boundary conditions change. The project is based on the hypothesis that energy citizenship is a ladder (enabling communities of practice to transit from a state of engagement to another), ranging from unawareness to activism towards energy action and citizens' role. Energy Citizenship Contracts and Community Transition pathways were instruments developed by the project that can serve as enablers, as they are specifically designed to facilitate voluntary commitments among various communities, aimed at addressing energy-related initiatives and promoting sustainable practices all rooted in the principles of energy justice [28].

Six case studies were involved to test a Community Transition Pathway towards decarbonisation. Three case studies were based on a national and transnational network dimension: national-level initiatives of natural gas-free districts in the Netherlands, transnational experiences of autonomous electric mobility, a mobile game app that fostered sustainable mobility behaviours. Other three case studies involved the investigation and collaboration with collective energy actions such as: an energy cooperative in Portugal [29] an energy community in Spain [30] and one process on creation of energy community in Italy [31].

This paper will briefly delve into the Italian case study based in Bologna, providing a useful glimpse into the potential implementation of the city's planning and programming strategies for decarbonization from a research and innovation perspective. The Pilastroroveri area (Fig.1) is a neighbourhood located in the North-East of Bologna. It is a socio-economically complex neighbourhood area, featuring a mostly unaware community maturity in relation to energy topics. Due to the high presence of the elderly and foreign population (Pilastroroveri), interaction concerning technical topics was difficult also due to reduced access to digitization. In addition, competitiveness and privatism tendencies prevented the participation of specific categories (e.g., entrepreneurs, companies' staff), and lacked institutional trust (due to feeling of being left out from welfare and care policies) that generated conflicts in the management of buildings and their maintenance, due to diversified properties (Public owned, cooperatives, PPP).

Due to its socio-economic nature, the Pilastroroveri case provided grounds for analyzing those conditions that increase injustice and exclusion in energy related services. This case study also represented a test bench for elaborating strategies to cope with marginalities and vulnerability e.g., by means of better understanding, utilizing and sharing of energy data. Through the establishment of engagement mechanisms community, collaboration/cooperation mechanisms among companies, partnerships and agreements among owners and tenants, and further governance mechanisms, GRETA expected to elevate the community to an active engagement level, where aware, involved citizens take decisive action towards energy goals. The GRETA project identified and described community attitudes towards energy issues through a series of incremental activities, such as collective neighbourhood trekkings, participation in monthly roundtables with local associations, participation in neighbourhood events, interviews with local community members and co-design workshops dedicated to energy issues and co-design of Energy Citizenship Contracts [31].

By establishing mechanisms of mutual engagement through the existing community, triggering collaboration between companies and agreements between landlords and tenants, the Contracts will aim to support the community at a level of active engagement where informed and involved citizens take decisive action towards energy goals while creating alternative governance mechanisms. The Pilastroroveri area is also included as a relevant case study for another, networking-oriented European project: COST Action 'PED-EU-NET'.

This Action (19126 Positive Energy Districts Network) involves partners from researchers, universities, SMEs, city representatives and industries and aims to foster the planning and deployment of Positive Energy Districts (PEDs) in Europe through open sharing of knowledge, exchange of ideas, pooling of resources,

experimentation of new methods and co-creation of novel solutions. In this 4-year initiative, a PED-Database [38] at the EU level is being developed for experts and municipalities to support PED planning and implementation [32]. This Database has the ambition to be a user-friendly and comprehensive tool and is supposed to inspire decision-making mechanisms for encouraging PED implementations through its features of benchmarking, filtering, and georeferencing. PED-Database is the result of a long, complex, but very fruitful collaboration among researchers with different backgrounds and international initiatives and projects working on PEDs model. In particular, the COST Action coordinates the alignment process with two other major initiatives working on PEDs, (e.g., Annex 83 and JPI UE) to develop an interoperable Database that meets different stakeholders' expectations and needs. PED-Database is designed to support municipalities, researchers and practitioners in the PEDs implementation process, considering both the renewal of existing areas and the realization of new sustainable, energy-efficient and carbon-free urban development. Municipalities can use the tool to browse and get inspired, look for similar examples to learn from, getting practical information. Researchers and Practitioners on the other hand can seek information and data, compare, analyze, look for patterns, and disseminate knowledge [33]. The Pilastro-Roveri case, consistent with the classification of case studies filed in the Database (PED-focused, PED-relevant, PED-Labs) was included as a relevant case study for the development of PEDs (PED-relevant) and is particularly interesting because it works in the existing urban context mixing residential and productive built fabric.

## Conclusions

From the reported excursus on planning and policies, it seems clear that cities are investing considerable efforts in addressing environmental issues in a more structured regulatory framework. These efforts are often accompanied by a participatory approach, reflecting a collective commitment to challenge climate change at the urban level. While comprehensive environmental planning is becoming necessary in the face of urgent action to address climate change, cities like Bologna are pioneering innovative approaches to public engagement that extend beyond traditional citizen consultation formats (e.g., Agenda21 forums). They are moving towards more active forms of involvement including the establishment of public-private partnerships, such as the SECAP protocol, and the Mission 100 Resilient Cities.

The assumption from which both described projects start is that active citizenship can become a resource in the energy system, operating both at city and district level. This involves sharing resources, implementing building-level storage solutions, and reducing overall energy consumption. European, national and regional legislation is moving in

this direction, seeking to foster the creation of energy communities. However, concerning PEDs the path forward is still difficult since there is no agreement on a shared definition, nor is there a supporting legislative framework, structured incentives, or viable business models in place.

Incorporating the results of these projects into local and regional planning requires a shift from viewing them as isolated experiments to integrating them as complementary components of overall planning efforts. While these initiatives may offer specific solutions to targeted issues within environmental and urban planning, their full potential is realized when they are effectively integrated into broader planning processes. This integration ensures that they contribute meaningfully to the overarching goals of planning. Viewing these projects as interactive tools highlights their potential to form a new approach to ecological planning, characterized by modular, scalable, and replicable components, and by a change in perspective that sees ecological conversion as the necessary path to achieve the transition. This approach envisions these initiatives as building blocks that can be adapted and applied across various regulatory planning and decision-making contexts, fostering a more holistic and sustainable approach to urban development.

## Abbreviations and Acronyms

PED Positive Energy Districts

GRETA - Green Energy Transition Actions

## ACKNOWLEDGMENT

GRETA research project has received funding from the European Union's H2020 Framework Programme for research and innovation under Grant agreement n. 01022317.

Positive Energy Districts European Network (PED-EU-NET) is a COST ACTION (CA19126) – European Cooperation in Science & Technology.

## REFERENCES

- [1] European Commission. Directorate General for Research and Innovation. *The next Frontier for Climate Change Science: Insights from the Authors of the IPCC 6th Assessment Report on Knowledge Gaps and Priorities for Research*.; Publications Office: LU, 2024;
- [2] Calvin, K.; Dasgupta, D.; Krinner, G.; Mukherji, A.; Thorne, P.W.; Trisos, C.; Romero, J.; Aldunce, P.; Barrett, K.; Blanco, G.; et al. *IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland*.; First.; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023;
- [3] Capros, P.; Paroussos, L.; Fragkos, P.; Tsani, S.; Boitier, B.; Wagner, F.; Busch, S.; Resch, G.; Blesl, M.; Bollen, J. European Decarbonisation Pathways under Alternative Technological and Policy Choices: A Multi-Model Analysis. *Energy Strategy Reviews* 2014, 2, 231–245, doi:10.1016/j.esr.2013.12.007.
- [4] Geels, F.W.; Schot, J. Typology of Sociotechnical Transition Pathways. *Research Policy* 2007, 36, 399–417, doi:10.1016/j.respol.2007.01.003.
- [5] Rosenbloom, D. Pathways: An Emerging Concept for the Theory and Governance of Low-Carbon Transitions. *Global Environmental Change* 2017,

- 43, 37–50, doi:10.1016/j.gloenvcha.2016.12.011.
- [6] Stephenson, J.R.; Sovacool, B.K.; Inderberg, T.H.J. Energy Cultures and National Decarbonisation Pathways. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2021, 137, 110592, doi:10.1016/j.rser.2020.110592.
- [7] Five Things You Need to Know about: Decarbonising Europe | Research and Innovation Available online: <https://projects.research-and-innovation.ec.europa.eu/en/horizon-magazine/five-things-you-need-know-about-decarbonising-europe> (accessed on 7 June 2024).
- [8] Winslow, J.; Coenen, L. Sustainability Transitions to Circular Cities: Experimentation between Urban Vitalism and Mechanism. *Cities* 2023, 142, 104531, doi:https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104531.
- [9] Urrutia Azcona, K.; Stendorf Sorensen, S.; Molina Costa, P.; Flores Abascal, I. Smart Zero Carbon City: Key Factors Towards Smart Urban Decarbonisation. *DYNAlI* 2019, 94, 676–683, doi:10.6036/9273.
- [10] Brink, E.; Wamsler, C. Citizen Engagement in Climate Adaptation Surveyed: The Role of Values, Worldviews, Gender and Place. *Journal of cleaner production* 2019, 209, 1342–1353.
- [11] Roggema, R.; Kabat, P.; Dobbeltstein, A. Towards a Spatial Planning Framework for Climate Adaptation. *Smart and Sustainable Built Environment* 2012, 1, 29–58, doi:10.1108/20466091211227043.
- [12] Elmqvist, T.; Andersson, E.; Frantzeskaki, N.; McPhearson, T.; Olsson, P.; Gaffney, O.; Takeuchi, K.; Folke, C. Sustainability and Resilience for Transformation in the Urban Century. *Nat Sustain* 2019, 2, 267–273, doi:10.1038/s41893-019-0250-1.
- [13] Clarke, L.; Lipsig-Mummé, C. Future Conditional: From Just Transition to Radical Transformation? *European Journal of Industrial Relations* 2020, 26, 351–366, doi:10.1177/0959680120951684.
- [14] Sovacool, B.K. Who Are the Victims of Low-Carbon Transitions? Towards a Political Ecology of Climate Change Mitigation. *Energy Research & Social Science* 2021, 73, 101916, doi:10.1016/j.erss.2021.101916.
- [15] Coaffee, J.; Lee, P. *Urban Resilience: Planning for Risk, Crisis and Uncertainty*; Macmillan International Higher Education, 2016; ISBN 1-137-28884-1.
- [16] Boeri, A.; Gianfrate, V.; Boulanger, S.O.M.; Massari, M. Future Design Approaches for Energy Poverty: Users Profiling and Services for No-Vulnerable Condition. *Energies* 2020, 13, 2115.
- [17] Eizaguirre, S.; Pradel, M.; Terrones, A. Multilevel Governance and Social Cohesion: Bringing Back Conflict in Citizenship Practices. *Urban Studies* 49(9): 1999–2016. *European Commission* 2012.
- [18] *Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change: Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Intergovernmental Panel On Climate Change (Ippc), Ed.; 1st ed.; Cambridge University Press, 2023; ISBN 978-1-00-915792-6.
- [19] Boulanger, S.O.M. *Smarter and Greener*; FrancoAngeli: Milano, 2020;
- [20] Balest, J.; Pisani, E.; Vettorato, D.; Secco, L. Local Reflections on Low-Carbon Energy Systems: A Systematic Review of Actors, Processes, and Networks of Local Societies. *Energy Research & Social Science* 2018, 42, 170–181.
- [21] Heikkinen, M.; Karimo, A.; Klein, J.; Juhola, S.; Ylä-Anttila, T. Transnational Municipal Networks and Climate Change Adaptation: A

- Study of 377 Cities. *Journal of Cleaner Production* 2020, 257, 120474, doi:10.1016/j.jclepro.2020.120474.
- [22] Boulanger, S.O.M.; Massari, M. Advocating Urban Transition: A Qualitative Review of Institutional and Grassroots Initiatives in Shaping Climate-Aware Cities. *Sustainability* 2022, 14, 2701.
- [23] Rivas, S.; Urraca, R.; Palermo, V.; Bertoldi, P. Covenant of Mayors 2020: Drivers and Barriers for Monitoring Climate Action Plans. *Journal of Cleaner Production* 2022, 332, 130029, doi:10.1016/j.jclepro.2021.130029.
- [24] Gabellini, P. Echoes of the 'Berkeley School': An Italian Experience of Urban Planning. *Journal of Urban Design* 2011, 16, 279–296.
- [25] Boeri, A.; Fini, G.; Gaspari, J.; Gianfrate, V.; Longo, D. Bologna Resilient City: From the Adaptation Plan to Local Actions. *TECHNE-Journal of Technology for Architecture and Environment* 2018, 193–202.
- [26] Schlindwein, L.F.; Montalvo, C. Energy Citizenship: Accounting for the Heterogeneity of Human Behaviours within Energy Transition. *Energy Policy* 2023, 180, 113662, doi:https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113662.
- [27] Lennon, B.; Dunphy, N.; Gaffney, C.; Revez, A.; Mullally, G.; O'Connor, P. Citizen or Consumer? Reconsidering Energy Citizenship. *Journal of Environmental Policy & Planning* 2020, 22, 184–197.
- [28] Massari, M.; Boulanger, S.O.M.; Longo, D. Collective Energy Actions to Pursue a Just Transition. A Southern European Observation. 2024, doi:10.5281/ZENODO.10889481.
- [29] Pires Klein, L.; Krivoglavova, A.; Matos, L.; Landeck, J.; De Azevedo, M. A Novel Peer-To-Peer Energy Sharing Business Model for the Portuguese Energy Market. *Energies* 2019, 13, 125, doi:10.3390/en13010125.
- [30] Heras-Saizarbitoria, I.; Sáez, L.; Allur, E.; Morandeira, J. The Emergence of Renewable Energy Cooperatives in Spain: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2018, 94, 1036–1043, doi:10.1016/j.rser.2018.06.049.
- [31] Longo, D.; Boulanger, S.O.M.; Massari, M.; Turci, G. Energy Citizenship. Tools and Technologies to Enable Transition in Districts. *Techné* 2023, 84–92, doi:10.36253/techné-13721.
- [32] Turci, G.; Alpagut, B.; Civiero, P.; Kuzmic, M.; Pagliula, S.; Massa, G.; Albert-Seifried, V.; Seco, O.; Soutullo, S. A Comprehensive PED-Database for Mapping and Comparing Positive Energy Districts Experiences at European Level. *Sustainability* 2021, 14, 427, doi:10.3390/su14010427.
- [33] Civiero, P.; Turci, G.; Alpagut, B.; Kuzmic, M.; Soutullo, S.; Sánchez, M.N.; Seco, O.; Bossi, S.; Haase, M.; Massa, G.; et al. Operational Insights and Future Potential of the Database for Positive Energy Districts. *Energies* 2024, 17, 899, doi:10.3390/en17040899.

## NOTES

1. The image is made by Martina Massari.
2. <https://www.eumayors.eu>
3. <https://ec.europa.eu/environment/green-city-accord>
4. <http://www.blueap.eu/site/>

## TRANSIZIONE PER LA NEUTRALITÀ CLIMATICA Dinamiche socio-territoriali a Bologna

### Sommario

A livello globale, tutte le città stanno affrontando le crescenti sfide poste dal cambiamento climatico. Nonostante le misure intraprese da alcune amministrazioni cittadine, la risposta mondiale complessiva, come indicato dall'IPCC, rimane inadeguata. Tale situazione rende indispensabile che le città rafforzino le loro strategie di transizione e adottino azioni più incisive per affrontare la crisi

climatica all'interno degli ecosistemi urbani. Uno sforzo che richiede anche la collaborazione con le esperienze di ricerca che coinvolgono le città. In questo contesto, il contributo si propone di indagare le dinamiche socio-territoriali delle città di fronte alla crisi climatica, con un focus specifico su Bologna, in Italia. In particolare, cerca di valutare l'impegno di Bologna nella creazione di distretti a energia positiva (PED) e nella promozione della cittadinanza energetica e di iniziative di comunità attraverso due progetti europei. Inoltre, mira a correlare questi tentativi a narrazioni più ampie di coinvolgimento degli stakeholder locali e a definire il ruolo delle istituzioni accademiche nel facilitare le azioni per il clima.

**Parole chiave:** neutralità climatica, transizione ecologica, cittadinanza energetica, comunità energetica, distretti energetici positivi

### Introduzione

Le città si trovano ad affrontare sfide crescenti - sia per intensità che per dimensioni - relative alle conseguenze dei cambiamenti climatici causati dall'uomo [1]. Nonostante gli sforzi che alcune amministrazioni municipali stanno compiendo per implementare azioni di mitigazione o adattamento ai cambiamenti climatici, gli ultimi rapporti del Gruppo Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici (Intergovernmental Panel for Climate Change) [2,3] mostrano che, a livello globale, tali azioni non rispondono alle aspettative. Di conseguenza, la necessità di dare impulso alla transizione e all'attuazione di azioni efficaci per affrontare i cambiamenti climatici a livello urbano è sempre più urgente. Inoltre, le Nazioni Unite, nell'ambito degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, evidenziano che anche se le città stanno seguendo percorsi di transizione [4], la maggior parte di essi non è ancora stata attuata o lo è solo parzialmente.

Le ragioni di questa situazione sono molteplici. I percorsi di transizione a livello cittadino sono solitamente sviluppati come roadmap strategiche per suggerire azioni di ampio respiro, senza un vero e proprio piano attuativo collegato. Inoltre, mancano di continuità e di uno specifico piano di sostenibilità per monitorare e valutare la loro attuazione [5,6].

Il contributo si concentra sul ruolo che le città hanno nel promuovere la transizione ecologica verso una società a zero emissioni di carbonio, non solo seguendo ma anche rendendo operativi i percorsi di transizione. Si farà riferimento a progetti specifici di ricerca-azione, in cui il mondo accademico svolge un ruolo di guida nella loro implementazione.

Il contributo è suddiviso in quattro sezioni: la prima definisce i termini generali relativi al tema della decarbonizzazione e al ruolo che le città devono svolgere in tale ambito; la seconda approfondisce le strategie adottate dalla città di Bologna (Italia) in termini di politiche di transizione ecologica, mentre la terza descrive come queste politiche possano essere coniugate a progetti di ricerca-azione volti a sostenere l'innovazione all'interno della città, operando direttamente sulla dimensione urbana.

Infine, le conclusioni individuano alcuni elementi chiave per la transizione delle città in un contesto innovativo e sostenibile e il possibile ruolo della ricerca e delle università.

### La sfida della decarbonizzazione delle città

La decarbonizzazione è ritenuta una delle sfide principali dalla maggior parte dei Paesi in Europa e, più in generale, nel mondo occidentale [6]. Con questo termine, la letteratura e il dibattito politico intendono un'elevata riduzione delle emissioni di anidride carbonica nell'ambiente, ottenuta grazie all'attuazione di molteplici azioni, come la riduzione della domanda e della produzione di energia riferita agli edifici, il passaggio alla mobilità elettrica e il sostegno al cambiamento dello stile di vita e del senso di

responsabilità dei cittadini [7]. Secondo la letteratura scientifica, ciò significherà convertire interamente l'economia urbana e territoriale in un'economia verde e circolare [8], in cui le persone intraprendono attivamente azioni responsabili per sostenere il processo [9]; un'azione che si intreccia sempre più con le sfide che le città devono affrontare per far fronte ai cambiamenti climatici. I contesti urbani sono il laboratorio privilegiato per le azioni che mettono al centro le persone [10], dove si sperimentano misure di adattamento [11], dove la resilienza trasformativa è abbinata a una prospettiva equa [12,13] e alle azioni di mitigazione [14]. Da questo punto di vista, i recenti rapporti dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) sottolineano l'urgente necessità di collegare questi sforzi a un più ampio coinvolgimento degli stakeholder locali.

L'azione di adattamento presuppone l'individuazione delle aree e della popolazione più vulnerabili all'interno delle città [11] e la comprensione dei rischi specifici che esse corrono a causa degli impatti dei cambiamenti climatici, come l'innalzamento del livello del mare, gli eventi meteorologici estremi e le ondate di calore. Si tratta di formulare piani su misura, supportati da studi di fattibilità tecnico-economica, che delineino le strategie per ridurre al minimo questi rischi [15], dal miglioramento delle infrastrutture di gestione delle acque al potenziamento della resilienza di strutture critiche come ospedali e reti di trasporto. È fondamentale che gli sforzi di adattamento diano priorità al coinvolgimento delle comunità, assicurando che la loro voce sia ascoltata e che quelle vulnerabili [16] partecipino attivamente ai processi decisionali. Altrettanto cruciale è la resilienza, che consente alle città di sostenere e compensare gli impatti dei cambiamenti climatici. La creazione di infrastrutture resilienti è una pietra miliare della pianificazione basata sulla resilienza [12] e comporta investimenti in infrastrutture in grado di sopportare i rischi legati al clima, come inondazioni, tempeste e ondate di calore. Ciò può richiedere l'adeguamento delle infrastrutture esistenti per renderle più resilienti e l'applicazione di considerazioni sulla resilienza climatica nei nuovi progetti infrastrutturali. Favorendo forti legami di comunità e promuovendo la coesione sociale [17], le città possono migliorare la loro capacità di rispondere efficacemente ai disastri legati al clima e ad altri eventi estremi. Dal punto di vista della mitigazione, il gruppo di lavoro III [18] fa riferimento a come negli ultimi decenni si siano registrati alcuni miglioramenti nella riduzione delle emissioni di carbonio, ma sottolinea anche che dalla fine del secolo scorso le emissioni continuano ad aumentare. La collaborazione a tutti i livelli è fondamentale per affrontare le complesse sfide poste dal cambiamento climatico e per costruire città sostenibili, eque e resilienti di fronte a un clima che cambia. Ciò significa che le attuali azioni di mitigazione non stanno avanzando abbastanza rapidamente per allinearsi all'obiettivo dell'Accordo di Parigi di limitare l'aumento medio della temperatura superficiale al di sotto di +1,5°C. Per quanto riguarda l'adattamento, i risultati del gruppo di lavoro II indicano un aumento degli eventi estremi, con proiezioni che suggeriscono un'ulteriore escalation, in particolare per quanto riguarda le ondate di calore e gli effetti delle isole di calore urbane. Si afferma inoltre che le città dovrebbero svolgere un ruolo cruciale nelle misure di adattamento e nella mitigazione di questo tipo di fenomeni.

Le città hanno infatti una capacità unica di svolgere un ruolo determinante nell'attuazione delle misure di adattamento, sfruttando le loro specificità e i loro approcci strategici. Essendo centri di apprendimento e sperimentazione, le città dimostrano una maggiore efficacia nell'attuazione delle azioni grazie alla loro capacità di sfruttare le risorse locali e di sviluppare soluzioni innovative a sfide condivise e problemi comuni. È un dato di fatto che gli ambienti urbani, con i loro sindaci e le loro strutture istituzionali, sono più in grado di fornire regolamentazioni, implementare

innovazioni e sostenere la transizione rispetto al livello nazionale o regionale [19]. Ciò è, ovviamente, in parte attribuibile alla vicinanza ai problemi e alle potenzialità specifiche del territorio [20], nonché alla necessità di affrontare questioni molto locali piuttosto che fornire strategie generalizzate applicabili a più contesti. Tuttavia, nonostante questa caratteristica, attualmente solo poche città, rispetto al totale, possono intraprendere questa transizione senza contributi e normative esterne (ad esempio, nazionali o regionali). Queste città sono principalmente grandi centri urbani o comuni che, nel tempo, hanno creato reti di collaborazione e opportunità di finanziamento [21] che consentono loro di attrarre investitori e di disporre di personale, capacità e conoscenze tecniche sufficienti. Le città più piccole sembrano meno preparate a replicare tali azioni, principalmente a causa della mancanza di fondi e talvolta di competenze istituzionali, di consapevolezza pubblica, di volontà di cambiamento e di visione a lungo termine [22]. Le città minori hanno bisogno del sostegno di altre istituzioni ad altri livelli. Un esempio è fornito dalle reti transnazionali, come il Patto dei Sindaci o il Green City Accord.

Entrambe le iniziative offrono varie forme di sostegno alle città in diverse categorie, principalmente incentrate sulla promozione dello sviluppo di visioni future, sull'acquisizione di nuove competenze e conoscenze necessarie per l'attuazione di azioni efficaci e sulla facilitazione nella creazione di reti di scambio reciproco e collaborazioni peer-to-peer [23]. Nella prossima sezione verrà fornito un esempio di città di medie dimensioni che sostiene la transizione utilizzando una combinazione di politiche di transizione e azioni pilota.

### **Bologna: sintesi delle politiche di transizione ecologica**

Questa parte si propone di raccogliere e sintetizzare i dati relativi al quadro di pianificazione e programmazione del Comune di Bologna, in merito ai più recenti indirizzi politici verso la transizione ecologica. L'obiettivo è quello di fornire il quadro contestuale di una città che da tempo è impegnata a coniugare piani e azioni volontarie e obbligatorie per affrontare i cambiamenti climatici e promuovere l'inclusione sociale, con esiti ancora da verificare. Come descritto da Gabellini, il territorio bolognese costituisce un caso "ordinario" [24]. Non è soggetto a minacce drammatiche o incombenti ma, come molte città italiane, è caratterizzato dagli effetti diffusi del cambiamento climatico, con implicazioni economiche e sociali che minano il benessere e alterano sempre più l'abitabilità. Negli ultimi anni, tuttavia, la città di Bologna è stata colpita in modi diversi dagli impatti dei cambiamenti climatici: sempre più numerosi sono gli episodi di danni causati da forti precipitazioni che provocano frane e dissesti, esondazioni di fiumi e danni alle infrastrutture. L'aumento della frequenza e dell'intensità di questi fenomeni ha dato il via a una riflessione seria e sistematica sulla prevenzione e sull'adattamento ai cambiamenti, sia improvvisi che persistenti.

L'inizio del percorso della città di Bologna verso l'adozione di strategie e direttive politiche per affrontare i cambiamenti climatici nel contesto urbano può essere datato intorno al 2008 [25]. La città ha intrapreso un processo di adattamento degli strumenti e delle politiche locali, in stretto dialogo con le autorità nazionali ed europee. Così, l'adesione al Patto dei Sindaci, la partecipazione alla fondazione di ICLEI (la rete internazionale degli enti locali per la sostenibilità), l'adesione a Eurocities e ad Agenda 21 Italia (la collaborazione con i comuni italiani sull'agenda sostenibile globale), fino all'inclusione nella selezionata Missione 100 Città Resilienti sono diventati spazi di confronto con altre città e stimoli ad adottare le proprie strategie e politiche locali, imparando anche da un ampio bacino di buone pratiche.

Il PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile - è servito al Comune di Bologna per impegnarsi a ridurre del 20% le emissioni di CO2 entro il 2020. Il piano comprendeva sei aree di intervento fondamentali: edifici e illuminazione pubblica, mobilità e trasporti, strutture residenziali, forestazione urbana, produzione di energia rinnovabile e strategie energetiche per il settore terziario. Il piano ha promosso la sostenibilità offrendo incentivi finanziari ai cittadini e agli enti privati che desideravano migliorare l'efficienza energetica attraverso tariffe agevolate e tempi di elaborazione più rapidi.

Nel 2019, Bologna ha ampliato i propri obiettivi aderendo al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia e approvando il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (SECAP) nell'aprile 2021. Attraverso questo patto, le città partecipanti si sono impegnate a raggiungere diversi obiettivi entro il 2050, allineandosi all'obiettivo dell'UE di ridurre i gas serra del 40% entro il 2030. Questi obiettivi comprendevano l'accelerazione della riduzione dell'uso di combustibili fossili, il rafforzamento della resilienza delle città agli impatti dei cambiamenti climatici e la garanzia di un accesso equo a fonti energetiche pulite, economiche e affidabili per tutti i cittadini.

Contemporaneamente al PAESC iniziale, Bologna è stata la prima città italiana ad adottare un Piano di adattamento ai cambiamenti climatici, promosso dal progetto europeo BlueAp. Questo piano mirava ad affrontare le conseguenze dei cambiamenti climatici in scenari di rischio moderato, con azioni pilota integrate con le iniziative in corso e arricchite con nuovi elementi all'interno del quadro BlueAp.

Per istituzionalizzare questi sforzi al di là delle semplici buone pratiche, il piano è stato integrato nel sistema di strumenti ufficiali della città e allineato con altre politiche urbane, diventando il primo piano comunale di adattamento al clima in Italia.

Nel 2017, Bologna ha rinnovato il suo impegno ambientale sotto il titolo di "Bologna città resiliente", dopo una pausa dovuta alle elezioni. Un passo fondamentale per consolidare questo quadro è stata l'approvazione e la promozione della "Carta di Bologna per l'Ambiente: Città metropolitana per lo sviluppo sostenibile", presentata durante il Vertice G7 sull'ambiente. Questa Carta ha delineato impegni specifici con obiettivi e traguardi misurabili, ispirandosi alle linee guida e alle direttive dell'UE e, in alcuni casi, superando gli standard stabiliti. L'approvazione della Dichiarazione di emergenza climatica ed ecologica nel 2019, che riconosce l'imperativo di combattere il cambiamento climatico, rappresenta un passo significativo in questa direzione. All'interno di questa dichiarazione vengono delineate diverse raccomandazioni, tra cui piani per il rimboschimento delle aree urbane, incentivi per il trasporto sostenibile per promuovere una mobilità più ecologica, strategie per eliminare il consumo di suolo, miglioramenti nell'efficienza energetica degli edifici pubblici e incentivi comunali per gli enti privati. Inoltre, spiccano due impegni primari: azioni immediate per dimezzare i livelli di emissione entro il 2025 e raggiungere le emissioni nette zero entro il 2030, oltre a una maggiore trasparenza nella diffusione dei dati relativi al Comune e a una maggiore sensibilizzazione dell'opinione pubblica sulle questioni ambientali. Questa dichiarazione, stimolata dalle richieste del movimento Extinction Rebellion (XR), è guidata da tre principi fondamentali: giustizia climatica ed ecologica, trasparenza e democrazia partecipativa.

L'istituzione di assemblee di cittadini funziona come forum di deliberazione e di orientamento, che comprende cittadini informati ed esperti scientifici a sostegno delle azioni comunali. Queste assemblee hanno il compito di esercitare un'azione di pressione sulle commissioni consiliari, influenzare le prospettive dei consiglieri comunali e, di conseguenza, plasmare le decisioni e gli impegni del Comune. Questo approccio ha aperto la strada all'adozione del nuovo PAESC e ha

gettato le basi per le recenti iniziative cittadine.

Una delle ultime iniziative è la candidatura di Bologna per le 100 Città Climaticamente Neutrali, simile agli obiettivi delineati nella Carta di Bologna, che mira a raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione fissati dall'Europa per il 2050 due decenni prima, entro il 2030. Il 28 aprile 2022 la Commissione Europea ha annunciato la selezione di 100 città, tra cui Bologna, per la Missione Città che mira a uno sviluppo urbano intelligente e neutrale dal punto di vista climatico entro il 2030, richiedendo una riduzione delle emissioni del 55% rispetto ai livelli del 1990.

La Missione copre le spese iniziali per la mobilità, il risparmio energetico e la pianificazione urbana sostenibile, promuovendo la collaborazione tra le città selezionate attraverso la piattaforma NetZeroCities. Queste città ricevono ulteriori finanziamenti e opportunità per intraprendere progetti pilota innovativi, ricevendo infine un attestato che attrae investimenti pubblici e privati. La Commissione invita le città selezionate a sviluppare il Contratto per la Città del Clima, delineando azioni e piani di investimento, con il coinvolgimento di cittadini, imprese e comunità di ricerca.

Bologna, scelta come città pilota per la sua posizione strategica e le sue sfide ambientali, mira a svolgere un ruolo chiave nella transizione climatica nonostante il suo attuale profilo climatico indichi un margine di miglioramento. Nonostante gli sforzi in corso, la città deve affrontare l'aumento delle temperature e le sfide idrologiche, anche se eccelle nella mappatura dei rischi climatici e nel coordinamento delle politiche con gli stakeholder territoriali.

Nonostante i progressi di Bologna nelle politiche ambientali, ulteriori progetti si sono rivelati necessari per rafforzare queste iniziative, in particolare quelle incentrate sull'efficienza energetica. Due di questi progetti, H2020 GRETA e l'azione COST PED-EU-NET, sottolineano l'integrazione della ricerca con i contesti locali e il ruolo delle università nel sostenere e allineare le politiche comunali.

### **Un approccio di ricerca-azione per le azioni sul clima: Progetto H2020-GRETA e Azione COST PED-EU-NET**

Sono stati sviluppati due progetti europei relativi alla cittadinanza energetica e alle comunità: Horizon 2020 "GRETA - Green Energy Transition Actions" e l'azione COST "PED-EU-NET". L'ipotesi da verificare è che queste esperienze di ricerca-azione siano in grado di mettere a fuoco e collegare efficacemente alcuni macro-obiettivi politici alle risorse socio-spaziali locali, lavorando con le comunità cittadine con tecnologie abilitanti per l'accesso alle informazioni, con attività di alfabetizzazione ai dati e con attività di coinvolgimento per aumentare la loro consapevolezza. GRETA è un progetto che mira ad aumentare la conoscenza delle condizioni che favoriscono - e delle barriere che ostacolano - l'emergere della cittadinanza energetica [26].

Il termine cittadinanza energetica intende descrivere i membri di una comunità (locale, propositiva, di transizione) che si impegnano in forme variabili di partecipazione attiva ai processi energetici. I cittadini energetici sostengono obiettivi di riduzione dei consumi personali e collettivi e, in ultima analisi, perseguono risultati di decarbonizzazione locali e globali [27]. GRETA è un progetto di ricerca-azione che mira a coinvolgere la cittadinanza, a individuare un diverso livello di coscienza energetica nelle comunità di riferimento e a verificare il cambiamento di interesse e coinvolgimento delle diverse comunità in diversi Paesi e a diversi livelli al variare di alcune condizioni al contorno. Il progetto si basa sull'ipotesi che la cittadinanza energetica sia una scala (che consente alle comunità di pratica di passare da uno stato di impegno a un altro), che va dalla non consapevolezza all'attivismo verso l'azione energetica e il ruolo dei cittadini. I contratti di cittadinanza energetica e i percorsi di transizione comunitaria sono strumenti

sviluppati dal progetto che possono servire come fattori abilitanti, in quanto sono specificamente progettati per facilitare gli impegni volontari tra varie comunità, finalizzati ad affrontare le iniziative legate all'energia e a promuovere pratiche sostenibili, tutte radicate nei principi della giustizia energetica [28]. Sono stati selezionati sei casi di studio per testare un percorso di transizione comunitaria verso la decarbonizzazione. Tre casi di studio si sono basati su una dimensione di rete nazionale e transnazionale: iniziative a livello nazionale di quartieri senza gas naturale nei Paesi Bassi, esperienze transnazionali di mobilità elettrica autonoma, un'applicazione di gioco su dispositivi mobili che ha promosso comportamenti di mobilità sostenibile. Altri tre casi di studio hanno riguardato l'indagine e la collaborazione con azioni energetiche collettive come: una cooperativa energetica in Portogallo [29], una comunità energetica in Spagna [30] e un processo di creazione di comunità energetiche in Italia [31].

Questo articolo approfondisce brevemente il caso di studio italiano di Bologna, fornendo un utile sguardo alla potenziale attuazione delle strategie di pianificazione e programmazione della città per la decarbonizzazione da una prospettiva di ricerca e innovazione. L'area Pilastrò-Roveri (Fig. 1) è un quartiere situato nella zona nord-est di Bologna. Si tratta di un'area socio-economica complessa, caratterizzata da una maturità comunitaria per lo più inconsapevole rispetto alle tematiche energetiche. A causa dell'elevata presenza di anziani e di popolazione straniera (Pilastrò), l'interazione sui temi tecnici è risultata difficile anche a causa del ridotto accesso alla digitalizzazione. Inoltre, le tendenze alla competitività e alla privatizzazione hanno impedito la partecipazione di categorie specifiche (ad esempio, imprenditori, personale delle aziende), e la mancanza di fiducia istituzionale (dovuta alla sensazione di essere esclusi dalle politiche di welfare e di assistenza) ha generato conflitti nella gestione degli edifici e nella loro manutenzione, a causa delle proprietà diversificate (proprietà pubblica, cooperative, PPP). Per la sua natura socio-economica, il caso di Pilastrò-Roveri ha fornito un campo di analisi delle condizioni che aumentano l'ingiustizia e l'esclusione nei servizi legati all'energia. Questo caso studio ha rappresentato anche un banco di prova per elaborare strategie per affrontare le marginalità e la vulnerabilità, ad esempio attraverso una migliore comprensione, utilizzo e condivisione dei dati energetici. Attraverso la creazione di meccanismi di coinvolgimento della comunità, meccanismi di collaborazione/cooperazione tra le aziende, partnership e accordi tra proprietari e inquilini e ulteriori meccanismi di governance, GRETA ha previsto di innalzare la comunità a un livello di coinvolgimento attivo, in cui cittadini consapevoli e coinvolti agiscono in modo determinante per raggiungere gli obiettivi energetici.

Il progetto GRETA ha identificato e descritto gli atteggiamenti della comunità nei confronti delle questioni energetiche attraverso una serie di attività incrementalmente, come il trekking collettivo di quartiere, la partecipazione a tavole rotonde mensili con le associazioni locali, la partecipazione a eventi di quartiere, interviste con i membri della comunità locale e workshop di co-progettazione dedicati alle questioni energetiche e alla co-progettazione di contratti di cittadinanza energetica [31].

Stabilendo meccanismi di impegno reciproco attraverso la comunità esistente, innescando la collaborazione tra aziende e accordi tra proprietari e inquilini, i Contratti mireranno a sostenere la comunità a un livello di impegno attivo in cui i cittadini informati e coinvolti agiscono in modo decisivo verso gli obiettivi energetici, creando al contempo meccanismi di governance alternativi.

L'area di Pilastrò-Roveri è anche inclusa come caso di studio rilevante per un altro progetto europeo orientato alla creazione di reti: Azione COST "PED-EU-NET".

Questa Azione (19126 Positive Energy Districts Network) coinvolge partner provenienti da ricercatori, università, PMI, rappresentanti di città e industrie e mira a promuovere la pianificazione e l'implementazione dei Positive Energy Districts (PED) in Europa attraverso la condivisione aperta di conoscenze, lo scambio di idee, la messa in comune di risorse, la sperimentazione di nuovi metodi e la co-creazione di soluzioni innovative.

Nell'ambito di questa iniziativa quadriennale, è in fase di sviluppo un database PED [38] a livello europeo per esperti e comuni, a supporto della pianificazione e dell'implementazione di PED [32]. Questo database ha l'ambizione di essere uno strumento facile da usare e completo e in grado di ispirare meccanismi decisionali per incoraggiare l'implementazione di PED attraverso le sue caratteristiche di benchmarking, filtraggio e georeferenziazione. Il PED-Database è il risultato di una lunga, complessa, ma molto fruttuosa collaborazione tra ricercatori con background diversi iniziative e progetti internazionali che lavorano sul modello PED. In particolare, l'azione COST coordina il processo di allineamento con altre due importanti iniziative che lavorano sulle PED (ad esempio, Annex 83 e JPI UE) per sviluppare un database interoperabile che soddisfi le aspettative e le esigenze dei diversi stakeholder.

Il PED-Database è progettato per supportare i comuni, i ricercatori e gli operatori nel processo di implementazione dei PED, considerando sia il rinnovamento delle aree esistenti che la realizzazione di nuovi sviluppi urbani sostenibili, efficienti dal punto di vista energetico e privi di emissioni di carbonio. I Comuni possono utilizzare lo strumento come fonte di ispirazione, per cercare esempi simili da cui ricavare informazioni pratiche.

I ricercatori e i professionisti, invece, possono cercare informazioni e dati, confrontare, analizzare, analizzare modelli e diffondere la conoscenza [33].

Il caso Pilastrò-Roveri, coerentemente con la classificazione dei casi di studio archiviati nel Database (PED-focused, PED-relevant, PED-Labs) è stato inserito come caso di studio rilevante per lo sviluppo dei PED (PED-relevant) ed è particolarmente interessante perché opera nel contesto urbano esistente mescolando residenze e tessuto costruito produttivo.

### Conclusioni

Dall'exkursus riportato sulla pianificazione e sulle politiche, appare chiaramente che le città stanno compiendo notevoli sforzi per affrontare le questioni ambientali in un quadro normativo più strutturato. Questi sforzi sono spesso accompagnati da un approccio partecipativo, che riflette un impegno collettivo a sfidare il cambiamento climatico a livello urbano. Se da un lato la pianificazione ambientale globale sta diventando necessaria di fronte all'azione urgente per affrontare i cambiamenti climatici, dall'altro città come Bologna stanno sperimentando approcci innovativi di coinvolgimento pubblico che vanno oltre i tradizionali formati di consultazione dei cittadini (ad esempio, i forum di Agenda21). Si stanno muovendo verso forme più attive di partecipazione, tra cui la creazione di partenariati pubblico-privati, come il protocollo PAESC, e la Missione 100 Città Resilienti. Il presupposto da cui partono entrambi i progetti descritti è che la cittadinanza attiva può diventare una risorsa del sistema energetico, operando sia a livello di città che di quartiere. Ciò comporta la condivisione delle risorse, l'implementazione di soluzioni di accumulo a livello di edificio e la riduzione del consumo energetico complessivo. La legislazione europea, nazionale e regionale si sta muovendo in questa direzione, cercando di favorire la creazione di comunità energetiche. Tuttavia, per quanto riguarda i PED, il percorso è ancora difficile, poiché non esiste un accordo su una definizione condivisa, né un quadro legislativo di supporto, né incentivi strutturati, né modelli commerciali validi.

L'integrazione dei risultati di questi progetti nella

pianificazione locale e regionale richiede il passaggio dal considerarli come esperimenti isolati all'integrarli come parti integranti degli sforzi di pianificazione generale. Sebbene queste iniziative possano offrire soluzioni specifiche a problemi mirati nell'ambito della pianificazione ambientale e urbana, il loro pieno potenziale si realizza quando sono efficacemente integrate in processi di pianificazione più ampi. Questa integrazione garantisce che contribuiscano in modo significativo agli obiettivi generali della pianificazione. Considerare questi progetti come strumenti interattivi evidenzia il loro potenziale per formare un nuovo approccio alla pianificazione ecologica, caratterizzato da componenti modulari, scalabili e replicabili, e da un cambiamento di prospettiva che vede la conversione ecologica come il percorso necessario per raggiungere la transizione. Questo approccio immagina tali iniziative come elementi costitutivi che possono essere adattati e applicati in diversi contesti di pianificazione normativa e decisionale, favorendo un approccio più olistico e sostenibile allo sviluppo urbano.

### NOTE

1. L'immagine è elaborata da Martina Massari.
2. <https://www.eumayors.eu>
3. <https://ec.europa.eu/environment/green-city-accord>
4. <http://www.blueap.eu/site/>