

Citation: Lucchini M., Bonenberg W., Bonenberg A. (2024) 'Urban design as a way to address climate change and heat islands: the cases of Barcelona and Milan', *Space & Form | Przestrzeń i Forma* 60. <http://doi.org/10.21005/pif.2024.60.C-01>

Open access article
Creative Commons Attribution (CC BY)



DOI: 10.21005/pif.2024.60.C-01

URBAN DESIGN AS A WAY TO ADDRESS CLIMATE CHANGE AND HEAT ISLANDS: THE CASES OF BARCELONA AND MILAN

PROJEKTOWANIE URBANISTYCZNE JAKO SPOSÓB NA PRZECIWDZIAŁANIE ZMIANOM KLIMATYCZNYM I WYSPOM CIEPŁA: PRZYKŁADY BARCELONY I MEDIOLANU

Marco Lucchini

Prof. Arch.

Author's Orcid number: 0000-0001-8051-3313

Politecnico di Milano

Department of Architecture and Urban Design

Wojciech Bonenberg

Prof. dr hab. inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0002-0301-6556

Poznan University of Technology, Poland

Agata Bonenberg

Prof. dr hab. inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0003-1618-4417

Poznan University of Technology, Poland

ABSTRACT

The climate crisis and global warming have intensified heatwaves, especially in cities, where urban heat islands make conditions unhealthy, particularly for vulnerable members of the society like the elderly persons and children. In cities like Barcelona and Milan, geographical and population factors worsen this effect. Mitigating urban heat involves strategies at three levels: urban policy, settlement-scale projects, and architectural interventions, focusing on improving the urban climate, enhancing energy efficiency, and incorporating greenery. This paper compares how Barcelona and Milan address heat waves, examining not just their effectiveness but also the cultural values shaping these urban and architectural strategies.

Key words: Barcelona and Milan, Climate crisis, Heatwaves, Urban heat islands, Urban policy, Urban and architectural strategies, Vulnerable populations

STRESZCZENIE

Kryzys klimatyczny i globalne ocieplenie nasilają fale upałów, szczególnie w miastach, gdzie miejskie wyspy ciepła pogarszają warunki życia, zwłaszcza dla osób wrażliwych, takich jak seniorzy. W miastach takich jak Barcelona i Mediolan, czynniki geograficzne i gęstość zaludnienia dodatkowo wzmacniają ten negatywny efekt. Łagodzenie miejskich wysp ciepła wymaga strategii na trzech poziomach: polityk miejskich, projektów na skalę osiedli oraz interwencji architektonicznych, koncentrujących się na poprawie klimatu miejskiego, zwiększeniu efektywności energetycznej i wprowadzeniu zieleni. Artykuł porównuje sposoby w jakie Barcelona i Mediolan radzą sobie z falami upałów, badając nie tylko skuteczność działań, ale także wartości kulturowe, które kształtują te strategie urbanistyczne i architektoniczne

Słowa kluczowe: Barcelona i Mediolan, kryzys klimatyczny, fale upałów, miejskie wyspy ciepła, polityka miejska, strategie urbanistyczne i architektoniczne, populacje wrażliwe

1. INTRODUCTION

The climate crisis and global warming have made weather events more intense and violent worldwide; in particular, heatwaves are becoming more frequent and stronger (Hashemi et al. 2023), with their effects being perceived especially in large cities where heat islands form, making living conditions unhealthy and unpleasant, with serious risks to life, especially for the elderly persons. In some urban areas lacking greenery, the overheating of paved surfaces, roofs, and buildings (Kleerekoper, van Esch, Baldiri Salcedo 2012) further raises temperatures, making the heat unbearable not only during the day but also at night due to the phenomenon of thermal inertia. (Bhargava, Lakmini, Bhargava 2017).

Heatwaves disproportionately affect the most vulnerable members of society, whose fragility is due to health or economic reasons: in the first case, excessive heat worsens pre-existing health problems, often leading to death; in the second, the benefits of home air conditioning are inaccessible. This phenomenon is particularly concerning because urban life becomes very stressful during the summer, driving residents to heavy use of air conditioning, which results in generating even more heat and increasing energy consumption. (Salamanca, et al. 2014) It is proven that global warming negatively impacts the economies of Mediterranean countries, affecting strategic sectors such as food production, increasing inflation, and putting pressure on well-being or GDP (Galeotti, Roson 2012).

Southern European cities are, unsurprisingly, the most affected by the heat island phenomenon, both for geographical reasons and because of their typically high population density. This can be due to limited space caused by complex orographic situations, as in the case of Barcelona, trapped between mountains and the sea, or by fortunate economic circumstances like in Milan, where industrial development followed by a thriving tertiary sector has always supported a very active real estate market.

Measures to mitigate the heat island phenomenon occur at three levels: urban policies, settlement scale, and building scale, which can involve one or more buildings, open spaces at a local scale (such as a city block).

Urban policies consist of decisions and actions planned by public or private entities to improve the quality of the urban environment from a climatic perspective. These policies are implemented through medium- and long-term planning tools (Pasqui 2001). Settlement-scale projects transform larger or smaller areas of the city, modifying space, demolishing and reconstructing, and introducing or removing significant amounts of greenery. They can operate at various scales, from a few blocks to entire urban sectors. In the last 20 years, the aim in Europe has been to create "eco-districts," attempting to overcome the opposition between the natural and the urban, emphasizing community, anti-urban character, and a close relationship with nature (Codispoti 2018).

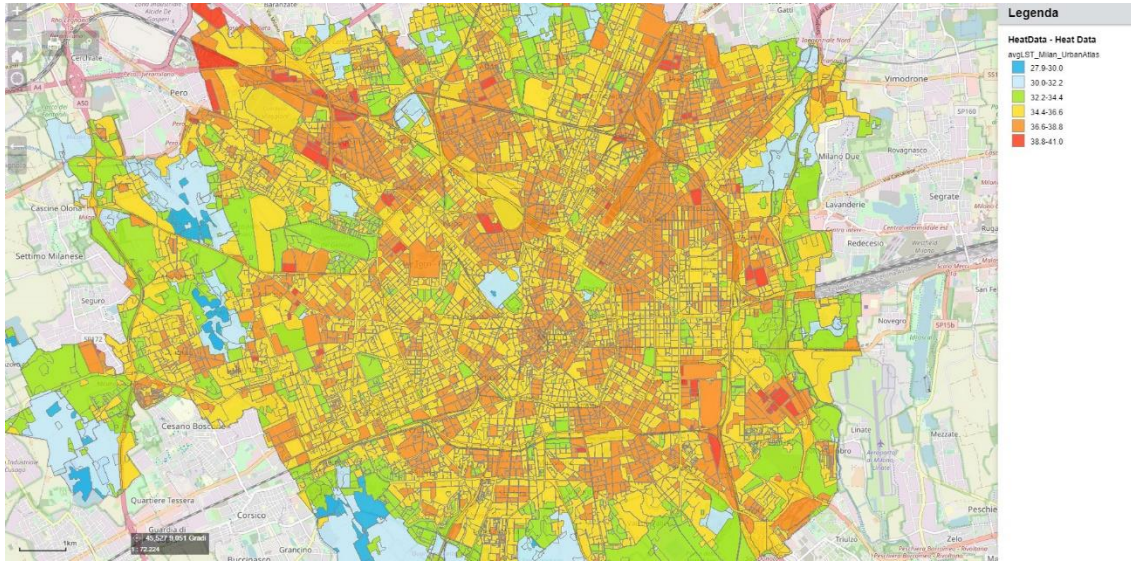


Fig. 1. Milan, daytime surface temperature summer 2023. Source: Milano Geoportale

Ryc. 1. Mediolan, temperatura powierzchni w ciągu dnia latem 2023 r. Źródło: Milano Geoportale

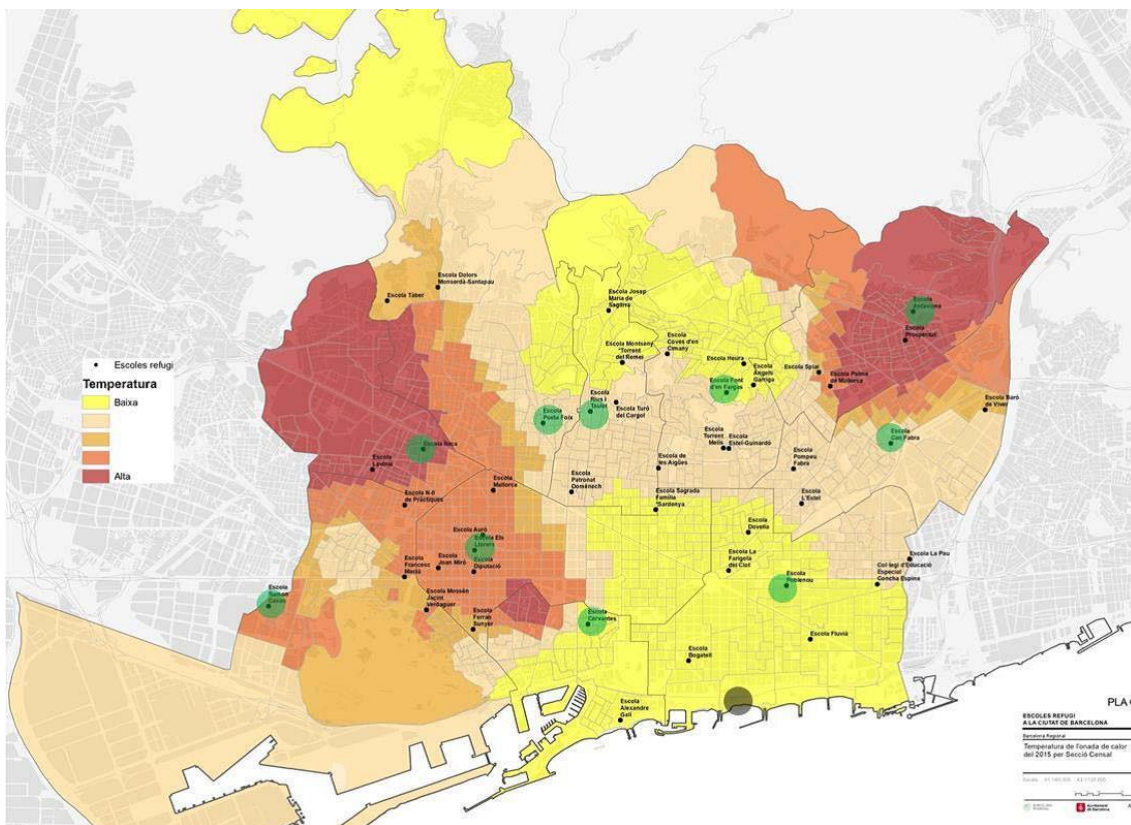


Fig. 2. Air temperature differences from average. Source: UIA

Ryc. 2. Różnice temperatury powietrza w stosunku do średniej. Źródło: UIA

Architectural projects, meanwhile, intervene on individual buildings or very specific urban areas and can involve new construction, restoration, or preservation. Typically, they address the building's envelope, systems, and sometimes even its architectural form, with the goal of reducing greenhouse gas emissions, optimizing energy performance, and improving livability.

The main issue under discussion is whether these strategies, beyond achieving energy efficiency and climatic effectiveness, are also supported by a cultural intentionality, and whether they reflect an idea of the city that can no longer be the 19th-century "stone city" or the "machine city" of modernity.

The intent of this paper is to compare, in the long term, the strategies that the cities of Barcelona and Milan have employed to face the climate crisis and heatwaves (Fig. 1, 2). The perspective offered here is different from the usual performance-based approach that investigates how effective a certain action is and how quickly it can achieve a particular result. Instead, it reflects on the figurative values underlying climatically sustainable interventions at the architectural and urban scales.

2. DISCUSSION

Sustainability is not just a matter of energy efficiency or air quality, though these are undeniably important factors; it also involves urban form. In other words, the ambitious goals of the European Green Deal (EGD) aimed at climate neutrality, which cities are pursuing through diverse solutions (Chodkowska-Miszczuk, Lewandowska 2024) cannot ignore the formal and figurative aspects of space that contribute to urbanity.

Barcelona and Milan are particularly representative of Southern Europe, as they are comparable in many ways: both are cultural and economic capitals on a regional scale, and both sit at the center of intense commercial and financial flows. Despite differences in character, lifestyle, and history, they share a long and complex cultural interaction. Both serve as gateways from central Europe to the Italian and Iberian peninsulas, making them cosmopolitan cities, rich in culture, historical artifacts, and layers of civilizations rooted in Celtic and Roman origins. While they look to the north, their strength and identity are deeply influenced by the south and their Mediterranean context. As Martí Aris noted, *Milan and Barcelona like each other and are attracted to each other. They understand and recognize their weaknesses, knowing that some of their virtues can only be discovered by those who truly deserve them* (Martí Aris 2008, p. 5). Both cities now face the challenges of climate change and urban heat islands. Studies conducted in Barcelona from 2013 to 2023 show a slight rise in heat island intensity, more significant during the night than the day, counterbalanced by an overall increase in city temperatures. This means not many heat peaks but consistently warmer conditions across the city and metropolitan area (Martin-Vide, Moreno-Garcia 2020).

In Milan, recurrent peaks of heat with increasing intensity and frequency have been observed since the early 1990s, making several neighborhoods, predominantly located in central and semi-central areas, vulnerable to urban heat vulnerability (Bacci, Maugeri 1992; Bhattacharjee et al. 2019). The strategies to face with heat waves in cities both in Spain and Italy are fundamentally based on three main actions:

- **Energy Control:** This includes managing the energy needed for heating, cooling, producing goods, and resources, including buildings and infrastructure.
- **Management of Harmful Emissions:** Efforts focus on reducing harmful emissions and increasing green spaces.
- **Increase in Greenery:** This involves enhancing urban greenery.

These targets are pursued through policies that become effective thanks to regulations (De Gregorio Hurtado et al. 2015). An example is the laws aimed at reducing the circulation of polluting vehicles powered by an internal combustion engine, while promoting soft and sustainable mobility. Additionally, performance regulations govern the design of Nearly Zero Energy Buildings (NZEB), reducing energy consumption and consequently minimizing greenhouse gas emissions (D'Agostino,

Mazzarella 2019) Nature-Based Solutions (NBS). A second area concerns Nature-Based Solutions (NBS), which are design solutions aimed at increasing, improving, and enhancing green spaces to:

Improve air quality by intercepting dust and other atmospheric pollutants, regulate the urban microclimate, mitigate urban heat islands, manage stormwater flows, expand recreational opportunities and last but not least preserve biodiversity (Directorate-General for Research and Innovation 2020; Kabisc, Korn, Stadler, Bonn, 2017).

3. MATERIALS AND METHODS

The scientific method includes a combination of comparative urban analysis, historical review, spatial analysis, and policy evaluation. Elements of comparative urban analysis compares two distinct urban models, Barcelona's Cerdà Plan and Milan's Beruto Plan, examining their structural differences and how they have impacted the cities' development over time. This involves a side-by-side comparison of how each city's urban design, including the management of green spaces and circulation systems, has evolved and its influence on current urban challenges, such as overheating and the creation of heat islands. A critical component of the research is the historical review of the urban planning decisions made in the 19th and early 20th centuries. This method was used when analyzing historical urban plans (e.g., Cerdà's and Beruto's plans), and understanding how these designs have shaped modern urban environments and their ability (or lack thereof) to mitigate contemporary climate challenges. Historical data, planning documents, and archival research are used to provide context to the urban forms. The study reviews policy decisions related to green space management, urban expansion, and zoning over time, especially in light of recent developments such as Barcelona's Superblock initiative and Milan's scattered approach to green space. The research was based on Case Studies analysis: using the transformation of military areas into parks (e.g., Montjuïc and Ciutadella in Barcelona, Sempione in Milan), to illustrate how large-scale events and specific urban interventions have reshaped these cities and influenced their ability to integrate green spaces into the urban fabric. By combining these methods, the study constructs a framework for understanding how historical urban planning decisions, spatial configurations, and current policy initiatives shape the resilience of cities like Barcelona and Milan in addressing urban overheating and the effects of climate change.

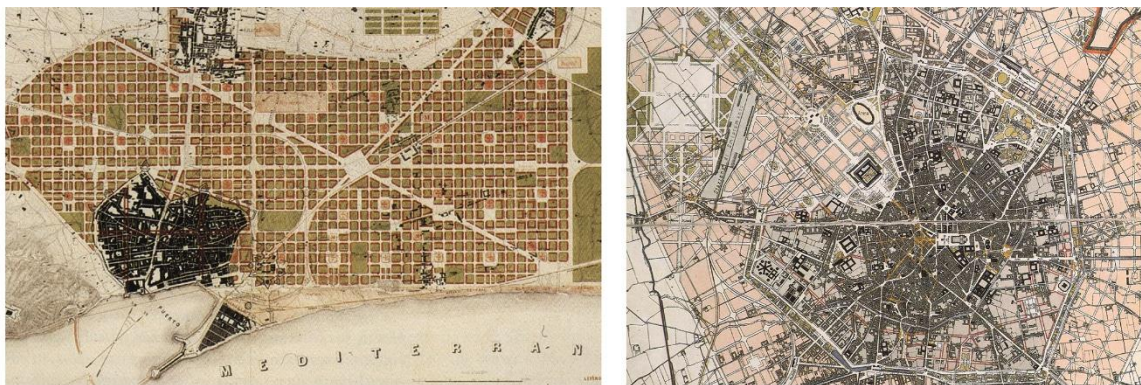


Fig. 3. Plan Cerdà, Barcelona (1859) and Piano Regolatore di C. Beruto (1887). Source: Istitut Cartografic Catalan, Comune di Milano, Archivio Civico

Ryc. 3. Plan Cerdà, Barcelona (1859) i plan generalny autorstwa C. Beruto (1887). Źródło: Istitut Cartografic Catalan, Urząd Miasta Mediolan, Archivio Civico

The issue of urban overheating, heat waves, and the overall livability of urban spaces cannot be addressed solely with technological solutions. It must be considered within a broader context. Indeed, greenhouse gas emissions and overheating are the result of urban history and urban planning

decisions made in the early 20th century. We will examine how the management of urban development is leading to very different outcomes in Barcelona and Milan.

Like many other cities, the Catalan capital and the Lombard metropolis experienced expansion in the second half of the 19th century due to a late but intense industrial development compared to other European contexts. This growth was regulated by the Cerdà Plan (1859) in Barcelona and the Beruto Plan (1887) in Milan (Fig. 3). These are different urban planning models in concept—the first isotropic with a grid layout, the second centripetal with rings and radials—which set the stage for the development of the so-called "circulation space," functional for the movement of goods, vehicles, and people (Busquets 2005, p. 129).

Urban space, made up of a system of streets, squares, and blocks, corresponds to an idea of the city as a "work of art" (Monestiroli 2002), in which a form of beauty is sought, guaranteed by the completeness of the urban design. This completeness can also be achieved thanks to large urban parks (like Montjuïc) and the trees characterizing the avenues, squares, and gardens. Green spaces are not just public amenities (Cerami 1996, p. XIII) but also a fundamental part of the spatiality of urban places and their urbanity. Cesare Beruto paid close attention to green space design, employing refined solutions and enhancing strategic points of the city with trees (Boriani, Rossari, Morandi 2006, pp. 19-21)

The parks of Montjuïc and the Ciutadella in Barcelona and Sempione, Porta Venezia, and Ravizza in Milan were planned by the aforementioned urban plans on areas initially designated for military purposes. Once completed, they managed to influence urban form. For a long time, these were the only city-wide parks: in Barcelona, they contributed to a nearly symmetrical design, as they served as *structural reference points in relation to the symmetry of the ciutat vella* (Solà-Morales 2008, p. 413).

In Milan, the parks are located near historic city entrances, such as the road from France and the one toward Venice, symbolically representing the heritage of the two great dominations of the city, the French and Austrian.

The Sempione Park area, originally a military drill square, was always used for leisure when no military exercises were taking place, making it easy to oppose development plans and instead transform it into a true park. The current park is the result of E. Alemagna's project designed in 1890, pursuing an English-style romantic design with irregular flowerbeds and paths, water features, and wooded areas to recreate a natural imitation (Boriani, Rossari, Morandi 2006, p. 104).

In Barcelona, Montjuïc Park was designed by Nicolau Maria i Rubió Tuduri and landscape architect Jean Claude Nicolas Forestier and can be considered a modern park inspired by the Parks Movement developed in the U.S. by Olmsted, Vaux, Eliot, and Burnham (Busquets 2005, p. 214). Like the Ciutadella area, it was a military zone transformed into a park thanks to the World's Fairs of 1888 and 1929. In both cases, there was synergy between their strategic location and large-scale events like the Universal Expositions, which were part of a broader program to transform the city, beautify it, and elevate it to a metropolitan scale (Solà-Morales 2008, p. 416). This did not happen in Milan. Although parks hosted leisure activities, including the Expositions of 1894, 1906, and the Triennale from 1933, they had much less influence on the urban form, which followed quantitative rather than qualitative logic.

The difference between Milan's Beruto Plan and Barcelona's Cerdà Plan lies in their flexibility: the Milanese project crystallized the city in its medieval form, based on rings and radials, preventing transformations except for further growth, although it ensured a fair number of tree-lined avenues. In contrast, the Cerdà Plan established a more flexible framework with its grid system, allowing for transformations, including green spaces.



Fig. 4. Two famous building that are frequently compared as they represent the mutual interchange between Barcelona and Milan. Borsalino House by I. Gardella (1953) and ISM house by J.A. Coderch (1952). Source: authors archive

Ryc. 4. Dwa słynne budynki często porównywane jako przykład wzajemnych inspiracji między Barceloną a Mediolanem. Dom Borsalino autorstwa I. Gardelli (1953) oraz dom ISM autorstwa J.A. Codercha (1952). Źródło: archiwum autorów.

After the wars (the Spanish Civil War for Barcelona from 1936 to 1939 and World War II from 1940 to 1945 for Milan), which brought significant destruction and many casualties, both cities embarked on a path of strong economic and industrial development, leading to unprecedented urban growth. Between the late 1940s and the early 1970s, as demonstrated by Jaen i Urban, G., and Lucchini, M. (Jaen, Lucchini 2023), the architectural and urban design of Catalan architects was strongly influenced by the so-called *Italian Gaze*, (Fig. 4) with Milanese masters like Gio Ponti and Ernesto Nathan Rogers as cultural references. Catalan architects were particularly interested in concepts of continuity and how Milanese architects related to the context without resorting to mimicry.

This 'gaze' then reversed during a period of decline in Milan's architectural production, due not only to the industrial crisis but also to a general contraction in Italy's design vitality (Tafuri 1986). From that period onwards, the 'Barcelona model' became a crucial reference not only for Milan but for European architecture in general.

The transition from the 1970s to the 1980s marked a turning point for both Barcelona and Milan. With the advent of democracy, the Catalan city was able to undertake a process of reconstruction and redevelopment aimed at reducing and rebalancing urban density and transforming public space, which was lacking in greenery and urban quality both in the center and on the periphery.

Transformations occurred within the framework of the *Pla General Metropolità* (1976): between 1981 and 1987, the *ciutat vella* was revitalized, and the provision of parks increased, with squares and streets being redesigned with green spaces. A total of 86 hectares were acquired for public parks and gardens, 50 hectares for forests, and 15 hectares for urban redevelopment, including residential housing (Delbene 2007, p. 51). In the *ciutat vella*, the design strategy aimed to preserve open spaces, reversing the reckless building of the 1950s and 1960s. Some areas were cleared by demolishing dilapidated buildings, creating new urban spaces where identity could develop. Examples include *Plaça de la Catedral* and *Carrer Montalegre*. A significant case is *Plaça Trilla del Sol* in Gràcia, a district annexed in the late 19th century, where J. Bach and G. Mora eliminated parking spaces, reduced roadways, and expanded public and green spaces.



Fig. 5. Urban Plan of Barcelona transformations that underline the Olympic Village and the Parks. Source: *Casabella* 483, 1984

Ryc. 5. Plan urbanistyczny przekształceń Barcelony, uwzględniający Wioskę Olimpijską oraz parki. Źródło: *Casabella* 483, 1984.

The parks, such as the Creuta del Coll Park and the Clot Park by J. Martorell, O. Bohigas, D. Mackay, aimed to combine the need for recreational activities with the desire to preserve existing natural environments, following the model established by Olmsted at Central Park in New York (Bohigas 1992, p. 258). Urban transformations saw a strong acceleration with the projects for the 1992 Olympic Games, initiated by the first democratic mayor after the war, Narcís Serra, and enthusiastically promoted by Pasqual Maragall, mayor from 1987 to 1992 (Fig. 5). These followed the same model as the Expos of 1888 and 1929, using an international event to promote radical transformations capable of solving serious urban problems. For Barcelona, these represented a leap in scale as the city became a metropolis, addressing issues like the lack of connection to the sea, scarcity of green

spaces, and many unresolved situations, including the Diagonal, which seems to lead nowhere, following a comprehensive vision (Mateo 1999). The infrastructural system of the *Cinturones*, implemented after the Olympics alongside the *Ronde*, is based on the separation of traffic flows according to their speed; it therefore pushes cars away by burying roads or placing them at ground level, eliminating urban cuts and allowing for the recovery of both land and relationships. It integrates with the rethinking of urban boundaries both towards the sea and the mountains. In the first case, the famous Olympic village designed by the MBM studio and other architects, including Carlos Ferrater, adopts as its scale a multiple of the Cerdà block, perfectly integrating the new urban spaces with the pre-existing fabric and the waterfront. The Litoral Park, built on the site of a decommissioned area near the estuary of the Besos River and the iconic Catalan power plant building from 1912, is particularly noteworthy as it serves as the conclusion of the Olympic waterfront designed by MBM, which begins at the Port.

Some sports facilities (the Olympic Stadium expanded by Vittorio Gregotti and the Palau Sant Jordi by Arata Isozaki) are located near Montjuïc, redesigned by Alfonso Correa and Alfonso Milà. Thanks to this project, the mountain, previously seen as a foreign place to the city due to the presence of the castle symbolizing Francoist repression, gradually re-establishes its connection to urban social life. On the western side towards the Tibidabo mountains, the Valle d'Hebron accommodates additional sports facilities for cycling, the Esteve Bonell velodrome, and the archery field by Eric Miralles.

Overall, the Olympic projects comprising buildings, squares, avenues, parks, and infrastructures successfully reconstruct the sense of the urban parts of the city, connecting them together in a whole defined by projects at the settlement scale, thus utilizing the tools of architectural design (Bohigas 1982).

The 1980s represent a period of significant change for Milan: having completed the process of industrial expansion that had determined its wealth in the 1960s, large industries are relocated, the economy shifts to advanced tertiary sectors, while the city faces a massive number of abandoned industrial areas and a condition of infrastructural delay.

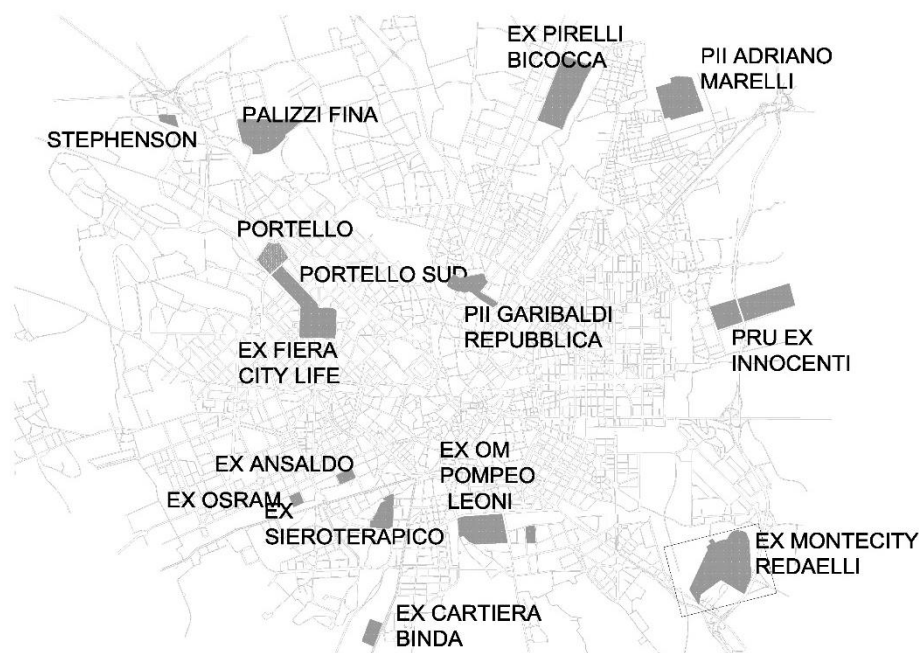


Fig. 6. Main Milan's brownfield area and abandoned rail yards. Source: authors archive

Ryc. 6. Główne obszary poprzemysłowe i opuszczone tereny kolejowe Mediolanu. Źródło: archiwum autorów.

While the cultural legacy of modern architecture is very strong and significant, the same cannot be said for urban planning: the regulatory plan of 1953 remained in effect for decades (until 1980) and focused more on the expansion of built-up areas than on green spaces, leaving a city that was progressively submerging its countryside with sprawl and lacking green areas within.

Two phenomena then occur: a change in mentality resulting from the growing popularity of ecological thinking and an awareness of the value of equipped open spaces and the need to begin reducing emissions in a highly polluted city (Giuliano, Cemin, Cernuschi 1992). This leads to the transformation of some peri-urban areas into parks, while simultaneously attempting to regulate the expansion of built-up areas. Thus, with difficulties and often following the initiative of associations like Italia Nostra, the Forlanini Park emerges between the Milan airport and the city, the North Milan Park, Bosco in Città, and subsequently the South Agricultural Park of Milan (1990). The latter extends for 47,000 hectares and 60 municipalities, creating an agricultural belt between the less dense southern part of the city and the Ticino river area.

Control of urban transformations occurs through urban planning tools such as the Urban Policy Framework Document called *La Grande Milano* (1999), which indicates a generic strategy without intervening on the urban form. Changes at the settlement scale are implemented at different times and with heterogeneous outcomes by specific tools such as the Area Projects (1984-85), the Integrated Intervention Programs (L. 179/1992), and the Urban Redevelopment Programs (PRU). Area Projects, similar to a detailed plan, result from an unofficial agreement between the municipality, property owners, and operators. The PRUs were a substantial "urban deregulation": in practice, they are automatic variances that bypass the PRG (Milan's urban plan), identifying areas of intervention and applying criteria for urban compensation. The areas concerned included: (Fig. 6) ex OM, Scalo Romana, TIBB, Sieroterapico, Barona, Parco Sud, Porta Genova, Naviglio Grande, Lorenteggio Bisceglie, Quarto Cagnino, Parco delle Cave, Portello-Fiera, Bovisa, Quarto Oggiaro, Scalo Farini, Garibaldi, Marelli, ex Innocenti, Porta Vittoria, l'Ortomercato, Merezzate, Ponte Lambro, Rogoredo, for a total of 370 hectares (Oliva 2002, pp. 288-310).

Green spaces are definitely present because the urban planning legislation No. 1444 of 1968 mandates compliance with so-called standards, meaning a minimum quantity (9 sqm per inhabitant) of green space equipped for play. Quantity does not imply quality, and very often, green spaces fail to be truly urban and attract collective life (Morandi 2007).

Often, these plans have been too precise and prescriptive to serve as planning tools while simultaneously being too generic to function as projects at the urban scale. As can be seen, the approach is very different from that of Barcelona, where projects at different scales are the primary tool for controlling urban transformations. It operates with determinations of form and shapes space, while in Milan, space and form are secondary to the interests of private operators, with which the Municipality of Milan and the Region always seek an agreement: the definition of urban space is subject to real estate logic, losing the cultural dimension that characterized Milanese architecture during modernism.

However, the PRU design process had been anticipated by an attempt, perhaps the last in Milan, to revive the classical idea of the European city understood as that set of rationality, order and rigor that are at the basis of the classic. This is the project Nine Parks for Milan (1995), hinged on the broader Indications for urban redevelopment programs (1995) intended to coordinate and instruct the various PRU.

In 1995 the working group called Urban Design Laboratory led by Pierluigi Nicolini, Raffaello Cecchi, Vincenza Lima and Pippo Traversi, with the support of the Council of the Municipality of Milan, developed the strategic project Nine Parks for Milan exhibited at the Triennale between September and November of the same year. It was a set of projects on abandoned areas or areas whose cessation of activity was planned, considered strategic for the future of the city. At the settlement scale, the nine projects intended to restore figurative values to rather large urban areas from which the city had withdrawn, proposing a different way of dealing with settlement transformations.

The Nine Parks project was not particularly innovative but was based on a solid urban concept: the focus was on large parks around which a settlement fabric was organized, composed of blocks with

tower, closed or open block building types, following the traditional rules of the European city and paying attention to the morphology and importance of the regulatory layouts as well as margins, hierarchies and alignments. Above all, greenery was valued as the true glue of the large scale that entered into continuity with the smaller one of the space between the buildings.

The coherence between the different interventions was ensured at a functional level both by the continuity of the functional paths or by the three promenades, or *linear landscape connections* and by the primary role of the greenery that should have regulated the settlement density (Laboratorio di progettazione urbana 1995, 17).

3. RESULTS

The urban development of Barcelona certainly does not stop with the Olympics; it is moving towards further leaps in scale, demonstrating the capacity of the Catalan capital to truly be the city of wonders described by Eduardo Mendoza in his eponymous book. The goal of urban transformations is to relaunch the city on an international scale by expanding the airport and railway systems and enhancing its credibility as a cultural and financial hub. The projects include the Forum of Cultures 2004, the redevelopment of disused areas forming the 22@ district, the cultural development of the area around the Plaça de les Glòries Catalanes, the redesign of Montjuïc near the Carlo Ferrater botanical garden (1999), the completion of the Diagonal toward the sea, the Delta Plan, and finally the new high-speed station at Sagrera.

As seen, the settlement transformations are supported by a design approach that has consistently managed to combine open space with built form; even the green areas, reflected in numerous parks and tree-lined streets, have been treated as urban elements from which new figurative values can be derived. Barcelona has been considered a mosaic of many cities (Armillas, 2014), successfully overcoming the center-periphery opposition, ensuring continuity of history, integrating various project scales, and enhancing urban space at an intermediate scale, achieving a very good quality in architecture.

The most serious issues that have emerged in recent years concern vehicle traffic, which, despite the advanced infrastructure system, continues to afflict the city. The number of cars has been increasing for many years, partly due to the many commuters who travel from across Catalonia to work in the capital. Additionally, there is the problem of heat waves, which, while not particularly intense (the city benefits from maritime ventilation), diminish the quality of urban life. Barcelona has about 1.6 million inhabitants and a density of 16,000 people per square kilometer, the fourth highest in all of Europe. Residents of Barcelona have 2.7 square meters of green space per person; although this is not much, it is in truly usable areas and is fairly evenly distributed.

These issues and the levels of pollution caused by traffic (Gomez, Fuentes, Pons 2018) have led the Barcelona municipality to consider policies for reducing and rationalizing traffic. The superblocks (supermanzanas), implemented and designed starting in 2018, have represented the most successful and critically acclaimed strategy. The objectives are to reduce traffic and air pollution, and to increase public spaces and greenery. Barcelona aims to promote a network of car-free areas with more greenery, reducing traffic by at least 21%, a figure that allows for pollution levels in the city to fall within the limits set by the WHO and European directives. The initiative is attributed to the progressive mayor Ada Colau, who served from 2015 to 2023.

Actually, the idea was already presented in 1987 by the then director of the Environmental Services of the Barcelona Municipality, Salvador Rueda, who is now the director of the Urban Ecology Agency. The first superblock was built in 1993 in the Ciutat Vella neighborhood, paving the way for the two in Gràcia, the controversial one in the Poblenou neighborhood followed, and subsequent ones in Hostafrancs, Les Corts, and Sant Antoni. The superblocks, designed as part of the Barcelona Urban Mobility Plan (2013-2018), initially consist of grouping nine blocks of the Eixample to form a three-by-three block square, forcing traffic to circulate around the perimeter while leaving the inner streets primarily for green space and pedestrian and cycling traffic (Ajuntament de Barcelona 2021).

The elimination of traffic allows for the de-paving and greening of the streets, with a 10% increase in trees, improving urbanity and the quality of urban space. A first trial involves five superblocks, and in 2016, two implementations were carried out, responding to different strategies: the first, a softer approach, involves the Sant Martí neighborhood, where the road space is temporarily transformed into pedestrian space through urban furniture and colored markings; the second, in the Sant Antoni area near the famous market, permanently transforms some intersections between streets (one in three) into gardens and pedestrian spaces. Traffic is completely modified and reduced, and the area becomes pedestrianized (Gerència d'Àrea d'Ecologia Urbana 2017). Located at the intersection of chamfered corners, this approach demonstrates the power of rethinking urban space in the city. Manuel De Solà Morales, in an article on the urban form of 19th-century cities that was quite fashionable in the 1980s among urban morphology scholars, argued that the spatial unit of Barcelona's urban fabric was not the Cerdà block, or the built block surrounded by four streets, but the open space defined by four blocks (Solà Morales 1978). Now this "sacred" space for urban architecture has become green, pedestrian, and human-friendly. This represents a paradigm shift where the open space of urban architecture is no longer dominated by cars but is returned to social life (Bohigas, Sanz 2022).

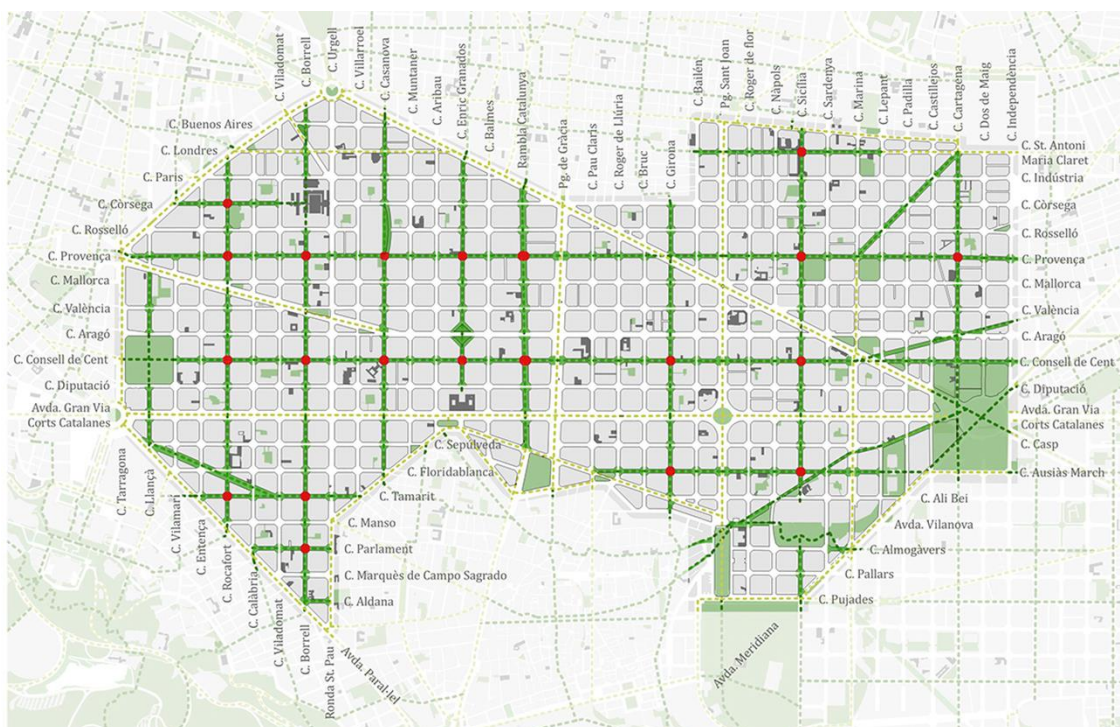


Fig. 7. Barcelona. The future green axis with the Supermanzana system. Source: *Ayuntamiento de Barcelona*
Ryc. 7. Barcelona. Przyszła zielona oś z systemem *Supermanzana*. Źródło: *Ayuntamiento de Barcelona*

The evolution of the superblock program, which is configured as a long-term strategy for the city, transforms space from a central focus at the intersections of blocks to a linear focus based on green axes. This transformation takes place between 2019 and 2023 when the name of the transformation program changes from 'Superblock' to 'Barcelona Superblock', with the green axes, conceived as elements generating a new renaturalized urban space, prevailing over intersections (Fig. 7). The city promotes the green axes plan, and after the pause due to Covid-19, a competition is launched to

redesign Calle Consell de Cent, in the heart of the Eixample, and other surrounding streets, transforming it into a green street. The project aims for maximum naturalization, filtering and recovering rainwater, maximizing usable soil for planting trees, a different use of the streets, enhancing the section as a public and social space, and in relation to increased greenery, reducing carbon dioxide emissions and improving climatic comfort (Magrinyà, Mercadé-Aloy, Ruiz-Apilánez 2023).

The theme of green axes was also proposed in Milan a few years earlier, during the new Territorial Government Plan, (PGT) which replaces the obsolete Regulatory Plan of 1953, updated in 1980. The PGT is a document that fails to impose any strategy since for many years Milanese urban planning has been determined by large private developers such as real estate funds, banks, or insurance companies, with which the municipal administration negotiates transformations once decisions have been made (Biraghi, 2015). More than true axes, the green rays are radial connections developed by the Land studio with the Metropolitan Interests Association, promoting slow mobility through the creation of eight connections from the center to the periphery, reaching peri-urban green areas and parks like Parco Sud via pedestrian areas and cycling paths. (Raggi Verdi, on line <https://www.aim.milano.it/raggi-verdi>)

The project, theoretically very valid, exploits existing connections that are partially improved but is far from impacting the urban form and the actual quantity of greenery. The real transformations that have effectively changed the city have been, as mentioned, promoted by significant investments: Bicocca, Portello, Porta Nuova, and City Life have managed to combine large amounts of new residential and tertiary construction with extensive green areas, but they have been integrated into a pre-existing morphological structure, designed by early 20th-century plans to rebuild relationships with the city. These are urban completions, even on a large scale, but they have essentially filled gaps without changing the form (Marinoni, 2019 p. 40). It is true that these projects have an enviable amount of greenery, such as the Biblioteca degli Alberi in Porta Nuova, which spans 9 hectares and was designed by the Inside|Outside studio led by Petra Blaisse, organized with intersecting axes reminiscent of principles found in 18th-century French parks Fig. 8. However, there is a lack of critical reflection and a comprehensive vision for the city, as, as mentioned, the greenery has simply filled the leftover space between the skyscrapers of Porta Nuova.

The most recent challenge that Milan faces is urban reforestation. On one side, the railway hubs (Farini, San Cristoforo, Lambrate, Porta Romana, Rogoredo, Porta Genova) represent a huge resource in terms of surface area (dozens of hectares for each of them). They have been the subject of an international competition, initiated after a long procedure starting in 2017, where all the winners (Park Associati; OMA; Barreca & La Varra, Redo, Caputo Partnership International srl; Roberto Aruffi) emphasized greenery alongside the required residential, commercial, and office space. It remains to be seen when these projects will be implemented and, more importantly, how soon they will bring real benefits to the city (Montedoro 2011).

On the other hand, there has been an ongoing project for several years called Forestami, promoted by the Metropolitan City of Milan and other entities, including Parco Nord and Parco Sud. This very ambitious project aims to plant three million trees by 2030. So far, alongside a series of training and awareness activities on the topic of greenery, 611,459 trees and shrubs have been planted in the metropolitan area of Milan. (Forestami Project, on line, <https://repo.forestami.org/il-progetto>)

While this initiative is certainly commendable, it must be noted that there is still no large-scale urban strategy; trees are planted where there is available land, and it will likely be difficult to see them in the denser areas of the city, where the problem of heat waves is more pronounced. Additionally, there are often issues such as a lack of maintenance for the trees, leading to high mortality rates due to drought or extreme weather events, and a scarcity of trees to plant. The issues with the trees related to the PNRR (National Recovery and Resilience Plan) have deep-rooted causes.

4. CONCLUSIONS

Milan and Barcelona have different histories but are intertwined with many points of convergence: regarding the environmental challenge and the ability to tackle the Green Deal, there seems to be a

significant distance between them. In Barcelona, the paradigm shift is tangible and has a real impact on the city. In addition to what has been mentioned, the infrastructural hub of the Plaça de les Glòries Catalanes has been transformed into a green infrastructure by eliminating the elevated roundabout. A new centrality is emerging at the meeting point of green axes and the routes leading to the parks of Trinitat, Sagrera, and Ciutadella, as well as the Diagonal.

To increase the resilience of cities, it is essential to promote green infrastructure by enhancing green spaces, increasing soil permeability, regulating the ecological water cycle, and intervening in areas vulnerable to the urban heat island effect. Traditional urban design is not foreign to this process: in Barcelona, it has been pursued courageously and has laid the foundation for the ongoing renaturalization process. In the case of the Ensanche of Cerdà, the innovative design of the chamfered corners (*chafan*) has created a widespread system of small squares that have been effectively converted into green spaces.

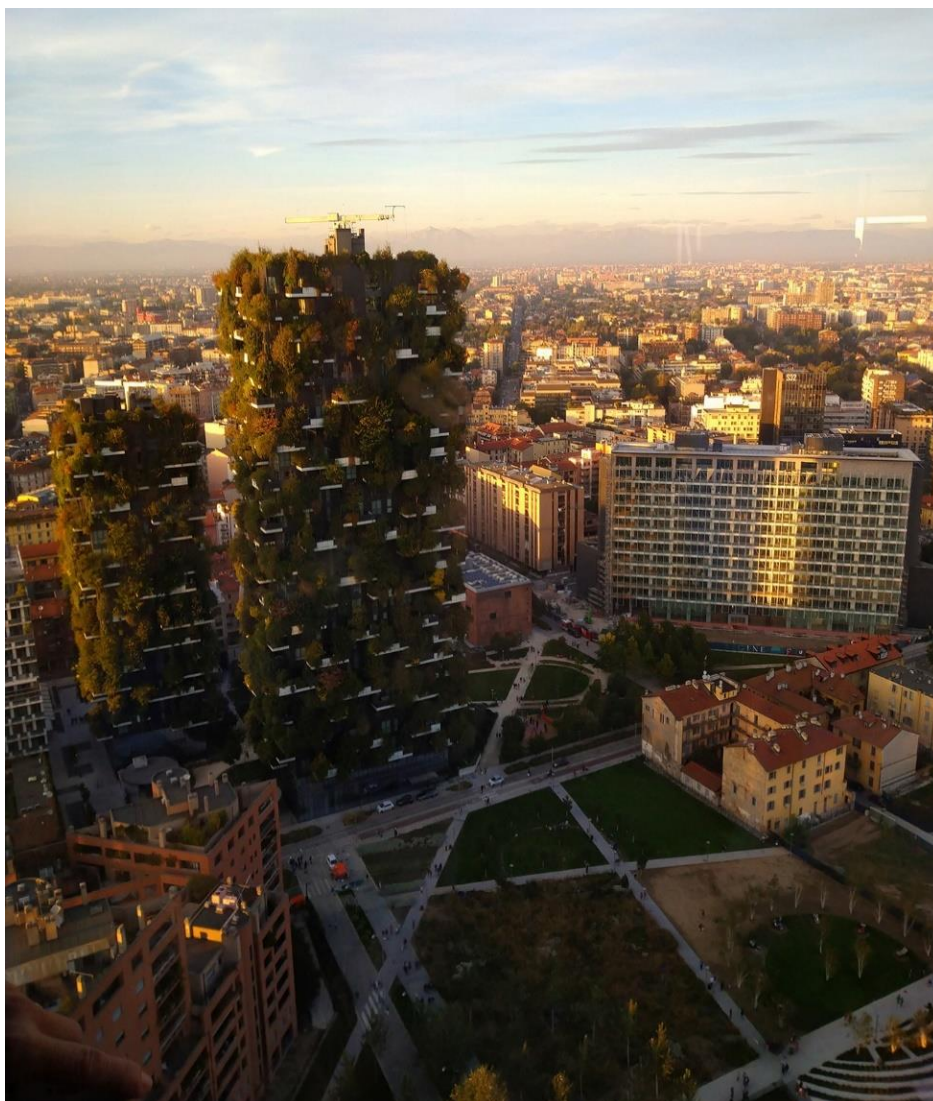


Fig. 8. The Vertical Forest by S. Boeri G. Barreca, G. La Varra (2014) and the library of Trees by Inside|Outside. Source: authors archive

Ryc. 8. The Vertical Forest autorstwa S. Boeriego, G. Barreki i G. La Varry (2014) oraz Biblioteka Drzew w Mediolanie zaprojektowana przez Inside|Outside. Źródło: archiwum autorów.

Tab. 1. The divergent approaches of Milan and Barcelona in managing green infrastructure and urban development, highlighting Barcelona's proactive, strategic efforts and Milan's fragmented, visionless transformations.

Aspect	Barcelona	Milan
Urban Development History	Historically planned by Cerdà Plan (1859) with a flexible grid layout.	Historically planned by Beruto Plan (1887), based on rings and radials.
Green Deal & Environmental Approach	Strong focus on green infrastructure, demonstrating a tangible paradigm shift.	Environmental policies lack long-term vision, limited impact of green spaces.
Key Green Infrastructure Projects	Green axis, Supermanzanas Plaça de les Glòries Catalanes transformed into a green hub, integrating green axes leading to major parks.	Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord, Library of Trees, Riforestami.
Urban Design	Pursued renaturalization of the city through the Superblock program, enhancing green spaces in small squares.	Urban design is disorganized, with discontinuity between spaces, leading to sporadic development initiatives.
Public Space Transformation	Cerdà's chamfered corners (chaflan) design has allowed widespread conversion of small squares into green spaces.	Limited transformation of public spaces, with green areas being filled wherever possible but lacking coherence.
Challenges	Successfully transforming infrastructure to reduce the urban heat island effect and improve climate resilience.	High-density projects (e.g., Scalo Romana) prioritize construction over green space; limited green planning.
Criticism	Clear strategic vision in urban green development.	Visionless private-led transformations, risk of "greenwashing" and over-reliance on technological solutions.
Future Projects	Green axes continue to connect key parks like Ciutadella, Trinitat, and Diagonal.	Plans for new soccer stadiums in green areas increase concerns about land consumption and emissions.

The urban design of Milan is disorganized, and even at its best—such as in the Beruto Plan—it is often redundant and lacks continuity between spaces. Subsequent transformations have lost the ability to guide settlement evolution, leaving it in the hands of private initiatives and sporadic, visionless changes. As a result, green spaces also suffer, and even the most ambitious programs are limited to filling areas with trees wherever permitted.

In Milan, there is discussion about building two new soccer stadiums in green areas in the hinterland, which would not only consume land but also significantly increase harmful emissions. New construction projects, such as the Scalo Romana, which will host the Olympic Village for the 2026 Winter Olympics, have a very high density, while the road system remains unchanged from sixty years ago, and green space remains a distant promise. Greenwashing has become the new spectacle for a hyper-technological society.

PROJEKTOWANIE URBANISTYCZNE JAKO SPOSÓB NA PRZECIWDZIAŁANIE ZMIANOM KLIMATYCZNYM I WYSPOM CIEPŁA: PRZYKŁADY BARCELONY I MEDIOLANU

1. WSTĘP

Kryzys klimatyczny i globalne ocieplenie spowodowały, że zjawiska pogodowe stały się intensywne i gwałtowne na całym świecie, a towarzyszące im fale upałów - coraz częstsze i silniejsze (Hashemi i wsp. 2023). Skutki tych zjawisk są szczególnie odczuwalne w miastach, gdzie tworzą się wyspy ciepła. Obniżają one znacznie warunki życia mieszkańców, stanowiąc również mogące poważne zagrożenie dla zdrowia - zwłaszcza osób starszych. W obszarach miejskich pozbawionych zieleni, przegrzewanie się utwardzonych powierzchni, dachów i budynków (Kleerekoper, van Esch, Baldiri Salcedo 2012) podnosi temperaturę sprawiając, że letni upał staje się uciążliwy nie tylko w ciągu dnia, ale także w nocy - ze względu na bezwładność termiczną otoczenia (Bhargava, Lakmini, Bhargava 2017).

Skutki fali upałów w sposób szczególnie dotkliwy dotyczą najbardziej wrażliwych mieszkańców, których podatność wynika z przyczyn zdrowotnych lub ekonomicznych. W pierwszym przypadku nadmierny upał przyczynia się do pogorszenia stanu zdrowia, pogłębienia istniejących schorzeń, w wielu przypadkach prowadząc do śmierci. W drugim przypadku niedostępne jest korzystanie z domowej klimatyzacji, co znacznie obniża jakość życia. Z kolei użycie na szeroką skalę systemów klimatyzacji w pozostałych gospodarstwach domowych prowadzi do generowania jeszcze większej ilości ciepła i wzrostu zużycia energii (Salamanca i wsp. 2014).

Udowodniono również, że globalne ocieplenie negatywnie wpływa na gospodarkę krajów śródziemnomorskich, dotykając strategicznych sektorów, takich jak produkcja żywności, powodując wzrost inflacji, obniżając PKB i negatywnie wpływając na poziom dobrobytu (Galeotti, Roson 2012).

Miasta Europy Południowej są szczególnie dotknięte zjawiskiem wysp ciepła, zarówno ze względów geograficznych, jak i ze względu na wysoką gęstość zaludnienia. Ten ostatni aspekt może być wiązany z ograniczeniami przestrzennymi spowodowanymi złożonymi uwarunkowaniami orograficznymi, jak w przypadku Barcelony, położonej między górami a morzem lub z korzystnych warunków ekonomicznych, jak w Mediolanie, gdzie rozwój przemysłu, a następnie dynamicznie rozwijający się sektor usługowy, przyczyniają się do wzrostu rynku nieruchomości.

Działania mające na celu złagodzenie zjawiska wysp ciepła odbywają się na trzech poziomach: polityki miejskiej, w skali osiedli oraz w skali budynków. Mogą obejmować jeden lub więcej obiektów oraz otwarte przestrzenie w skali lokalnej, takie jak kwartały zabudowy.

Polityka miejska obejmuje decyzje i działania podejmowane przez podmioty publiczne lub prywatne w celu poprawy jakości środowiska miejskiego w kontekście klimatycznym. Decyzje są wdrażane za pomocą narzędzi planowania średnio- i długoterminowego (Pasqui 2001). Projekty w skali osiedli przekształcają większe lub mniejsze obszary miasta, modyfikują przestrzeń, regulują wyburzenia i przebudowy oraz wprowadzają zieleń rekreacyjną. W ciągu ostatnich 20 lat europejskim celem polityki miejskiej było tworzenie „eko-dzielnicy”, zacierających granicę między naturą a miastem, podkreślających charakter prospołeczny, antymiejski i bliską więź z naturą (Codispoti 2018).

Projekty architektoniczne powinny mieć na celu ekologiczną transformację pojedynczych realizacji obejmujących nowo budowane, projekty renowacji i konserwacji. Dostosowanie często dotyczy wnętrza budynku, technicznych systemów wewnętrznych, a czasem nawet formy architektonicznej, z celem zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, optymalizacji efektywności energetycznej i ogólnej poprawy jakości życia.

Problemem podjętym w artykule jest odpowiedź na pytanie, czy te strategie, poza osiągnięciem efektywności energetycznej i skuteczności klimatycznej, są również wspierane przez zagadnienia kulturowe i czy odzwierciedlają one ideę miasta, które nie może być już XIX-wiecznym „kamiennym miastem” lub „miastem maszyn” nowoczesności.

Celem przedstawionych badań jest porównanie w długoterminowej perspektywie strategii, których miasta Barcelona i Mediolan używały w celu stawienia czoła kryzysowi klimatycznemu i falam upałów (ryc. 1-2). Perspektywa przedstawiona w tym artykule różni się od standardowego podejścia opartego na efektywności, które bada, jak skuteczne jest dane działanie i jak szybko może ono osiągnąć określony rezultat. Zamiast tego, artykuł odnosi się do wartości symbolicznych leżących u podstaw interwencji zrównoważonych klimatycznie w skali architektonicznej i miejskiej.

2. DYSKUSJA

Zrównoważony rozwój miast nie ogranicza się wyłącznie do określenia efektywności energetycznej czy jakości powietrza, chociaż są to niewątpliwie ważne czynniki; dotyczy on również formy miejskiej. Ambitne cele Europejskiego Zielonego Ładu (EGD) mające na celu neutralność klimatyczną, które miasta realizują poprzez różnorodne rozwiązania (Chodkowska-Miszczuk, Lewandowska 2024), nie mogą ignorować formalnych i symbolicznych aspektów przestrzeni, które przyczyniają się do określonego kreowania form miejskich.

Barcelona i Mediolan są szczególnie reprezentatywne dla południa Europy, ponieważ pod wieloma względami są do siebie podobne: oba są regionalnymi stolicami kultury i stolicami gospodarczymi, oba znajdują się w centrum intensywnych przepływów handlowych i finansowych. Pomimo różnic w charakterze architektury i urbanistyki, stylu życia i historii, łączy je długa i złożona interakcja kulturowa. Oba miasta stanowią bramy z Europy Środkowej do Półwyspu Apenińskiego i Iberyjskiego, co czyni je miastami kosmopolitycznymi, o bogatej kulturze, zasobne w zabytki historyczne i nawiązania cywilizacji sięgające korzeniami czasów celtyckich i rzymskich. Chociaż patrzą na północ, ich siła i tożsamość są silnie ukształtowane przez południe i śródziemnomorski kontekst. Jak zauważył Martí Aris, *Mediolan i Barcelona lubią się i wzajemnie się przyciągają. Rozumieją i rozpoznają swoje słabości, wiedząc, że niektóre z ich zalet mogą zostać odkryte tylko przez tych, którzy na nie zasługują* (Martí Aris 2008, s. 5). Oba miasta stoją obecnie przed wyzwaniem związanym ze zmianami klimatu i miejskimi wyspami ciepła. Badania przeprowadzone w Barcelonie w latach 2013-2023 wykazują niewielki wzrost intensywności wysp ciepła, bardziej znaczący w nocy niż w ciągu dnia, zrównoważony przez ogólny wzrost temperatur w mieście. Oznacza to, że nie ma wielu „szczytów” upału, ale panują cieplejsze warunki w całym mieście i obszarze metropolitalnym (Martin-Vide, Moreno-Garcia 2020).

W Mediolanie od początku lat 90. XX wieku obserwowano powtarzające się „szczyty” upałów o coraz większej intensywności i częstotliwości. W wyniku nasilania się tego zjawiska, wiele dzielnic, głównie położonych w ścisłym centrum, ale też intensywnie zurbanizowanych obrzeżach jest wystawionych na działanie wysokich temperatur (Bacci, Maugeri 1992; Bhattacharjee i wsp. 2019). Strategie radzenia sobie z falami upałów w miastach zarówno w Hiszpanii, jak i we Włoszech opierają się zasadniczo na trzech głównych działaniach:

- **Kontrola energii:** Obejmuje zarządzanie energią potrzebną do ogrzewania, chłodzenia, produkcji dóbr i zasobów, w tym budynków i infrastruktury.
- **Zarządzanie szkodliwymi emisjami:** Wysiłki koncentrują się na zmniejszaniu szkodliwych emisji i zwiększaniu ilości terenów zielonych.
- **Zwiększenie ilości zieleni:** Obejmuje to wzbogacanie zieleni miejskiej.

Powyższe cele są realizowane poprzez politykę klimatyczną, wdrażaną dzięki odpowiednim regulacjom (De Gregorio Hurtado i wsp. 2015). Przykładem są przepisy mające na celu ograniczenie ruchu pojazdów emitujących zanieczyszczenia i napędzanych silnikami spalinowymi, jednocześnie promując zrównoważoną i miękką mobilność. Przepisy dotyczące efektywności energetycznej regulują projektowanie budynków o prawie zerowym zużyciu energii (NZEB), zmniejszając zużycie energii i minimalizując emisję gazów cieplarnianych (D'Agostino, Mazzarella 2019). Drugim obszarem dotyczącym rozwiązań opartych na ekologii jest NBS, promujące rozwiązania projektowe mające na celu zwiększenie, poprawę i wzbogacanie terenów zielonych w celu poprawy jakości powietrza poprzez przechwytywanie pyłów i innych zanieczyszczeń atmosferycznych, regulacji mikroklimatu miejskiego, łagodzenia skutków wysp ciepła, zarządzania spływem wód opadowych, rozszerzania

możliwości rekreacyjnych i, co najważniejsze, ochrony różnorodności biologicznej (Dyrekcja Generalna ds. Badań i Innowacji 2020; Kabisch, Korn, Stadler, Bonn 2017).

3. MATERIAŁY I METODY

Przyjęta metoda naukowa obejmuje połączenie analizy porównawczej miast, przeglądu historycznego, analizy przestrzennej i ewaluacji implementowanej polityki. Elementy analizy porównawczej miast zestawiają dwa odrębne modele urbanistyczne: plan Cerdà w Barcelonie i plan Beruto w Mediolanie, badając ich różnice strukturalne i wpływ na rozwój miast w czasie.

Porównanie, w jaki sposób urbanistyka każdego miasta, w tym zarządzanie terenami zielonymi i systemami komunikacyjnymi, ewoluowała i jak wpłynęła na współczesne wyzwania miejskie, w tym wyspy ciepła, jest celem przedstawionych badań. Kluczowym elementem opracowania jest przegląd historyczny decyzji urbanistycznych podjętych w XIX i na początku XX wieku. To podejście zostało wykorzystane podczas analizy historycznych planów urbanistycznych (np. planów Cerdà i Beruto), do określenia, w jaki sposób projekty ukształtowały współczesne środowiska miejskie i ich zdolność (lub jej brak) do łagodzenia wyzwań klimatycznych. Dane historyczne, dokumenty planistyczne i kwerendy archiwalne posłużyły do kontekstualizacji form miejskich.

Badania obejmują też przegląd decyzji politycznych dotyczących zarządzania terenami zielonymi, ekspansji miejskiej i strefowania w czasie, szczególnie istotnych w świetle ostatnich inicjatyw Superbloków w Barcelonie i rozproszonego charakteru terenów zielonych w Mediolanie. Badania opierają się na analizie studium przypadku: wykorzystując przekształcenie obszarów wojskowych w parki (np. Montjuïc i Ciutadella w Barcelonie, Sempione w Mediolanie), ilustruje, w jaki sposób zmiany o znaczącej skali przekształciły te miasta i wpłynęły na ich zdolność do integracji terenów zielonych z tkanką miejską. Łącząc metody, badanie tworzy podstawy do interpretacji, w jaki sposób historyczne decyzje urbanistyczne, konfiguracje przestrzenne i obecne inicjatywy polityczne kształtują odporność miast takich jak Barcelona i Mediolan na przegrzewanie w skutek zmian klimatu.

Problem przegrzewania się miast, fal upałów i ogólnej jakości życia w przestrzeni miejskiej nie może być rozwiązany wyłącznie za pomocą rozwiązań technicznych. Należy go rozpatrywać w szerszym kontekście. Emisje gazów cieplarnianych i przegrzewanie są wynikiem historii miast i decyzji urbanistycznych podjętych na początku XX wieku. Przedstawione badania pokazują, w jaki sposób zarządzanie rozwojem miast prowadzi do bardzo różnych efektów klimatycznych w Barcelonie i Mediolanie.

Podobnie jak wiele innych miast, stolica Katalonii i metropolia lombardzka doświadczyły ekspansji w drugiej połowie XIX wieku ze względu na późny, ale intensywny rozwój przemysłu w porównaniu z innymi miastami europejskimi. Ten wzrost był regulowany przez plan Cerdà (1859) w Barcelonie i plan Beruto (1887) w Mediolanie (ryc. 3). Są to koncepcyjnie różne modele planowania urbanistycznego – pierwszy izotropowy z siatką ulic, drugi koncentryczno-promienisty (wł. centropetalny) z pierścieniami i promieniami – które stworzyły podstawy dla rozwoju tak zwanej „przestrzeni komunikacyjnej”, funkcjonalnej dla ruchu towarów, pojazdów i ludzi (Busquets 2005, s. 129). Przestrzeń miejska, składająca się z systemu ulic, placów i kwartałów, odpowiada idei miasta jako „dzieła sztuki” (Monestiroli 2002), w którym poszukuje się piękna, gwarantowanego przez kompletność projektu urbanistycznego. Ta kompletność może być osiągnięta dzięki dużym parkom miejskim (takim jak Montjuïc), szpalerom drzew definiującym i wyznaczającym aleje, place i ogrody. Tereny zielone to nie tylko udogodnienia publiczne (Cerami 1996, s. XIII), ale także fundamentalny element przestrzenności miasta i jego kompozycji. Cesare Beruto poświęcił dużą uwagę projektowaniu terenów zielonych, stosując wyrafinowane rozwiązania w tym zakresie i wzbogacając strategiczne punkty miasta nasadzeniami (Boriani, Rossari, Morandi 2006, ss. 19-21).

Parki Montjuïc i Ciutadella w Barcelonie oraz Sempione, Porta Venezia i Ravizza w Mediolanie zostały zaplanowane w ramach wyżej wymienionych planów urbanistycznych na obszarach pierwotnie przeznaczonych na cele wojskowe. Ich realizacja znacząco wpłynęła na formę miejską. Przez długi czas były to jedyne parki w skali całego miasta: w Barcelonie posłużyły jako strukturalne punkty odniesienia do symetrii ciutat vella (Solà-Morales 2008, s. 413). W Mediolanie parki znajdują się w

pobliżu historycznych wjazdów do miasta, w kierunku granicy francuskiej i w kierunku Wenecji, symbolicznie reprezentujące dziedzictwo dwóch wielkich dominacji: francuskiej i austriackiej.

Obszar parku Sempione, pierwotnie wojskowego placu ćwiczeń, był zawsze wykorzystywany do wypoczynku, gdy nie odbywały się tam ćwiczenia wojskowe. Ułatwiło to przeciwstawienie się planom zabudowy i przekształcenie obszaru w park. Obecne założenie jest wynikiem realizacji projektu E. Alemagna z 1890 roku, realizującego romantyczny styl angielski z nieregularnymi rabatami kwiatowymi, ścieżkami, elementami wodnymi i zalesionymi obszarami imitującymi naturalny, swobodny układ kompozycyjny (Boriani, Rossari, Morandi 2006, s. 104).

W Barcelonie park Montjuïc został zaprojektowany przez Nicolau Marię i Rubió Tuduri oraz architekta krajobrazu Jeana Claude'a Nicolasa Forestiera i może być uważany za nowoczesny park inspirowany ruchem rozwiniętym w USA przez Olmsteda, Vauxa, Eliota i Burnhama (Busquets 2005, s. 214). Podobnie jak obszar Ciutadella, był to obszar wojskowy przekształcony w park dzięki Wystawom Światowym w 1888 i 1929 roku. W obu przypadkach istniała synergia między ich strategicznym położeniem a organizacją ważnych wydarzeń, takich jak Wystawy Światowe, które były częścią szerszego programu przekształcenia miasta, jego upiększenia i podniesienia do rangi metropolii (Solà-Morales 2008, s. 416). W Mediolanie tak się nie stało. Chociaż parki gościły imprezy rekreacyjne, w tym Wystawy w 1894, 1906 i Triennale od 1933 roku, miały one znacznie mniejszy wpływ na formę miejską, która podążała za logiką ilościową, a nie jakościową.

Różnica między planem Beruto w Mediolanie a planem Cerdà w Barcelonie polega na ich elastyczności: projekt mediolański utrwalił miasto w jego średniowiecznej formie, opartej na pierścieniach i promieniach, zapobiegając wewnętrznym przekształceniom, umożliwiając jednak dalszy wzrost. Plan wprowadził dużą liczbę alei obsadzonych szpalerami drzew. Natomiast plan Cerdà gwarantował bardziej elastyczne ramy dzięki systemowi siatki i umożliwił głębsze przekształcenia, w tym tworzenie terenów zielonych.

Po wojnach (wojna domowa w Hiszpanii w Barcelonie w latach 1936-1939 i II wojna światowa w Mediolanie w latach 1940-1945), które przyniosły znaczne zniszczenia i wiele ofiar, oba miasta weszły na ścieżkę silnego rozwoju gospodarczego i przemysłowego, prowadzącą do bezprecedensowego wzrostu urbanistycznego. W okresie od późnych lat 40. do wczesnych 70. XX wieku, jak wykazali Jaen i Urban, G. oraz Lucchini, M. (Jaen, Lucchini 2023), architektura i urbanistyka katalońskich architektów była silnie inspirowana tak zwanym „włoskim spojrzeniem” (ryc. 4), z mediolańskimi mistrzami, takimi jak Gio Ponti i Ernesto Nathan Rogers, jako odniesieniami kulturowymi. Architekci katalońscy byli szczególnie zainteresowani koncepcjami ciągłości i tym, jak mediolańscy architekci odnosili się do kontekstu, nie uciekając się do naśladownictwa.

To „sposób” odwróciło się w okresie spadku produkcji architektonicznej w Mediolanie, spowodowanego nie tylko kryzysem przemysłowym, ale także ogólnym spadkiem żywotności włoskiego wzornictwa (Tafari 1986). Od tego okresu „model barceloński” stał się kluczowym odniesieniem nie tylko dla Mediolanu, ale i dla całej europejskiej architektury.

Przejście z lat 70. do 80. XX wieku stanowiło punkt zwrotny zarówno dla Barcelony, jak i dla Mediolanu. Po nadejściu demokracji, miasto katalońskie mogło podjąć proces rekonstrukcji i przebudowy mający na celu zmniejszenie i zrównoważenie gęstości zabudowy oraz przekształcenie przestrzeni publicznej, która dotychczas charakteryzowała się brakiem zieleni i niską jakością urbanistyczną zarówno w centrum, jak i na obrzeżach.

Przekształcenia miały miejsce w ramach Planu General Metropolità (1976). W latach 1981-1987 zrewitalizowano Ciutat Vella, zwiększono liczbę parków, a place i ulice przeprojektowano z uwzględnieniem terenów zielonych. Łącznie 86 hektarów pozyskano pod nowe parki i ogrody publiczne, 50 hektarów pod lasy i 15 hektarów pod zabudowę miejską, w tym budownictwo mieszkaniowe (Delbene 2007, s. 51). W Ciutat Vella strategia projektowa miała na celu zachowanie otwartych przestrzeni, korektę nieprzemysłowej zabudowy z lat 50. i 60. XX wieku. Niektóre obszary zostały zrewitalizowane poprzez wyburzenie zrujnowanych budynków, tworząc nowe przestrzenie miejskie, wspierając rozwój miejscowej tożsamości. Przykłady obejmują Plaça de la Catedral i Carrer Montalegre. Ważnym przykładem jest tu Plaça Trilla del Sol w Gràcia, dzielnicy przyłączonej pod koniec

XIX wieku, gdzie J. Bach i G. Mora usunęli miejsca parkingowe, zredukowali szerokość jezdni i powiększyli przestrzenie publiczne i zielone.

Parki, takie jak Creuta del Coll i park Clot autorstwa J. Martorella, O. Bohigasa i D. MacKaya, miały na celu połączenie zapotrzebowania na działalność rekreacyjną z chęcią zachowania istniejących naturalnych środowisk, zgodnie z modelem ustanowionym przez Olmsteda w Central Parku w Nowym Jorku (Bohigas 1992, s. 258). Transformacje urbanistyczne nabrały tempa wraz z projektami związanymi z Igrzyskami Olimpijskimi w 1992 roku, zainicjowanymi przez pierwszego demokratycznie wybranego burmistrza po wojnie, Narcísa Serre, i entuzjastycznie wspierane przez Pasquala Maragalla, burmistrza w latach 1987-1992 (ryc. 5). Powtórzono ten sam model, co w przypadku wystaw światowych z 1888 i 1929 roku: wykorzystując wydarzenie międzynarodowe do promowania radykalnych transformacji zdolnych do rozwiązania poważnych problemów miejskich. Dla Barcelony było to przełomowe wydarzenie. Metropolia rozwiązała kwestie takie jak brak powiązania z morzem, niedostatek terenów zielonych i wiele innych problemów (Mateo 1999). System infrastrukturalny Cinturones, wdrożony po igrzyskach olimpijskich wraz z Ronde, opiera się na rozdzieleniu przepływów ruchu w zależności od prędkości; w ten sposób odsunięto samochody, zakopując drogi lub umieszczając je na poziomie gruntu, eliminując bariery miejskie i umożliwiając odzyskanie zarówno ziemi, jak i połączeń, relacji przestrzennych. Zintegrowano tak obszary zarówno w kierunku morza, jak i gór. W pierwszym przypadku słynna wioska olimpijska, zaprojektowana przez studio MBM i innych architektów, w tym Carlosa Ferratera, przyjmuje skalę wielokrotności bloku Cerdà, idealnie integrując nowe przestrzenie miejskie z istniejącą tkanką i linią brzegową. Park Litoral, zbudowany na w pobliżu ujścia rzeki Besòs i budynku elektrowni katalońskiej z 1912 roku, jest szczególnie godny uwagi, ponieważ stanowi zwieńczenie nadmorskiej części projektu olimpijskiego autorstwa MBM, rozpoczynającego się w porcie.

Niektóre obiekty sportowe (stadion olimpijski rozbudowany przez Vittorio Gregotti i Palau Sant Jordi autorstwa Araty Isozakiego) znajdują się w pobliżu Montjuïc, przeprojektowanego przez Alfonso Corré i Alfonso Milé. Dzięki temu projektowi góra, postrzegana wcześniej jako obcy element miasta ze względu na obecność zamku symbolizującego represje frankistowskie, stopniowo odzyskuje połączenie z życiem społecznym miasta. Po zachodniej stronie, w kierunku gór Tibidabo, Valle d'Hebron oferuje dodatkowe obiekty sportowe dla rowerzystów, welodrom Esteve Bonella i strzelnicę autorstwa Erica Mirallesa. Ogólnie rzecz biorąc, projekty olimpijskie, obejmujące budynki, place, aleje, parki i infrastrukturę, z powodzeniem odtwarzają poczucie obszarów miejskich. Połączenie w całość sankcjonują projekty małej skali, skali osiedli, wykorzystując w ten sposób narzędzia projektowania architektonicznego (Bohigas 1982).

Lata 80. XX wieku to okres znaczących zmian dla Mediolanu: po zakończeniu procesu ekspansji przemysłowej, który zadecydował o jego bogactwie w latach 60., duże zakłady przemysłowe zostały przeniesione, gospodarka przesunęła się w kierunku zaawansowanych sektorów usługowych, a miasto borykało się z dużą liczbą opuszczonych terenów przemysłowych i problemami infrastrukturalnymi.

Dziedzictwo kulturowe architektury współczesnej jest w Mediolanie bardzo silne i znaczące, nie można jednak tego samego powiedzieć o projektowaniu urbanistycznym: plan regulacyjny z 1953 roku pozostawał w mocy przez dekady (do roku 1980) i skupiał się bardziej na rozwoju obszarów zabudowanych niż na terenach zielonych. W efekcie miasto stopniowo zanurzało swoje przedmieścia w chaotycznym rozwoju i z pominięciem obszarów rekreacyjnych, zielonych.

W tym okresie nastąpiły dwa zjawiska: zmiana mentalności wynikająca z rosnącej świadomości ekologicznej i myślenia ekologicznego oraz świadomość wartości przestrzeni otwartych, rekreacyjnych. Zrozumiano potrzebę redukcji emisji w silnie zanieczyszczonym mieście (Giuliano, Cemin, Cernuschi 1992). Nowe idee doprowadziły do przekształcenia niektórych obszarów podmiejskich w parki, przy jednoczesnej próbie kontrolowania ekspansji obszarów zabudowanych. Tak więc, z trudnościami i często z inicjatywy stowarzyszeń takich jak Italia Nostra, powstaje Park Forlanini między lotniskiem w Mediolanie a miastem, północną częścią Parku Mediolanu, Bosco in Città, a następnie Park Rolny Południowy Mediolanu (1990). Ten ostatni rozciąga się na 47 000 hektarów i obejmuje 60 gmin, tworząc pas rolniczy między mniej gęstą południową częścią miasta a obszarem rzeki Ticino.

Kontrola przemian miejskich odbywa się za pomocą narzędzi planowania miejskiego, takich jak Dokument Ramowy Polityki Miejskiej zwany La Grande Milano (1999), który wskazuje ogólną strategię bez interwencji w formę urbanistyczną. Zmiany na szczeblu osadniczym są wprowadzane w różnym czasie i z heterogenicznymi wynikami przez konkretne narzędzia, takie jak Projekty Obszarów (1984-85), Zintegrowane Programy Interwencji (L. 179/1992) oraz Programy Rewitalizacji Miejskiej. Projekty Obszarów i są wynikiem nieoficjalnego porozumienia między gminą, właścicielami nieruchomości i operatorami. Programy Rewitalizacji Miejskiej było istotnym "rozluźnieniem regulacji miejskich": w praktyce były to automatyczne odstępstwa, które omijały plan urbanistyczny Mediolanu, identyfikując obszary interwencji i stosując kryteria kompensacji miejskiej. Obszary te obejmowały m.in.: (Rys. 6) ex OM, Scalo Romana, TIBB, Sieroterapico, Barona, Parco Sud, Porta Genova, Naviglio Grande, Lorenteggio Bisceglie, Quarto Cagnino, Parco delle Cave, Portello-Fiera, Bovisa, Quarto Oggiaro, Scalo Farini, Garibaldi, Marelli, ex Innocenti, Porta Vittoria, l'Ortomercato, Merezzate, Ponte Lambro, Rogoredo, łącznie 370 hektarów (Oliva 2002, s. 288–310).

Tereny zielone są w nich obecne, ponieważ ustawodawstwo dotyczące planowania miejskiego nr 1444 z 1968 roku nakazuje przestrzeganie tzw. standardów, co oznacza minimalną ilość (9 m² na mieszkańca) wyposażonych terenów zielonych na potrzeby rekreacji. Ilość nie oznacza jednak jakości i bardzo często tereny zielone nie są naprawdę miejskie i nie przyciągają życia zbiorowego (Morandi 2007).

Plany były również zbyt precyzyjne i nakazowe, aby służyć jako narzędzia planistyczne, jednocześnie będąc zbyt ogólne, aby funkcjonować jako projekty na skalę miejską. Jak widać, podejście jest bardzo różne od tego z Barcelony, gdzie projekty różnych skali są głównym narzędziem kontroli transformacji miejskich. Działa się tam kontrolując formy i świadomie kształtuje przestrzeń, podczas gdy w Mediolanie przestrzeń i forma są drugorzędne wobec programu superbloków, który jest skonfigurowany jako długoterminowa strategia dla miasta, przekształcająca przestrzeń z centralnego punktu na skrzyżowaniach bloków w liniowy punkt oparty na zielonych osiach. Ta transformacja miała miejsce w latach 2019-2023, kiedy nastąpiła zmiana nazwy programu transformacji z "Superblock" na "Barcelona Superblock", a zielone osie, zaprojektowane jako elementy tworzące nową przestrzeń miejską, dominują nad elementami węzłowymi struktury miasta (Rys. 7). Miasto promuje plan zielonych osi, a po przerwie spowodowanej Covid-19 ogłoszono konkurs na przeprojektowanie Calle Consell de Cent, w sercu Eixample, oraz innych otaczających ulic, przekształcając je w zielone arterie. Projekt ma na celu maksymalną naturalizację, filtrowanie i odzyskiwanie wody deszczowej, maksymalizację użytecznego gruntu do sadzenia drzew, poprawę przestrzeni publicznej i społecznej, a w związku ze zwiększoną ilością zieleni wysokiej, redukcję emisji dwutlenku węgla i poprawę komfortu klimatycznego (Magrinyà, Mercadé-Aloy, Ruiz-Apilánez 2023).

Temat zielonych osi został również zaproponowany w Mediolanie podczas tworzenia nowego Planu Zarządzania Terytorium (PGT), który zastępuje przestarzały Plan Regulacyjny z 1953 roku, zaktualizowany w 1980. Plan Zarządzania Terytorium to dokument, który nie narzuca żadnej strategii, ponieważ przez wiele lat planowanie urbanistyczne w Mediolanie było określane przez dużych deweloperów prywatnych, takich jak fundusze nieruchomościowe, banki albo firmy ubezpieczeniowe, z którymi administracja miejska negocjuje transformacje, po tym gdy decyzje zostały już podjęte (Biraghi, 2015). Zamiast prawdziwych osi, zielone promienie to radialne połączenia rozwinięte przez studio Land we współpracy z Metropolitan Interests Association, promujące mobilność poprzez stworzenie ośmiu połączeń od centrum do peryferii, docierających do podmiejskich terenów zielonych i parków, takich jak Parco Sud, za pomocą stref pieszych i ścieżek rowerowych. (Raggi Verdi, online <https://www.aim.milano.it/raggi-verdi>)

Projekt, teoretycznie bardzo wartościowy, wykorzystuje istniejące połączenia, które są częściowo skorygowane. Jest jednak daleki od wpływania na formę miejską i rzeczywistą ilość zieleni. Transformacje, które skutecznie zmieniły miasto, były, jak wspomniano, promowane przez znaczące inwestycje: Bicocca, Portello, Porta Nuova i City Life i zdołały połączyć dużą ilość nowej zabudowy mieszkalnej i tercjanej z rozległymi terenami zielonymi. Obszary zostały zintegrowane z istniejącą już strukturą morfologiczną, zawartą w planach z początku XX wieku i odbudowują relacje z miastem. To prawda, że niektóre projekty mają odpowiednią ilość zieleni, takie jak Biblioteka degli Alberi w Porta Nuova, która rozciąga się na dziewięciu hektarach i została zaprojektowana przez studio

Inside|Outside kierowane przez Petrę Blaisse. Projekt zorganizowany na bazie przecinających się osi przypominających zasady charakterystyczne dla XVIII-wiecznych parków francuskich (Rys. 8). Niemniej brakuje krytycznej refleksji i kompleksowej wizji dla miasta, ponieważ, jak wspomniano, zieleń po prostu wypełniła resztki przestrzeni między wieżowcami Porta Nuova.

Najważniejszym wyzwaniem, przed którym stoi Mediolan, jest zalesienie miejskie. Węzły kolejowe (Farini, San Cristoforo, Lambrate, Porta Romana, Rogoredo, Porta Genova) potencjalnie stanowią ogromne zasoby pod względem powierzchni, a każdy z nich obejmuje dziesiątki hektarów. Były one przedmiotem międzynarodowego konkursu, który zapoczątkowano po długiej procedurze rozpoczętej w 2017 roku, gdzie wszyscy zwycięzcy (Park Associati; OMA; Barreca & La Varra, Redo, Caputo Partnership International srl; Roberto Arsuffi) podkreślili znaczenie zieleni obok wymaganej zabudowy mieszkalnej, komercyjnej i biurowej. Pozostaje do ustalenia, kiedy te projekty zostaną zrealizowane i, co ważniejsze, jak szybko przyniosą realne korzyści dla miasta (Montedoro 2011).

Z drugiej strony, od kilku lat trwają prace nad projektem o nazwie Forestami, promowanym przez Metropolitalne Miasto Mediolan i inne podmioty, w tym Parco Nord i Parco Sud. Ten bardzo ambitny projekt ma na celu posadzenie trzech milionów drzew do 2030 roku. Jak dotąd, obok szeregu działań szkoleniowych i uświadamiających na temat zieleni, w metropolitalnym obszarze Mediolanu posadzono 611,459 drzew i krzewów (Projekt Forestami, online, <https://repo.forestami.org/il-progetto>). Choć ta inicjatywa jest z pewnością godna pochwały, należy zauważyć, że nadal brakuje całościowej strategii urbanistycznej na dużą skalę; drzewa sadzone są tam, gdzie jest dostępna ziemia, a ich obecność w gęstszych obszarach miasta, gdzie problem fali upałów jest bardziej wyraźny, może być trudna do zrealizowania. Dodatkowo często występują problemy, takie jak brak pielęgnacji drzew, co prowadzi do wysokiej ich śmiertelności z powodu suszy lub ekstremalnych zjawisk pogodowych.

4. WNIOSKI

Mediolan i Barcelona mają różne historie, ale są ze sobą powiązane w wielu punktach konwergencji: jeśli chodzi o wyzwanie środowiskowe oraz zdolność do spełnienia wymagań Zielonego Ładu, wydaje się, że są od siebie odległe. W Barcelonie zmiana paradygmatu jest namacalna i ma rzeczywisty wpływ na miasto. Infrastrukturalne centrum Plaça de les Glòries Catalanes zostało przekształcone w przestrzeń zieloną poprzez likwidację jednego z rond komunikacyjnych. Nowa centralność wyłania się w punkcie spotkania zielonych osi oraz tras prowadzących do parków Trinitat, Sagrera i Ciutadella, a także do Diagonal.

Aby zwiększyć odporność miast, niezbędne jest promowanie infrastruktury zielonej poprzez wzmocnienie terenów parkowych, zwiększanie przepuszczalności gleby, regulowanie ekologicznego cyklu wodnego oraz interwencje w obszarach wrażliwych na efekt wysp ciepła. Tradycyjne projektowanie urbanistyczne sprzyja temu procesowi: w Barcelonie realizowane jest odważnie i stanowi fundament dla trwającego procesu renaturalizacji. W przypadku Ensanche Cerdà innowacyjny projekt zaokrąglonych rogów (chaflan) stworzył szeroki system małych placów, które efektywnie przekształcono w tereny zielone.

Tab. 1. Różne podejścia Mediolanu i Barcelony w zarządzaniu infrastrukturą zieloną i rozwojem miejskim, podkreślające proaktywne, strategiczne wysiłki Barcelony oraz fragmentaryczne, pozbawione wizji transformacje Mediolanu. (Autorzy)

Aspekt	Barcelona	Mediolan
Historia Rozwoju Miejskiego	Historycznie zaplanowane według Planu Cerdà (1859) z elastycznym układem siatki.	Historycznie zaplanowane według Planu Beruto (1887), oparty na pierścieniach i osiach.
Zielony Ład i Podejście Środowiskowe	Silny nacisk na infrastrukturę zieloną, co pokazuje namacalną zmianę paradygmatu.	Polityka środowiskowa brakuje długoterminowej wizji, ograniczony wpływ terenów zielonych.

Aspekt	Barcelona	Mediolan
Kluczowe Projekty Infrastruktury Zielonej	Zieleń w osi, Supermanzanas, Plaça de les Glòries Catalanes przekształcona w zielone centrum, integrujące zielone osie prowadzące do głównych parków.	Parco Agricolo Sud Milano, Parco Nord, Biblioteca degli Alberi, Riforestami.
Projektowanie Urbanistyczne	Realizacja renaturalizacji miasta poprzez program Superblok, wzmacniający tereny zielone w małych placach.	Projektowanie urbanistyczne jest nieuporządkowane, z brakiem ciągłości między przestrzeniami, prowadzące do sporadycznych inicjatyw rozwojowych.
Transformacja Przestrzeni Publicznej	Projekt zaokrąglonych rogów Cerdà umożliwił powszechną konwersję małych placów na tereny zielone.	Ograniczona transformacja przestrzeni publicznych, w której tereny zielone są wypełniane tam, gdzie to możliwe, ale brakuje im spójności.
Wyzwania	Skuteczna transformacja infrastruktury w celu zmniejszenia efektu miejskiej wyspy ciepła i poprawy odporności klimatycznej.	Projekty o dużej gęstości (np. Scalo Romana) priorytetowo traktują budownictwo kosztem terenów zielonych; ograniczone planowanie zieleni.
Krytyka	Jasna strategiczna wizja w urbanistycznym rozwoju zieleni.	Transformacje prowadzone przez prywatne podmioty, brak wizji, ryzyko "greenwashingu" oraz nadmierna zależność od technologicznych rozwiązań.
Przyszłe Projekty	Zieleń w osiach nadal łączy kluczowe parki, takie jak Ciutadella, Trinitat i Diagonal.	Plany budowy nowych stadionów piłkarskich w terenach zielonych stawiają obawy dotyczące zużycia gruntów oraz emisji.

Projektowanie urbanistyczne w Mediolanie jest natomiast nieuporządkowane, a w najlepszym przypadku—takim jak w Planie Beruto—brakuje w nim zapewnienia ciągłości przestrzennej między obszarami miejskimi. Kolejne transformacje straciły zdolność ewolucji i zmian dokonywanych w ramach sąsiedztw, pozostawiając rozwiązania w rękach prywatnych inicjatyw i sporadycznych, pozbawionych wizji. W rezultacie tereny zielone pozostają słabo rozwinięte, a najbardziej ambitne programy ograniczają się do wypełniania przestrzeni drzewami tam, gdzie jest to dozwolone.

W Mediolanie toczy się również dyskusja na temat budowy dwóch nowych stadionów piłkarskich w terenach zielonych, co nie tylko pochłonęłoby grunty aktywnie biologicznie, ale także znacząco zwiększyłyby emisje szkodliwych substancji do atmosfery. Nowe projekty budowlane, takie jak Scalo Romana, które będą gościć Wioskę Olimpijską podczas Zimowych Igrzysk Olimpijskich w 2026 roku, mają przy tym wysoką gęstość, podczas gdy system drogowy w okolicy pozostaje niezmienny od sześćdziesięciu lat. Tereny zielone nie są istotną częścią planu. W kontekście tych obserwacji stwierdzić można, że greenwashing w inwestycjach miejskich stał się nowym atrybutem hipertekologicznej społeczności tego miasta.

BIBLIOGRAPHY

- Ajuntament de Barcelona. Medida de Gobierno (2021). Superilla Barcelona Para Regenerar Barcelona y Sus Barrios, Ajuntament de Barcelon. Barcelona, available online at <http://hdl.handle.net/11703/126249> (accessed October 2024).
- Armillas, I. (2014), *Images of Barcelona*. Eds. Roca, E., Aquilué I., Gomes, R., *Walking the City: Barcelona as an Urban Experience*. Barcelona: Publicacions Universitat del Barcelona, ISBN 9788447538782.
- Bacci, P., Maugeri, M. (1992), 'The Urban Heat Island of Milan', *Il Nuovo Cimento*, 4, pp. 417-424.

- Bhattacharjee, S., Gerasimova, E., Imbert, C., Tencar, J., and Rotondo, F. (2019). *Assessment of Different Methodologies for Mapping Urban Heat Vulnerability for Milan, Italy*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 290, 1-9. doi:10.1088/1755-1315/290/1/012162.
- Biraghi, M. (2015). *Storia dell'architettura italiana*. Torino: Einaudi, ISBN 9788806207021.
- Bohigas, O. (1982). 'A Program for Barcelona'. Casabella, 483, pp. 12-23.
- Bohigas, O. (1992). *Ricostruire Barcellona*. Ed by L. Zazzara. Roma: Etas Libri, 1992, ISBN 9788845305672.
- Bhargava, A., Lakmini, S. and Bhargava, S. (2017) 'Urban Heat Island Effect: It's Relevance, Urban Planning. Journal of Biodiversity & Endangered Species, 05. DOI: 10.4172/2332-2543.1000187 (Accessed: 08-09-2024).
- Borioni, M., Rossari A., Morandi C., 2006. *Milano Contemporanea: Itinerari di Architettura e Urbanistica*, 2nd edn. Milano: Libreria Clup, ISBN 9788870908480.
- Busquets, J. (2005). *Barcelona: The Urban Evolution of a Compact City*. Rovereto: Nicolodi. ISBN 9788884472045.
- Cerami, G., (1996). *Il Giardino e la Città: Il Progetto del Parco Urbano in Europa*. Roma Bari: Laterza, ISBN 9788842048404
- Chodkowska-Miszczuk, J. M., Lewandowska, A. (2024), 'Cities facing the European green deal: Urban policy and locals' perspective in the post-socialist area', *Environmental Science & Policy*, 159, pp. 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.103823>. (Accessed: 10-09-2024).
- Codispoti, O. (2018). *Forma urbana e sostenibilità. L'esperienza degli ecoquartieri europei*. Trento: LISTlab, ISBN 9788899854607.
- D'Agostino, D., Mazzarella, L. (2019), 'What is a Nearly Zero Energy Building? Overview, implementation, and comparison of definitions', *Journal of Building Engineering*, 21, pp. 200-212.
- De Gregorio Hurtado, S., Olazabal, M., Salvia, M., Pietrapertosa, F., Olazabal, E., Geneletti, D., D'Alonzo, V., Si Leo, S., Reckien, D. (2015), 'Understanding how and why cities engage with climate policy. An analysis of local climate action in Spain and Italy', *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8 (Special Issue ECCA 2015), pp. 23-46. doi: <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/3649> (Accessed: 10-09-2024).
- Delbene, G. (2007). *Barcellona: Trasformazioni Contemporanee*, Roma: Meltemi, ISBN 978-8869160806.
- Directorate-General for Research and Innovation (2020). *Nature-based solutions: state of the art in EU-funded projects*. Publications Office of the European Union, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/nature-based-solutions-state-art-eu-funded-projects_en (Accessed: 10-09-2024).
- Forestami Project, on line, <https://repo.forestami.org/il-progetto> (Accessed: 18-09-2024) Galeotti, M., Roson, R. (2012), 'Economic Impacts of Climate Change in Italy and the Mediterranean: Updating the Evidence', *Journal of Sustainable Development* 5, pp. 27-41. <https://doi.org/10.5539/jsd.v5n5p27> Gerència d'Àrea d'Ecologia Urbana. Ajuntament de Barcelona (2017).
- Pla d'Acció Consensuat per a l'àmbit de Superilles de Sant Antoni*. Ajuntament de Barcelona: Barcelona, Spain, 2017. Available at https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/sites/default/files/pla_accio_superilles_santantoni.pdf (Accessed: 4-10-2024).
- Giuliano, Cemin, Cernuschi (1992), 'Evolution of Traffic Emissions in a Large Urban Area – The Case of Milan'. *Environmental Engineering IA*, pp. 648-654.
- Gomez, M., Fuentes, E., Pons J. (2018), 'La contaminación atmosférica en la ciudad de Barcelona: NO2, PM10, PM2.5'. *Divulga UAB. Revista de difusión de la investigación*, Universitat Autònoma de Barcelona <https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/la-contaminacion-atmosferica-en-la-ciudad-de-barcelona-no-sub-2/-sub-pm-sub-10/-sub-pm-sub-2-5/-sub-1345680342040.html?noticiaid=1345774423274> (Accessed: 3-10-2024)
- Hashemi, Farzad, Ute Poerschke, Lisa D. Iulo, and Guangqing Chi. 2023. "Urban Microclimate, Outdoor Thermal Comfort, and Socio-Economic Mapping: A Case Study of Philadelphia, PA" *Buildings* 13, no. 4: 1040. <https://doi.org/10.3390/buildings13041040>
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., Bonn, A. (2017), 'Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas—Linkages Between Science, Policy and Practice'. Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., Bonn, A. (eds) *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Springer, Cham. Available at https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_1 (Accessed: 15-09-2024)

- Jaen I Urban, G., Lucchini, M. (2023). *Barcelona/Milan. Arquitecturas Modernas in Contacto. Dal fascismo alla democrazia*. Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante, ISBN 978-84-9717-813-6
- Kleerekoper L., van Esch M., Baldiri Salcedo T., (2012). How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect; *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 64, pp. 30-38, ISSN 0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.06.004>.
- Laboratorio di Progettazione Urbana (1995). *Nove Parchi per Milano*. Eds. Rocca A. *Catalogo della mostra, Triennale di Milano, 16 settembre-12 novembre 1995*. Milano: Electa, ISBN 9788843553747.
- Magrinyà, Mercadé-Aloy, Ruiz-Apilánez (2023), 'Merging Green and Active Transportation Infrastructure towards an Equitable Accessibility to Green Areas: Barcelona Green Axes', *Land*, 12, 919, doi:10.3390/land12040919 (Accessed: 3-10-2024)
- Marinon, G. (2019). *Milano la Verde*, Milano: SMOwn Publishing, ISBN 9788899165390.
- Martí Aris, C. (2008) 'Preface'. Pierini, O.S., *Passaggio in Iberia*. Milano: Christian Marinotti Edizioni, ISBN 9788882730901.
- Martin-Vide, J., Moreno-Garcia, M. C. (2020), 'Probability values for the intensity of Barcelona's urban heat island (Spain)', *Atmospheric Research*, 240, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.104877> (Accessed: 10-09-2024). Mateo J. L. (1999). *Contemporary Barcelona 1856-1999*. Barcelona: Centre For Culture, ISBN 9788488811165.
- Montedoro, L. (2011). *Una scelta per Milano: scali ferroviari e trasformazione della città*. Macerata: Quodlibet, ISBN 9788874624409.
- Morandi, C. (2007). *Milan: The Great Urban Transformation*, Venice: Marsilio, ISBN 9788831793650.
- Monestiroli, A. (2002). *La Metopa e il Triglifo: Nove Lezioni di Architettura*, Roma Bari: Laterza, ISBN 9788842066521
- Oliva, F. (2002). *L'urbanistica di Milano: quel che resta dei piani urbanistici nella crescita e nella trasformazione della città: con sei itinerari*. Milano: Hoepli, ISBN 9788820330729.
- Pasqui, G. (2001). *Il territorio delle politiche: innovazione sociale e pratiche di pianificazione*. Milano: Franco Angeli, ISBN 9788846427991
- Raggi Verdi. <https://www.aim.milano.it/raggi-verdi>, (Accessed: 8-10-2024)
- Sanz, J., Bohigas, J. (2022). *BCNecología: 20 Years of the Urban Ecology Agency of Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, ISBN 9786079489878.
- Solà Morales, M. (1978), 'Verso una definizione. Analisi delle espansioni urbane dell'800', *Lotus*, 19, pp. 18-35.
- Solà-Morales, M. (2008.) *Ten Lessons on Barcelona*. Barcelona: Coac, ISBN 9788496842243.
- Salamanca, F., Georgescu, M., Mahalov, A., Moustauoi, M., Wang, M. (2014), 'Anthropogenic heating of the urban environment due to air conditioning'. *JGR Atmosphere*, 10, pp. 5949-5965 <https://doi.org/10.1002/2013JD021225> (Accessed: 08-09-2024).
- Tafari, M., (1986). *Storia dell'Architettura Italiana*, Torino: Einaudi., ISBN 9788806594930
- Milano Geoportale. Gallery map. Daytime Surface Temperature Hotspots. <https://geoportale.comune.milano.it/sit/mappe/> (Accessed: 08-09-2024)
- UIA. The Urban Lab of Europe. <https://uia-initiative.eu/en/news/barcelonas-pilot-project-beat-heat-0> (Accessed: 09-09-2024)

AUTHOR'S NOTE

Marco Lucchini Architect, is Associate Professor at the School of Architecture Urban Planning and Building Construction and at the Department of Architecture and Urban Studies, Politecnico di Milano. He is visiting professor at Faculty of Architecture of Poznan University of Technology. His research lines concerns the topic of housing design at different scales, the relationship among

tectonics, building construction and expression, the narrativity in architectural design and the identity of architecture in Barcelona and Milano modernist architecture.

Contact | Kontakt: marco.lucchini@polimi.it

Wojciech Bonenberg, Full Professor and Doctor Honoris Causa of the Cracow University of Technology. Author of over 100 architectural projects in the fields of public, industrial, and residential architecture, many of which have been distinguished and awarded. He has participated in numerous architectural competitions both in Poland and abroad. Bonenberg is a member of the Committee for Architecture and Urban Planning of the Polish Academy of Sciences (PAN), the Association of Polish Architects (SARP), the Society of Polish Town Planners (TUP), the Wielkopolska Regional Chamber of Architects, and the Central Commission for Degrees and Titles.

Contact | Kontakt: wojciech.bonenberg@put.poznan.pl

Agata Bonenberg, Full Professor and Director of the Institute of Interior Architecture and Industrial Design at the Faculty of Architecture of Poznań University of Technology, and a member of the Council of Scientific Excellence. From 2014 to 2021, she was employed at the Department of Architecture and Urban Studies at Politecnico di Milano. She is a visiting professor at Chongqing Jiaotong University in China. Throughout her professional career, she has worked for architectural firms in Germany, Australia, Scotland, and Italy, including the renowned Renzo Piano Building Workshop. Her research focuses on spaces that support and stimulate creativity and creative thinking. An expert in universal and inclusive design, she is also the author of utility models and patents.

Contact | Kontakt: agata.bonenberg@put.poznan.pl

O AUTORZE

Marco Lucchini Architekt, profesor nadzwyczajny w Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni, Politecnico di Milano. Visiting professor na Wydziale Architektury Politechniki Poznańskiej. Jego prace badawcze dotyczą projektowania domów w różnych skalach, relacji między tektoniką, konstrukcją i ekspresją budynku, narracyjność w projektowaniu architektonicznym oraz tożsamości architektury w barcelońskiej i mediolańskiej architekturze modernistycznej.

Wojciech Bonenberg Profesor zwyczajny oraz Doktor Honoris Causa Politechniki Krakowskiej. Autor ponad 100 projektów architektonicznych z zakresu architektury publicznej, przemysłowej i mieszkaniowej, z których wiele zostało wyróżnionych i nagrodzonych. Brał udział w licznych konkursach architektonicznych zarówno w kraju, jak i za granicą. Bonenberg jest członkiem Komitetu Architektury i Urbanistyki Polskiej Akademii Nauk (PAN), Stowarzyszenia Architektów Polskich (SARP), Towarzystwa Urbanistów Polskich (TUP), Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów oraz Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów.

Agata Bonenberg – Profesor zwyczajny i dyrektor Instytutu Architektury Wnętrz i Wzornictwa Przemysłowego, na Wydziale Architektury Politechniki Poznańskiej, członek Rady Doskonałości Naukowej. W latach 2014-21 zatrudniona w Dipartimento di Architettura e Studi Urbani na Politecnico di Milano. Jest profesorem wizytującym na Chongqing Jiaotong University w Chinach. W swojej karierze zawodowej pracowała dla biur architektonicznych w Niemczech, Australii, Szkocji i we Włoszech, w tym dla renomowanej pracowni Renzo Piano Building Workshop. W pracach badawczych zajmuje się tematyką przestrzeni wspierających, stymulujących kreatywność i twórcze myślenie. Ekspert w zakresie projektowania uniwersalnego i inkluzywnego. Autorka wzorów użytkowych i patentów.