



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in Relazioni Internazionali Comparate

Tesi di Laurea

Green cities: focus sui benefici derivanti dall'incremento degli spazi verdi urbani.

Politiche e iniziative europee e casi di studio sull'aumento delle aree verdi in
città.

Relatore

Ch. Prof. Stefano Soriani

Laureanda

Margherita Bonzi

Matricola 873993

Anno Accademico

2022 / 2023

Indice

Abstract	5
Introduzione	9
Capitolo 1. Ragioni dell'importanza dell'aumento degli spazi verdi in città e altri aspetti di rilevanza del fenomeno	12
1.1 Regolazione del microclima e contributo alla mitigazione del cambiamento climatico.....	18
1.2 Riduzione dell'inquinamento e agevolazione del ricircolo dell'aria.....	21
1.3 Regolazione dell'acqua e protezione dalle alluvioni.....	23
1.4 Riduzione dell'inquinamento acustico	25
1.5 Conservazione della biodiversità.....	26
1.6 Contributo al benessere fisico e mentale dei residenti e alla creazione di coesione sociale	28
1.6.1 Garanzia di accesso agli spazi verdi per tutti i residenti, senza creare diseguaglianze sociali	31
1.7 Ruolo economico ed estetico-paesaggistico degli spazi verdi urbani	33
1.8 Riqualficazione sostenibile di aree industriali dismesse	35
1.9 Orti urbani e critical urban gardening	37
Capitolo 2. Politiche e iniziative europee relative alle green cities e all'aumento degli spazi verdi urbani	41
2.1 Green City Accord.....	43
2.1.1 Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi.....	46
2.1.2 Natura 2000	48
2.2 Green Cities Europe	50
2.3 Urban Green Belts	51
2.4 Urban Greening Plans	56
2.4.1 LIFE Urban Greening Plans	58
2.5 ProGIreg	62
Capitolo 3. Casi di studio.....	66
3.1 Premio <i>Capitale verde europea</i> e marketing urbano.....	66
3.2 Caso di rinaturalizzazione che va di pari passo con la riqualificazione economica nella regione della Ruhr in Germania	68
3.3 Caso di rinaturalizzazione della città di Barcellona	70
3.4 Casi di contributo alla mitigazione del cambiamento climatico	72
3.4.1 Caso di contributo degli spazi verdi alla mitigazione del caldo urbano nella città di Lisbona	72
3.4.2 L'infrastruttura verde urbana come strategia di mitigazione del cambiamento climatico nel nord della Spagna.....	73

3.5 Caso di collegamento fra infrastrutture grigie e verdi a Monaco.....	75
3.6 Casi di riqualificazione di aree dismesse	76
3.6.1 Caso di imboscamento di aree industriali dismesse a Lipsia (Germania).....	76
3.6.2 Caso di ricostruzione di un'area militare dismessa in Romania.....	79
3.7 Casi tedeschi di implementazione di spazi verdi in città.....	79
3.7.1 La rinascita dell'orticoltura urbana a Berlino	80
3.7.2 La conservazione della biodiversità nella città di Dresda	80
3.7.3 Dresda come modello di una città compatta in una rete ecologica.....	81
3.7.4 Riduzione delle superfici impermeabilizzate a Dresda	82
3.7.5 Il progetto intercomunale “Green C” e il piano d'azione “Infrastruttura verde” di Bonn.	83
3.8 Piano del Verde di Padova	83
3.9 Proposta di creazione di una norma per il verde in Danimarca.....	84
3.10 Tetti verdi nella città di Copenaghen, in Danimarca.....	86
3.11 Le misure adottate dalla città di Rotterdam in risposta al cambiamento climatico.....	88
3.12 Costruzione di spazi verdi accessibili anche alle fasce più svantaggiate della popolazione..	89
3.12.1 Aumento degli spazi verdi nel quartiere di Lindängen a Malmö, in Svezia.....	89
3.12.2 Cortili scolastici verdi nel Brabante fiammingo, in Belgio	90
3.12.3 Il “giardino dei sensi” nell'orto botanico di Tallinn, in Estonia	90
3.12.4 Orto collettivo a Genova.....	91
3.12.5 Progetto “Thinking Fadura”: un parco urbano a Getxo, in Spagna	91
3.12.6 Progetto “Tuinstraten” per la costruzione di strade-giardino ad Anversa, in Belgio	92
3.12.7 Giardino terapeutico e rigenerazione urbana a Zagabria, in Croazia	92
3.12.8 Programma OASIS: trasformazione delle aree scolastiche in “oasi verdi” a Parigi	93
3.12.9 Orti urbani a Berlino.....	93
3.13 Movimenti urbani nel quartiere Isola di Milano	94
3.14 Installazioni presso Biennale di architettura 2021 che focalizzano l'attenzione sull'importanza degli spazi verdi	95
3.14.1 Ego to Eco: learning from nature, 2020.....	95
3.14.2 Living within a market: plateau central collective housing and market, 2017-2024.....	97
3.14.3 Urban Reveries, 2016	98
Conclusioni	99
Bibliografia	105
Ringraziamenti	115

Abstract

This thesis is focused on the benefits resulting from the increase of urban green spaces in order to build greener cities. In this work some European policies and initiatives aimed at expanding the number of green spaces available in cities, as well as some case studies on exemplary green space construction projects implemented by different European cities, have been analyzed. Due to the fact that the majority of the European population lives in urban areas, the environmental situation is extremely poor. Cities are facing the consequences of climate change. Firstly, they are characterized by the urban heat island effect, which means that in the city there is more dryness, heat, and lower wind strengths compared to the rural surroundings (Grunewald et al., 2018). Secondly, they are subject to loss of biodiversity, extreme weather phenomena, high levels of air pollution, noise pollution and excessive land use. In an attempt to counteract the negative effects of climate change, measures are needed to achieve climate neutrality, the circular economy and the protection of biodiversity, and to ensure a cleaner and healthier environment (EEA, 2021). In this context, the increase of urban green areas would not only improve the environmental situation, by contributing to climate change mitigation and to the provision of ecosystem services, but it would also enhance the living conditions of citizens. Given the necessity to take concrete action in order to face the negative effects of climate change, policy makers from all over the world frequently meet at conferences and summits to discuss how to develop a green economy, how to use resources efficiently and sustainably, and how to improve the quality of life in the urban context. They seek to reach agreements and develop projects that can lead to the achievement of common goals and to the solution of numerous environmental problems. Therefore, this is an issue of great interest for international relations.

The aim of this thesis is to demonstrate how European cities can address the issues resulting from urbanization and climate change, especially by building new green areas or by rehabilitating already existing green spaces. Although many initiatives have been conceived and implemented at the European level, there are still several steps to be taken to get closer to the goal of building green cities and mitigating the effects of climate change.

For the drafting of the thesis, I mostly consulted academic articles, which allowed me to understand the reasons for the importance of extending the quantity of green spaces in cities, and to investigate case studies related to the effective implementation of urban green areas in the European context. Moreover, there is a reference to the book “Towards green cities. Urban biodiversity and ecosystem services in China and Germany” of Grunewald et al. both in the first chapter and in the third chapter, especially when there is the description of some initiatives promoted by German cities to increase the amount of urban green spaces and the main challenges these cities have faced in implementing

greenery in urban development. On the other hand, for the analysis of the main European policies and initiatives aimed at the creation of green cities and at the increase and better management of urban green spaces, I mainly relied on reports prepared by the European Environment Agency and on the information found on the official website of the European Commission.

In the first chapter, starting with the role of cities in combating climate change and with the importance of building green cities, the benefits generated by the increase of urban green spaces, which contribute to providing a number of ecosystem services, have then been examined. Ecosystem services are the benefits that flow from nature to people. They can be provisioning, regulating or cultural. The first type is related, for example, to the provision of clean air, water and food, especially through the presence of urban gardens. The second type regards, for instance, the regulation of water and microclimate, while the third type is associated to recreation and leisure opportunities offered by nature (EC, Ecosystem services and Green Infrastructure). In particular, the focus is on microclimate regulation and climate change mitigation, air pollution reduction, water regulation and flood protection, noise reduction and biodiversity conservation. Subsequently, the positive effects of green spaces on the physical and mental well-being of residents and on the need to allow the entire population to access these spaces, without creating social inequalities, have been analyzed. The benefits for citizens include the reduction of stress, anxiety, depression and of some syndromes (for example, hyperactivity and attention deficit), but also the reduction of mortality and morbidity caused by chronic diseases, the improvement in pregnancy outcomes and the reduction of the risk of obesity. In addition, the economic benefits enjoyed by cities with a large amount of green space and the aesthetic and landscape role of urban green spaces have been examined. In the final part of the first chapter, two relevant aspects related to green spaces in the city, namely sustainable brownfields redevelopment and the importance of the creation of urban gardens, to which the phenomenon of "critical urban gardening" is linked, have been addressed. By the term "critical urban gardening", the author Chiara Certomà (2015) refers to informal activism practices that encourage people to grow flowers, trees and vegetables in green spaces that would conventionally be used for other purposes. This phenomenon also constitutes an alternative to the standard system of food production, distribution and consumption and it led to the emergence of urban movements claiming their right to the city and fighting against the gentrification and the transformation of public spaces. Through the implementation of an increasing amount of urban green spaces and the creation of high-quality green areas, it is possible to mitigate the critical environmental conditions faced by all cities, in this particular case, by European cities, fostering the provision of ecosystem services and improving citizens' quality of life.

In the second chapter, beginning with an overview of the diffusion of urban green spaces and their availability at a small distance from homes in different European cities, I then illustrated some of the most important initiatives and projects launched by the European Union for the realization of green and sustainable cities, provided with an adequate amount of green spaces accessible to the population, and for a better management of these green areas. Given their multiple benefits on the well-being of the environment and of the population, houses should be located at a maximum distance of 300 metres from green spaces, but this rarely happens (Thompson, 2016). In cities of south-eastern European countries, for example, less than 40 per cent of the population resides within 500 metres of urban green spaces. In contrast, cities in northern and western European countries have more green spaces and their distance from the houses is mostly within 500 metres (Kabisch et al., 2016).

The first agreement which has been presented in this chapter is the *Green City Accord*. It has been signed by the mayors of 100 European cities with the aim of improving the environmental management of five priority areas: air, water, nature and biodiversity, circular economy and waste, and noise. Cities that make progress and get closer to the EU standards can receive two prizes: the European Green Capital Award, for cities with more than 100,000 inhabitants, and the European Green Leaf Award, for cities with between 20,000 and 100,000 inhabitants. By receiving these awards, cities not only demonstrate the improvements made in terms of sustainability and better environmental conditions, but they also attract tourists and investments and they develop new public-private partnerships that enable them to reap the economic benefits generating from green technology exports and greater ecotourism. As far as the area of interest of the *Green City Accord* related to nature and biodiversity is concerned, it was worth mentioning the EU Green Infrastructure Strategy, which provides for the protection, restoration, creation and enhancement of green infrastructure as an integral part of spatial planning and development, and Natura 2000, the world's largest coordinated network of protected areas. Secondly, there is a focus on the *Green Cities Europe* campaign, which aim is to encourage the creation of public green spaces, by providing innovative ideas and information based on scientific research and technical expertise. Thirdly, the *Urban Green Belts* project has been analyzed. It is dedicated to the development of innovative solutions for an efficient management of urban green spaces in several Central European cities. Project partners have been asked to develop innovative methods and tools for the management of urban green spaces, focusing on green infrastructure, the development of techniques for civil society awareness and activation, and multi-stakeholder governance (Gruber, et al., 2017). Fourthly, the *Urban Greening Plans* (UGPs) have been explored. These plans include nature-based solutions (NBS) to foster the protection of biodiversity. I also referred to the UGPs project funded by the European LIFE programme, which aims at implementing innovative mechanisms to plan, enforce, strengthen and manage green infrastructure

in urban areas. The chapter ends with the *ProGIreg* project, dedicated to the design and implementation of nature-based solutions, leading to the creation of productive green infrastructures. Even though some European cities took concrete actions in the direction of increasing urban green spaces, redeveloping brownfield sites and building green infrastructure, especially Scandinavian and Western European cities, many still have or are not making sufficient progress in this direction. Definitely, all cities need to make improvements in the planning or management of urban green spaces, in the availability of green areas, or both.

In the third chapter, several case studies concerning exemplary green space construction projects implemented by some of the major cities in the northern, southern, eastern and western parts of Europe have been presented. The projects that have been included in the chapter concern the re-naturalization of the city, the creation of a link between the city's grey and green infrastructure, the redevelopment of urban brownfields, the revival of urban gardening and the preservation of biodiversity. In addition, other case studies have been introduced, concerning the reduction of sealed surfaces, local urban planning, the creation of a norm defining the guidelines to be followed in order to bring more nature into the city and create a better urban nature, the construction of green roofs, the provision of measures to counteract the overloading of sewage systems and cope with drought waves, the construction of accessible and dedicated spaces for the most disadvantaged segments of the population, and urban movements opposing the process of gentrification and transformation of public spaces. In the final part of the chapter, three installations of the Venice Biennale Architettura 2021 have been analyzed. The architects who realized these models focused their attention on the value of green spaces and reflected on how to design human communities based on the principles of nature, how to fill the gap between natural and built environment, how to encourage the creation of open spaces where people can meet and engage in various activities, and how to bring nature back into the city. All the good examples explained in the third chapter reveal that it is possible to realize projects that lead to the final goal of building green and sustainable cities, putting into practice all the knowledge that has been acquired over the years with respect to the ecosystem services that nature can provide and to the benefits generated by the increase of urban green spaces for the well-being of nature and human beings. It is essential to take concrete action to combat climate change and to address all the environmental challenges that cities are facing nowadays and that, unfortunately, will increasingly be facing as time goes on.

Introduzione

Il processo di industrializzazione del XIX secolo ha portato una quantità sempre maggiore di persone a vivere in città. È stato calcolato che tre quarti della popolazione europea risiede nelle aree urbane (EEA, 2021). Le città hanno così contribuito al fenomeno del cambiamento climatico, del quale esse si trovano a dover affrontare le conseguenze. Durante l'estate sono soggette ad un incremento della temperatura, mentre il vento soffia meno forte rispetto alle aree rurali circostanti. Questo fenomeno, noto come isola di calore urbana, comporta un elevato rischio di mortalità per i cittadini, soprattutto per le persone più vulnerabili come gli anziani. Per effetto dell'urbanizzazione e del cambiamento climatico, le città si trovano anche a dover fare i conti con la distruzione degli ecosistemi e la conseguente perdita di biodiversità, un elevato livello di inquinamento dell'aria e di inquinamento acustico e un eccessivo consumo del suolo. Le conseguenze sono molteplici anche per la salute e il benessere della popolazione, che ha a disposizione spesso un'insufficiente quantità di spazi verdi adibiti allo svago, alla socializzazione, al relax e allo svolgimento di attività sportive. Nonostante la situazione differisca da città a città, tutte, alcune più altre meno, devono compiere ancora molti passi nella direzione di una maggiore sostenibilità e di un incremento della quantità di spazi verdi accessibili. L'implementazione di aree verdi nelle città può, infatti, contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico, al miglioramento della qualità di vita dei cittadini e alla fornitura di servizi ecosistemici. Questi ultimi possono essere distinti in tre categorie: di approvvigionamento, di regolazione e culturali. I primi riguardano, ad esempio, la fornitura di aria e acqua pulita e di cibo, soprattutto grazie alla presenza di orti urbani. I secondi consistono, per esempio, nella regolazione del microclima e dell'acqua, mentre i terzi hanno a che vedere con le possibilità di svago e di ricreazione che la natura offre. La costruzione di città verdi che utilizzano le risorse in modo efficiente e circolare, che promuovono la green economy e che assicurano un'elevata qualità ambientale, soprattutto attraverso l'aumento degli spazi verdi urbani, è una tematica di grande interesse per le relazioni internazionali e per i policy maker di tutto il mondo. Per questo, essi si riuniscono nell'ambito di conferenze e summit per discutere del cambiamento climatico e di come contrastarlo, di come sviluppare un'economia verde, di come usare le risorse in modo efficiente e sostenibile e di come migliorare la qualità della vita nel contesto urbano. Essi cercano di elaborare progetti e accordi che possano portare alla soluzione dei svariati problemi ambientali e al raggiungimento di obiettivi comuni.

Lo scopo di questo elaborato è dimostrare come le città, in particolare quelle europee, possono affrontare le numerose sfide ambientali. Desidero illustrare, in particolare, quali siano i benefici che la costruzione di nuovi spazi verdi o la riqualificazione di aree verdi già esistenti apportano

all'ambiente e alla popolazione che risiede nelle aree urbane. Allo stesso tempo, voglio dimostrare che, nonostante esistano varie iniziative a livello europeo volte a raggiungere l'obiettivo della costruzione di città verdi, la quantità e la qualità delle misure adottate per raggiungere questo obiettivo varia a seconda dei diversi Paesi europei e che, in generale, ci sono ancora molti passi da compiere per avvicinarsi agli obiettivi prefissati non solo a livello europeo, ma anche globale.

Nel primo capitolo, partendo dal ruolo delle città nella lotta al cambiamento climatico e dall'importanza della trasformazione delle città in città verdi, analizzerò nel dettaglio i benefici derivanti dall'incremento di spazi verdi urbani, i quali contribuiscono a fornire una serie di servizi ecosistemici. Tra gli effetti positivi che derivano dall'aumento degli spazi verdi in città ho deciso di concentrarmi sulla regolazione del microclima e la mitigazione del cambiamento climatico, sulla riduzione dell'inquinamento dell'aria, sulla regolazione dell'acqua e la protezione dalle alluvioni, sulla riduzione dell'inquinamento acustico e sulla conservazione della biodiversità. Successivamente, mi soffermerò sugli effetti benefici derivanti dalla presenza di spazi verdi in città sul benessere fisico e mentale dei residenti e sulla necessità di permettere a tutta la popolazione di accedere a tali spazi, senza creare diseguaglianze sociali. Inoltre, analizzerò il ruolo economico ed estetico-paesaggistico degli spazi verdi urbani. Nella parte finale del primo capitolo affronterò due aspetti rilevanti legati al verde in città, ossia la riqualificazione sostenibile di aree industriali dismesse e l'importanza della creazione di orti urbani, a cui si lega il fenomeno del "critical urban gardening", ossia una forma di attivismo che prevede la coltivazione di fiori, piante e alberi in spazi che normalmente vengono adibiti ad altro uso e che costituisce un'alternativa al sistema classico di produzione, distribuzione e consumazione del cibo.

Nel secondo capitolo, iniziando da una panoramica sulla diffusione degli spazi verdi e sulla distanza degli stessi dalle abitazioni a seconda della zona nella quale si trovano le varie città europee, illustrerò poi alcune delle politiche e iniziative europee volte alla costruzione di città verdi, all'aumento della presenza di spazi verdi urbani e a una migliore gestione degli stessi. Innanzitutto, presenterò il *Green City Accord*, un accordo firmato dai sindaci di 100 città europee con l'obiettivo di migliorare la gestione ambientale di cinque aree di interesse prioritarie, ossia aria, acqua, natura e biodiversità, economia circolare e rifiuti e rumore. A proposito dell'area di interesse legata alla natura e alla biodiversità, ho ritenuto che valesse la pena menzionare la strategia dell'Unione Europea per le infrastrutture verdi e Natura 2000, il network coordinato di aree protette più grande al mondo. In secondo luogo, mi soffermerò sulla campagna *Green Cities Europe*, volta ad incoraggiare la creazione di spazi verdi pubblici fornendo idee innovative e informazioni basate sulla ricerca scientifica e sulle competenze tecniche. In terzo luogo, analizzerò il progetto *Urban Green Belts*, che puntava allo sviluppo di soluzioni innovative per la gestione efficiente degli spazi verdi nelle aree urbane di diverse

città dell'Europa centrale. In quarto luogo, parlerò degli *Urban Greening Plans* (UGP), ossia dei piani che includono soluzioni basate sulla natura (NBS) per favorire la conservazione della biodiversità, facendo riferimento anche progetto legato alla realizzazione di UGP finanziato dal programma europeo LIFE, volto a realizzare meccanismi innovativi per pianificare, implementare, rafforzare e gestire le infrastrutture verdi nelle aree urbane. Concluderò, infine, il capitolo con il progetto *ProGIreg*, dedicato alla progettazione e alla realizzazione di soluzioni basate sulla natura, che portano alla creazione di infrastrutture verdi produttive.

Nel terzo capitolo, verranno presentati diversi casi di studio riguardanti progetti esemplari di costruzione di spazi verdi realizzati da alcune delle principali città collocate nella parte settentrionale, meridionale, orientale e occidentale d'Europa. Grazie a queste iniziative si è contribuito a fornire diversi servizi ecosistemici, a contrastare il cambiamento climatico e a garantire un accesso paritario a tutti i cittadini. I progetti che ho deciso di includere nel capitolo riguardano la rinaturalizzazione della città, la creazione di un collegamento fra le infrastrutture grigie e verdi della città, la riqualificazione di aree dismesse, lo sviluppo dell'orticoltura urbana, la conservazione della biodiversità, la riduzione delle superfici impermeabilizzate, la pianificazione urbanistica locale, la creazione di una norma che definisca le linee guida da seguire per portare più natura in città e creare una migliore natura urbana, la costruzione di tetti verdi, la dotazione di misure per contrastare il sovraccarico dei sistemi fognari e far fronte alle ondate di siccità, la costruzione di spazi accessibili e dedicati alle fasce più svantaggiate della popolazione, e i movimenti urbani volti a contrastare il processo di gentrificazione e di riqualificazione degli spazi pubblici. Nella parte finale del terzo capitolo verranno analizzate tre installazioni che sono state esposte alla Biennale di architettura di Venezia nel 2021. Esse focalizzano l'attenzione sull'importanza degli spazi verdi e riflettono su come progettare comunità umane basate sui principi della natura, come colmare il divario esistente tra ambiente naturale e ambiente costruito, come favorire la creazione di spazi aperti nei quali le persone possano ritrovarsi e svolgere attività di vario genere e come portare la natura in città.

Capitolo 1. Ragioni dell'importanza dell'aumento degli spazi verdi in città e altri aspetti di rilevanza del fenomeno

L'industrializzazione del XIX secolo ha portato la popolazione a trasferirsi dalle aree rurali alle aree urbane, fino ad arrivare alla situazione attuale per cui nelle città risiede la maggioranza della popolazione mondiale. Il processo di urbanizzazione ha comportato diversi problemi dal punto di vista ambientale: a causa dell'elevata concentrazione di popolazione, dell'attività economica, dello sviluppo dei mezzi di trasporto e delle infrastrutture energetiche, le città contribuiscono enormemente al cambiamento climatico. Le città sono caratterizzate dall'effetto dell'isola di calore urbana, da un elevato livello di inquinamento dell'aria e di inquinamento acustico, dall'eccessivo consumo di suolo e dalla perdita della biodiversità. Gli ecosistemi sono sempre meno in grado di fornire servizi ecosistemici, portando così ad una riduzione del benessere della popolazione. Nonostante le città siano la causa principale del cambiamento climatico, esse possono anche costituire la soluzione a tale problema. In particolare, come verrà illustrato nel corso di questo capitolo, grazie all'implementazione di una quantità sempre maggiore di spazi verdi urbani, accessibili a tutta la popolazione e di elevata qualità, è possibile migliorare la situazione ambientale, favorire la fornitura di servizi ecosistemici e migliorare la vivibilità delle città.

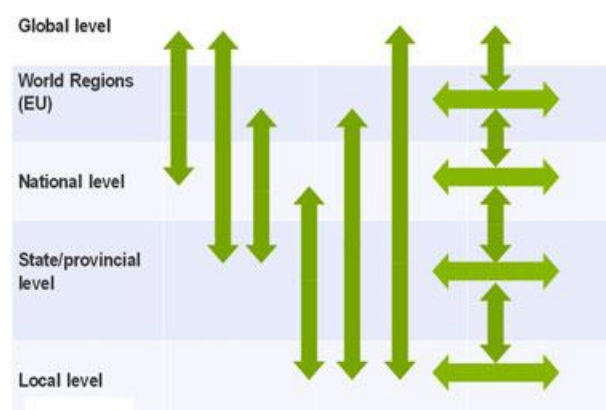
I sindaci delle grandi città sono particolarmente interessati a restituire l'immagine delle loro città come vibranti e dinamiche, in modo tale da attrarre investimenti esteri e talenti provenienti da tutto il mondo. Gli investimenti diretti esteri rappresentano un'opportunità importante per lo sviluppo dell'economia di un Paese, di una regione o di una città. Maggiori sono gli investimenti che interessano una determinata città, maggiore è la quantità di lavoratori e di talenti che decideranno di trasferirsi in quella città, contribuendo a renderla un esempio di eccellenza agli occhi delle altre città del mondo. Al giorno d'oggi, la scelta relativa al luogo in cui intraprendere la propria carriera lavorativa non è casuale: i giovani sono sicuramente più attratti dalle città che sviluppano progetti nella direzione di una maggiore sostenibilità, dove si trovano multinazionali che investono nelle tecnologie verdi, quindi sono anche disposti a trasferirsi in un Paese estero se questo offre una maggior quantità di spazi verdi accessibili, ambienti più salubri e, quindi, una migliore qualità di vita. Perciò, oltre ai numerosi benefici generati dagli spazi verdi urbani per il contrasto al cambiamento climatico e al maggiore benessere psico-fisico di cui possono godere i cittadini, di cui parlerò nel dettaglio nel corso del capitolo, vale la pena considerare anche i benefici economici di cui può trarre vantaggio una città che si muove nella direzione di una maggiore sostenibilità e del contrasto al cambiamento climatico.

Nonostante lo Stato rimanga l'attore centrale sul piano internazionale e abbia sempre avuto un ruolo di rilievo nell'affrontare le problematiche ambientali e climatiche, è impossibile negare la sempre maggiore centralità delle città nella gestione di queste tematiche.

Pur avendo le città contribuito fortemente al degrado ambientale, esse hanno anche fornito maggiori opportunità per l'attuazione di politiche ambientali ed economiche complementari, poiché le attività legate alla protezione dell'ambiente e allo sviluppo economico sono più integrate (Hammer et al., 2011). Frequentemente, i sindaci, soprattutto delle grandi città, promuovono iniziative volte a raggiungere obiettivi già prefissati a livello globale, regionale o nazionale.

Le città sono sempre più interdipendenti e nodi di reti internazionali. In particolare, a partire dai primi anni Novanta, diverse città si sono unite in network transnazionali per contrastare gli effetti del cambiamento climatico, anche se è a partire dagli anni Duemila che esse hanno iniziato a creare network di maggiori dimensioni per scambiare informazioni, conoscenze e tecnologie, in modo tale da far fronte congiuntamente a sfide come la lotta al cambiamento climatico (Bulkeley, 2010).

Per affrontare le tematiche ambientali diventa, tuttavia, necessario un insieme di strumenti nazionali, internazionali e locali. Per questa ragione, a partire dal summit delle Nazioni Unite svoltosi a Rio de Janeiro nel 1992 si è diffuso un sistema di governance globale, il quale si applica anche alla gestione dell'emergenza climatica. Si tratta di una sfida che viene affrontata su più livelli, ossia attraverso un sistema globale di governance multilivello: a livello globale, regionale, nazionale, sub-nazionale e locale. Ciascun livello del sistema globale di governance climatica ha le proprie responsabilità, opportunità e sfide da affrontare. Esistono però delle interazioni tra i diversi livelli, sia di tipo verticale che di tipo orizzontale, come è illustrato nello schema sottostante (Jänicke, 2017).



La molteplicità delle interazioni possibili nel modello di governance globale multilivello (ibidem)

Il livello globale della governance climatica è influenzato, prima di tutto, dalla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici, dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, dalla Commissione per lo Sviluppo Sostenibile e dalle conoscenze di base del Gruppo

Intergovernativo sul Cambiamento Climatico. Nonostante sia un livello caratterizzato da istituzioni formali relativamente deboli e da un processo decisionale sulle norme vincolanti limitato sia da una vasta opposizione sia dal presupposto del consenso globale, fornisce delle conoscenze e delle informazioni rilevanti per gli attori che si trovano ai livelli inferiori del sistema di governance (Jänicke, 2017).

A livello regionale, le organizzazioni politiche che rappresentano le diverse regioni del mondo, ad esempio, l'Unione Europea o l'Unione Africana, hanno un ruolo importante nell'articolare gli interessi comuni e le possibili soluzioni valide per la propria regione mondiale. Mentre nella maggior parte del sistema globale la capacità istituzionale delle regioni del mondo è debole, l'Unione Europea rappresenta un'eccezione, poiché il suo sistema di governance globale climatica multilivello è unico, forte e dinamico. L'UE ha intrapreso delle iniziative orizzontali per rafforzare i negoziati internazionali sul clima, ha stretto collaborazioni con altre organizzazioni regionali e con altre potenze regionali come la Cina e l'India (ibidem). Nel corso del secondo capitolo verranno analizzati proprio alcuni dei principali progetti che sono stati avviati nell'ambito dell'Unione Europea al fine di raggiungere l'obiettivo della creazione di città più verdi e sostenibili, che permettano di far fronte alle sfide generate dal cambiamento climatico.

Il livello nazionale è sempre stato quello più forte, poiché, come nel caso della politica ambientale, anche quella climatica è avviata a tale livello. All'interno del sistema di governance globale multilivello i governi nazionali rimangono gli attori centrali, i quali agiscono all'interno di networks, hanno le maggiori competenze e risorse finanziarie e il monopolio del potere coercitivo (ibidem).

Le realtà sub-nazionali sono responsabili dell'attuazione delle politiche nazionali e spesso competono per gli investimenti diretti esteri. Difatti, la politica industriale legata al clima è anche considerata uno strumento per la creazione di posti di lavoro e opportunità commerciali.

Le città hanno un ruolo fondamentale nella gestione delle politiche riguardanti i trasporti, le infrastrutture, l'uso del suolo, i rifiuti e le proprietà. I progetti e le iniziative elaborati dalle città spesso risultano essere migliori delle politiche e iniziative adottate a livello nazionale, quindi possono essere utilizzati come modelli di successo anche sul piano statale. Infine, ci sono attori al livello micro di questo sistema di governance globale, come gli individui, i consumatori o i membri di ONG, che possono comunque dare un contributo e avere un impatto, pur non avendo un ruolo centrale (Jänicke, 2017).

È stato calcolato che tre quarti della popolazione europea risiede nelle città. Nonostante queste ultime differiscano tra di loro poiché presentano caratteristiche proprie, formatesi nel corso della storia e modellate dalla geografia, dagli abitanti e dai sistemi socio-politici, tutte devono adottare delle misure efficaci per contrastare il cambiamento climatico e raggiungere l'obiettivo della sostenibilità. Ogni

città deve quindi contribuire al raggiungimento della neutralità climatica, di un'economia circolare e della tutela della biodiversità, assicurando, allo stesso tempo, un ambiente più sano e pulito e migliori opportunità economiche e sociali per i cittadini (European Environment Agency, 2021).

Affinché una città possa definirsi “verde”, oltre ad adottare misure efficaci per il contrasto al cambiamento climatico, è anche fondamentale che assicuri un'elevata qualità ambientale, utilizzi le risorse in modo efficiente e circolare, promuova l'eco-innovazione e la green economy e migliori la governance (Green City network).

Per contrastare il cambiamento climatico, le città possono svolgere un ruolo chiave abbattendo le emissioni di gas serra dell'80-90% entro il 2050 e arrivando all'obiettivo di zero emissioni nette, riducendo il consumo di energia e sviluppando la produzione e l'uso di energia da fonti rinnovabili, da sostituire a quelle fossili (Green City Network).

Per assicurare un'elevata qualità ambientale, le città devono puntare sulla qualità urbanistica e architettonica, assicurare un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane, garantire un'elevata qualità dell'aria e rendere più sostenibile la mobilità urbana, riducendo il tasso di motorizzazione privata (ibidem).

Per utilizzare le risorse in modo efficiente e circolare, occorre che le città migliorino le condizioni abitative e soddisfino la domanda di abitazioni e servizi, senza consumare nuovo suolo, ma riutilizzando aree già urbanizzate. Occorre, inoltre, che vengano estesi la riqualificazione, il recupero e la manutenzione del patrimonio edilizio esistente, che l'acqua venga gestita come risorsa strategica e che vengano riciclati i rifiuti, in modo da raggiungere l'obiettivo di un'economia circolare (ibidem).

La promozione dell'eco-innovazione prevede che le città verdi sfruttino il patrimonio di conoscenza, di tecnologie informatiche, di buone pratiche e buone tecniche disponibili. Lo sviluppo della green economy, ossia di un'economia alla base di uno sviluppo sostenibile in grado di assicurare un benessere più inclusivo e di migliore qualità, implica che le città considerino come priorità la qualità ambientale, la limitatezza delle risorse, la resilienza e la sfida climatica. Infine, il miglioramento della governance presuppone che i vari policy maker riconoscano le potenzialità e gli obiettivi qualificanti della green city e che sfruttino le buone pratiche già sperimentate (Green City Network).

I processi di urbanizzazione portano alla distruzione degli ecosistemi, con la conseguente perdita di biodiversità. Allo stesso tempo, il benessere dei cittadini è messo in discussione dall'aumento dell'inquinamento ambientale e dal cambiamento climatico (Grunewald et al., 2018).

In questo contesto, l'aumento degli spazi verdi urbani è di cruciale importanza, poiché essi forniscono diversi servizi ecosistemici, ossia dei benefici che derivano dalla natura alle persone, i quali possono essere: di approvvigionamento (ad esempio, la fornitura di cibo e di aria e di acqua pulita); di regolazione (ad esempio, la regolazione dell'acqua e del clima, il ciclo dei nutrienti, l'impollinazione

o la formazione di terreni fertili); culturali (ad esempio, le opportunità di svago o l'ispirazione che traiamo dalla natura) (EC, Ecosystem services and Green Infrastructure).

Un'altra classificazione dei servizi forniti dal verde urbano li vede distinti in tre macro-aree di riferimento: ambientali, socio-culturali ed economici.

All'interno della prima categoria è possibile includere:

- il miglioramento della qualità dell'aria, sia in maniera diretta che in maniera indiretta alterando l'atmosfera circostante (Nowak, 1995);
- la rimozione degli inquinanti atmosferici, che può avvenire secondo modalità diverse: o i composti più reattivi (ad esempio, l'ozono) interagiscono con le superfici delle foglie, oppure i composti più stabili penetrano le camere stomatiche. La rimozione dipende dalla velocità di deposizione, dalla concentrazione dei composti e dalle caratteristiche delle foglie (Siena, Buffoni, 2007);
- la riduzione della temperatura, attraverso l'evapotraspirazione e l'effetto dell'ombra creata dagli alberi, l'assorbimento delle radiazioni e del calore, l'umidità relativa (Nowak et al., 1998);
- la cattura dell'anidride carbonica, grazie alla quale le piante, in particolare gli alberi, svolgono un'azione di termoregolazione che, a propria volta, riduce la necessità di raffreddare gli edifici in estate attraverso il condizionamento (Simpson, 1998);
- la protezione della biodiversità, dal momento che la sopravvivenza di molte specie animali e vegetali dipende dalla presenza di aree naturali, anche di piccole dimensioni, dove queste specie possono trovare le condizioni ecologiche necessarie all'espletamento delle proprie funzioni biologiche vitali (Fonti, 2006).

Tra i servizi socio-culturali forniti dagli spazi verdi in città rientrano l'offerta di spazi di ricreazione, svago e socializzazione all'aria aperta (Tyrvaïnen, 2005), oltre che la possibilità di entrare in contatto diretto con la flora e la fauna locali, contribuendo alla ricerca scientifica, all'educazione ambientale di giovani e adulti e alla formazione di una cultura basata sul rispetto del verde (Chiesura, 2009).

Con servizi economici si intendono i benefici che influenzano il mercato o specifiche attività economiche e produttive, generando ricchezza. I benefici economici generati dalla vegetazione non sono facilmente quantificabili, quindi sfuggono alla contabilizzazione nei bilanci e indicatori tradizionali. Tra i settori economici che beneficiano maggiormente dalla presenza di spazi verdi urbani rientrano quello turistico e quello immobiliare (ibidem). Il verde in città aumenta il valore di case e uffici. La presenza di aree verdi nelle immediate vicinanze di una casa, ne aumenta il valore in media dal 4% al 15% a seconda delle condizioni locali (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health). Questo accade perché le aree verdi e gli spazi aperti rendono l'ambiente più

attraente, facendo così salire i prezzi degli immobili (Baycan-Levent et al., 2009). In aggiunta, la quantità di crimini commessi in quartieri immersi nel verde è minore, quindi i cittadini si sentono anche maggiormente al sicuro (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

Tuttavia, sebbene gli spazi verdi forniscano una vasta gamma di servizi ecosistemici, essi possono anche essere associati a disservizi ecosistemici, creando danni alle infrastrutture, allergie o avvelenamento derivanti dalle piante, lo sviluppo di malattie, l'emissione di composti organici volatili biogeni, odori sgradevoli, ostruzione della vista a causa delle piante, la presenza di specie invasive, accesso limitato all'area e ambienti non sicuri. Per di più, l'aumento di spazi verdi in città può portare alcuni svantaggi, tra cui un consumo eccessivo di acqua, il rischio di incendi in alcune città, l'elevato costo legato alla gestione delle aree verdi e l'aumento dell'inquinamento del suolo a causa dell'uso di prodotti agrochimici nella gestione delle aree verdi urbane, che a propria volta può indurre problemi di salute nella popolazione (Pereira, Baró, 2022).

Ciononostante, numerosi studi confermano i benefici derivanti dagli spazi verdi urbani e le città europee riconoscono la necessità di aumentare la quantità degli spazi verdi a disposizione (Kabisch et al., 2016).

Come dimostrato da numerose ricerche, la presenza di spazi verdi urbani favorisce anche il miglioramento della salute e del benessere degli individui. Per esempio, la prossimità e l'accessibilità a spazi verdi riducono la probabilità di contrarre malattie cardiovascolari, il rischio di obesità e il livello di mortalità in generale. Dal punto di vista della salute mentale, i cittadini che hanno accesso ad aree verdi hanno meno probabilità di sviluppare depressione o ansia e, simultaneamente, hanno maggiori probabilità di aumentare l'interazione e la coesione sociale (Giannico et al., 2021).

Ad esempio, il verde negli uffici e negli altri luoghi di lavoro ha effetti positivi sul clima interno, sulla salute e sul benessere generale di dipendenti e visitatori, favorisce la concentrazione, aiuta a ridurre lo stress e aumenta la produttività. Un altro esempio riguarda le case di cura, gli ospedali e le altre cliniche, dove la presenza di spazi verdi migliora il clima all'interno e all'esterno degli edifici, ha effetti positivi sullo stato d'animo e sulle capacità di recupero dei pazienti, oltre che sul benessere generale di pazienti, personale e visitatori (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

Ambienti più verdi giovano anche alla salute fisica e mentale di bambini e ragazzi, in quanto favoriscono il miglioramento della memoria, della soglia di attenzione e della capacità di apprendimento, e riducono lo stress. La presenza di parchi e parchi giochi nelle città incoraggia la partecipazione ad attività sociali e favorisce la coesione sociale. Diversi studi dimostrano come i bambini e i ragazzi che spendono poco tempo nella natura hanno maggiori probabilità di avere una vista più scarsa, di soffrire di obesità e di essere esposti allo stress ossidativo (European Environment

Agency, 2022a). I bambini che frequentano asili con giardino passano più tempo all'aperto e dimostrano di essere meno soggetti ad obesità. L'orticoltura praticata tra gli studenti aiuta a mitigare lo stile di vita sedentario degli stessi. Giardini e aree verdi all'interno e intorno alle scuole, agli asili e nei campus universitari migliorano l'ambiente degli istituti scolastici, hanno un effetto positivo sulla salute e sul benessere generale di studenti e personale, potenziando il rendimento degli studenti e la loro capacità di concentrazione, oltre a migliorare il clima sociale (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

La presenza di spazi verdi in città giova anche alla salute degli anziani, i quali possono eseguire dell'attività fisica all'aperto e incontrare altre persone con cui interagire, riducendo la probabilità di isolamento sociale. Un'altra categoria per la quale la presenza di più spazi verdi in città può avere un effetto positivo è costituita dai migranti e i richiedenti asilo, i quali possono lì riunirsi e socializzare con altre persone (European Environment Agency, 2022a).

Come vedremo nel dettaglio nel capitolo 2, da un lato, la Strategia UE per la Biodiversità incoraggia a riportare la natura in città, creando infrastrutture verdi accessibili e sottolinea l'importanza di sviluppare gli *Urban Greening Plans*; dall'altro, il *Green City Accord* fa sì che i suoi firmatari si impegnino a conservare e valorizzare la biodiversità urbana, incrementando la quantità e la qualità delle aree verdi in città (ibidem).

In questo capitolo verranno analizzati i principali benefici derivanti dalla presenza di spazi verdi nelle città e altri aspetti di rilevanza legati al verde urbano.

1.1 Regolazione del microclima e contributo alla mitigazione del cambiamento climatico

Le città e le aree metropolitane influiscono in maniera negativa sul cambiamento climatico. Allo stesso tempo, però, esse possono costituire una parte importante nella soluzione al cambiamento climatico e ai suoi impatti. Una delle sfide più gravi che le città si trovano a dover affrontare riguarda la crescente entità e frequenza delle ondate di calore (Ellena et al., 2020).

Un primo beneficio generato dall'aumento di spazi verdi nelle città riguarda la regolazione del microclima. La città si contraddistingue per l'aridità, il calore e la minore forza del vento rispetto alle aree rurali circostanti. Questo fenomeno, che si può definire come isola di calore urbana, è influenzato da quattro fattori: i materiali scuri e densi utilizzati per la pavimentazione e l'edilizia, la struttura tridimensionale degli edifici urbani, la mancanza di evapotraspirazione da parte della vegetazione e le fonti di calore antropiche aggiuntive. I materiali molto scuri e densi utilizzati per la costruzione degli edifici e la loro struttura verticale assorbono le radiazioni solari, limitano la circolazione dell'aria

e impediscono la penetrazione dei flussi di aria fredda nelle città. Il clima urbano è influenzato anche dalla struttura della vegetazione, dalla struttura del paesaggio urbano e dal modello di sviluppo urbano. L'ubicazione, la distribuzione spaziale e il modello strutturale dei tipi di uso del suolo e le conseguenti proporzioni di spazi aperti e verdi determinano i servizi ecosistemici risultanti. L'urbanizzazione, aumentando la temperatura dell'aria e della superficie nelle zone urbane, contribuisce ad intensificare l'effetto dell'isola di calore urbana (Grunewald et al., 2018).

In estate, le radiazioni solari, l'elevata temperatura dell'aria e l'umidità possono nuocere agli esseri umani, aumentando la morbilità e la mortalità legate al calore. In particolare, le persone fragili, come anziani, malati e bambini piccoli, sono esposti a maggiori rischi per la salute durante le ondate di calore in città (ibidem).

Secondo Giannas (2001), citato in Georgi e Dimitriou (2010), gli spazi verdi urbani influenzano positivamente il microclima urbano grazie a: un alto tasso di assorbimento delle radiazioni solari; una bassa capacità e conducibilità termica rispetto ai materiali degli edifici e degli spazi aperti urbani; la riduzione della temperatura dell'aria attraverso la traspirazione; la diminuzione delle radiazioni infrarosse; la riduzione della velocità del vento intorno al suolo; il trattenimento delle polveri e degli inquinanti dell'aria; la protezione acustica che la presenza degli alberi fornisce.

Gli spazi verdi in città contribuiscono a raffreddare l'ambiente attraverso la creazione dell'ombra, con le radiazioni solari raccolte nelle foglie degli alberi, da dove vengono assorbite o riflesse, e attraverso l'evaporazione a livello locale, congelando l'aria grazie all'utilizzo dell'energia per la traspirazione e non per il riscaldamento. L'ombra può essere raggiunta grazie alla presenza di alberi, contribuendo così al raffreddamento dell'aria senza impedire l'esposizione al sole durante l'inverno. In particolare, gli alberi decidui offrono ombra durante l'estate e permettono al sole di splendere attraverso i rami in inverno.

Il meccanismo più importante per favorire la riduzione delle alte temperature urbane è l'evapotraspirazione, che consiste nell'effetto congiunto dell'evaporazione e della traspirazione delle piante. L'evaporazione rappresenta il movimento dell'acqua dal suolo, dalle chiome o da corpi idrici verso l'aria. La traspirazione rappresenta il movimento dell'acqua all'interno di una pianta, dalla quale l'acqua fuoriesce sotto forma di vapore attraverso gli stomi delle foglie (Georgi, Dimitriou, 2010).

Usando il calore dell'aria per far evaporare l'acqua, l'evapotraspirazione provoca una riduzione della temperatura e ha un ruolo fondamentale nel ciclo dell'acqua. Ciò che accade è che le piante prendono l'acqua dal terreno attraverso le radici e la emettono attraverso le foglie, mentre l'acqua può anche evaporare dalle superfici degli alberi (ad esempio, il fusto) o dal terreno circostante (ibidem).

I parchi urbani hanno un importante effetto di raffreddamento e di mitigazione dell'effetto dell'isola di calore urbana, noto come "effetto oasi" o "effetto isola fredda". Maggiore è la quantità di vegetazione presente, maggiore è l'effetto di raffreddamento (Grunewald et al., 2018).

Diversi studi hanno dimostrato come i parchi urbani possano ridurre la temperatura dell'aria nelle aree urbane di circa 1°C, e hanno suggerito come i parchi possano mitigare il calore anche nelle zone circostanti al centro urbano (Thompson, 2016).

L'infrastruttura verde urbana si è dimostrata essere di beneficio per porre rimedio a numerosi problemi che caratterizzano la città, favorendo lo sviluppo di aree urbane resilienti al clima e la riduzione delle emissioni (Demuzere et al., 2014).

L'infrastruttura verde è definita dalla Commissione Europea come "una rete strategicamente pianificata di aree naturali e semi-naturali con altre caratteristiche ambientali, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici" (EC, Directorate-General for Environment). L'accesso diretto ai benefici che questi servizi forniscono è particolarmente importante nelle aree urbane e nelle loro periferie, dove vive la maggior parte delle persone e dove si registrano le più alte densità di popolazione (EC, The EU Strategy on Green Infrastructure).

L'infrastruttura verde urbana contribuisce alla mitigazione del cambiamento climatico, che include la riduzione di gas ad effetto serra come l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), il biossido di azoto (NO₂) e l'ozono (O₃) (Fondazione per l'Innovazione Urbana et al., 2020). In particolare, l'infrastruttura verde urbana rimuove direttamente la CO₂ dall'atmosfera attraverso l'assorbimento fotosintetico durante il giorno e rilascia la CO₂ di notte attraverso la respirazione, mentre un ulteriore assorbimento può avvenire attraverso il terreno e la biomassa sotto il suolo.

L'infrastruttura verde urbana ha un ruolo importante anche nell'adattamento al cambiamento climatico poiché riduce la temperatura dell'aria e della superficie, fornendo ombra e migliorando l'evapotraspirazione. Questo porta a due benefici: la riduzione del consumo energetico e un miglior comfort termico umano (Demuzere et al., 2014). Il comfort termico si può definire come una situazione mentale in cui il cervello è soddisfatto dall'ambiente termico, quindi gli spazi verdi urbani hanno effetti positivi anche sulla salute degli individui. I fattori che influenzano il comfort termico sono le radiazioni solari, la temperatura delle superfici esterne, la temperatura e l'umidità dell'aria (Georgi, Dimitriou, 2010).

È stato dimostrato che i giardini con degli alberi e un prato possono ridurre la temperatura fino a 2,5°C. Inoltre, la presenza di verde sui tetti migliora l'isolamento dei tetti stessi, raffredda l'aria attraverso l'evapotraspirazione delle piante e l'evaporazione del suolo e riduce la domanda di energia attraverso il raffreddamento e l'isolamento. In generale, le temperature superficiali dei tetti verdi sono inferiori rispetto a quelle dei tetti non verdi. Tanto più caldo e secco è il clima, tanto più i tetti e le

pareti verdi mitigano le temperature urbane, ottenendo un risparmio energetico dal 32% al 100% nel raffreddamento degli edifici. Le pareti verdi, dal canto loro, permettono di ridurre le temperature superficiali interne di oltre 2°C (Demuzere et al., 2014).

Oltre ai benefici generati alla presenza di infrastrutture verdi in città, sono da prendere in considerazione anche i possibili aspetti critici. Innanzitutto, le attività di costruzione e manutenzione delle infrastrutture verdi comportano nuovamente l'emissione di carbonio nell'atmosfera attraverso la combustione di combustibili fossili. In secondo luogo, la fertilizzazione può costituire un problema, ad esempio quando un tetto verde richiede frequenti concimazioni, che riducono la qualità delle acque meteoriche di dilavamento. In terzo luogo, l'ombra offerta dagli alberi può influire negativamente in Paesi con clima molto freddo perché essa riduce la penetrazione del sole, da un lato, facendo aumentare la domanda di riscaldamento da parte dei cittadini e, dall'altro lato, riducendo il comfort termico nelle strade e nei parchi. In quarto luogo, la presenza di molti alberi ai lati delle strade potrebbe ridurre la dispersione e la velocità del vento, facendo salire il livello di inquinamento atmosferico nelle strade. In quinto luogo, quando una città presenta molte aree verdi estese, la densità di popolazione si riduce; ciò può provocare un aumento della mobilità e quindi del consumo di carburante, poiché diventa più facile spostarsi con il proprio mezzo all'interno della città. Infine, alcuni animali e insetti presenti nelle aree verdi possono risultare pericolosi per la salute delle persone in quanto portatori di malattie, mentre l'uso di pesticidi per eliminare queste specie può portare a una riduzione della qualità dell'acqua e dell'aria (ibidem).

Riassumendo, si può sicuramente affermare che la presenza di vegetazione e di infrastrutture verdi in città promuove la riduzione dell'effetto dell'isola di calore urbana, il miglioramento del microclima, la mitigazione del cambiamento climatico, e crea le condizioni ottimali per il comfort termico. Tuttavia, è necessario tenere presenti anche le possibili criticità ed effetti dannosi durante la pianificazione e la progettazione degli spazi verdi urbani (Demuzere et al., 2014).

1.2 Riduzione dell'inquinamento e agevolazione del ricircolo dell'aria

Un secondo beneficio generato dall'aumento di vegetazione nelle aree urbane consiste nella riduzione dell'inquinamento e nell'agevolazione del ricircolo dell'aria.

L'industria, il riscaldamento, i trasporti e il trattamento dei rifiuti sono tra le cause principali dell'inquinamento dell'aria urbana. L'aria inquinata è correlata al declino dello stato di salute degli individui e può generare, in particolare, malattie cardiovascolari e respiratorie (Grunewald et al., 2018).

La vegetazione può diminuire i livelli di inquinanti atmosferici e ridurre la CO₂ nell'atmosfera attraverso lo stoccaggio e il sequestro del carbonio (Thompson, 2016).

Le infrastrutture verdi urbane influiscono sulla qualità dell'aria attraverso l'assorbimento di inquinanti come il particolato (PM₁₀). La vegetazione urbana può assorbire anche gli inquinanti climatici a vita breve, come il black carbon, agendo positivamente sulla mitigazione del cambiamento climatico (Demuzere et al., 2014).

Le piante assorbono gli inquinanti gassosi attraverso i loro stomi, intercettano le polveri sottili con le loro foglie e sono in grado di scomporre alcuni composti organici, come gli idrocarburi policiclici aromatici, nei loro tessuti vegetali o nel suolo. Inoltre, riducono indirettamente gli inquinanti atmosferici abbassando le temperature superficiali attraverso il raffreddamento per traspirazione e fornendo ombra, che a sua volta riduce le reazioni fotochimiche che formano inquinanti come l'ozono nell'atmosfera. Anche se gli alberi eliminano l'inquinamento atmosferico gassoso principalmente tramite l'assorbimento attraverso gli stomi delle foglie, alcuni gas vengono rimossi dalla superficie della pianta. Una volta all'interno della foglia, i gas si diffondono negli spazi intercellulari e possono essere assorbiti dalle pellicole d'acqua per formare acidi o reagire con la superficie interna della foglia. Gli alberi rimuovono l'inquinamento anche intercettando le particelle trasportate dall'aria. Alcune particelle possono essere assorbite dall'albero, ma la maggior parte di quelle intercettate viene trattenuta sulla superficie della pianta. Le particelle intercettate vengono spesso risospese nell'atmosfera, lavate via dalla pioggia o lasciate cadere a terra con la caduta di foglie e ramoscelli, quindi la vegetazione è solo un sito temporaneo di conservazione delle particelle (Nowak, 1995).

Sebbene gli alberi contribuiscano maggiormente alla riduzione dell'inquinamento, ci sono altre piante e strutture coperte di vegetazione che contribuiscono a migliorare la qualità dell'aria nelle città.

Ad esempio, i tetti e le facciate verdi possono agire come filtri passivi delle polveri sottili presenti nell'atmosfera. Sebbene, a causa della minore rugosità della superficie e della maggiore distanza dalle sorgenti, non siano efficaci come gli alberi, possono essere presi in considerazione per il risanamento dell'inquinamento atmosferico urbano perché la loro costruzione non richiede grandi stravolgimenti dell'ambiente urbano, al contrario di quanto spesso accade quando vengono piantati nuovi alberi (Grunewald et al., 2018). In particolare, le pareti verdi riducono potenzialmente le concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) fino al 40% e di PM₁₀ fino al 60% nei canyon di strada (Demuzere et al., 2014).

Affinché la vegetazione possa realmente fornire dei benefici per la riduzione dell'inquinamento dell'aria e il suo ricircolo è, però, necessario selezionare la giusta tipologia di piante, anche in base alla posizione, e quindi effettuare un'adeguata pianificazione del verde. A volte non è sufficiente piantare un gran numero di alberi, ma occorre considerare anche altri aspetti, come la capacità di questi alberi di accumulare inquinanti sia in estate che in inverno. Quando vengono selezionate le piante da introdurre in città è importante verificare che queste abbiano un'elevata resistenza

all'ambiente urbano (cioè bassa sensibilità agli inquinanti e allo stress idrico) e che gli stomi delle foglie siano in grado di far passare il vapore acqueo o l'anidride carbonica alla maggior velocità possibile. Inoltre, sarebbe conveniente evitare di pianificare una quantità eccessiva di piante ad alto fusto con chiome dense nei canyon urbani, mentre sarebbe opportuno piantare sia latifoglie che conifere, scegliere piante a basso impatto negativo sulla qualità dell'aria (che producono pochi bio-aerosol come pollini allergenici e spore di muffa) e che prevedano una facile manutenzione (Rawski, 2019).

I valori relativi alla capacità di rimozione dell'inquinamento variano tra le specie arboree in base alla quantità di copertura arborea, alla concentrazione di inquinamento, alla durata della stagione delle foglie, alle precipitazioni e ad altre variabili meteorologiche che influenzano la traspirazione degli alberi e la velocità di deposizione. Le caratteristiche delle foglie influenzano la deposizione degli inquinanti atmosferici sulle superfici delle stesse. Le specie arboree che presentano canali profondi o peli densi sulla superficie delle foglie hanno maggiori effetti di rimozione delle polveri. Solitamente, gli alberi sempreverdi hanno un'efficienza maggiore nella rimozione degli inquinanti atmosferici grazie al tempo più lungo di ritenzione del fogliame. Anche la velocità del vento può influire sulla capacità di rimozione degli inquinanti (Grunewald et al., 2018).

Alcuni alberi emettono nell'atmosfera composti organici volatili (VOC), come l'isoprene e i monoterpeni, che possono essere utili per attirare gli impollinatori o respingere i predatori, oltre a fornire protezione termica alle piante, aiutando a prevenire danni irreversibili alle foglie alle alte temperature. Inoltre, le emissioni di composti organici volatili da parte degli alberi possono contribuire alla formazione di O₃ (ozono) (Nowak, 1995). L'emissione di composti organici volatili dipende dalle specie; tra le specie più propense alla formazione di VOC si trovano gli eucalipti, i tigli, i platani, i pioppi, le querce e i salici (Chiesura, 2009).

Dal momento che le emissioni di composti organici volatili dipendono dalla temperatura e gli alberi contribuiscono ad abbassare la temperatura dell'aria, si ritiene che una maggiore copertura arborea riduca le emissioni complessive di composti organici volatili e, quindi, le emissioni di ozono nelle aree urbane (Nowak, 1995).

1.3 Regolazione dell'acqua e protezione dalle alluvioni

Un terzo beneficio associato all'aumento di aree verdi in città riguarda la regolazione dell'acqua e la protezione dalle alluvioni.

Un bilancio idrico stabile nelle aree urbane offre molteplici vantaggi, come consentire i processi naturali relativi al suolo e alla crescita della vegetazione o la stabilizzazione dei sistemi fluviali urbani e delle falde acquifere. Questi benefici per le città diventano sempre più importanti in considerazione

degli impatti del cambiamento climatico. Le variazioni nei regimi di precipitazione rispetto alla quantità, alla durata e alla distribuzione annuale hanno diversi impatti nelle aree urbane, che differiscono fortemente tra le diverse città e regioni (Grunewald et al., 2018). In primo luogo, la siccità può portare a un'alterazione dei sistemi idrici urbani, la ricarica delle acque sotterranee potrebbe essere squilibrata, la scarsità d'acqua per la vegetazione può portare a un aumento della domanda di irrigazione, e la permeabilità dei corsi d'acqua urbani e la salute degli ecosistemi acquatici potrebbero essere disturbati. In secondo luogo, i cambiamenti nella quantità e nella distribuzione annuale delle precipitazioni potrebbero portare a uno spostamento dei periodi di vegetazione e richiedere misure di adattamento. In terzo luogo, l'aumento degli eventi di pioggia intensa (a causa della quantità e della durata delle precipitazioni) potrebbe portare a inondazioni, causate sia dai corsi d'acqua urbani sia dal sovraccarico dei sistemi fognari urbani, con conseguenti rischi per le persone, gli edifici e le infrastrutture (Grunewald et al., 2018).

Gli spazi verdi forniscono molteplici servizi di regolazione dei cicli idrici urbani. L'evaporazione e l'infiltrazione naturali garantiscono la regolazione e la circolazione dell'acqua. Il ciclo idrico urbano è determinato dalle precipitazioni, dall'evaporazione (o evapotraspirazione), dall'infiltrazione, dal flusso sotterraneo, dal deflusso superficiale e dal flusso dei corsi d'acqua. Questi processi sono influenzati da una serie di fattori, in particolare dall'uso del suolo del bacino idrografico. La copertura del suolo o impermeabilizzazione della superficie influisce, in particolare, sul deflusso diretto e su quello indiretto, determinando la ritenzione, la capacità di infiltrazione e la ricarica delle acque sotterranee (Grunewald et al., 2018).

L'aumento delle attività edilizie porta all'impermeabilizzazione del suolo, che diminuisce la permeabilità del bacino alle precipitazioni e la quantità di vegetazione. Ciò comporta un'alterazione del bilancio idrico e una riduzione del tasso di ricarica delle acque sotterranee. A causa della diminuzione dell'infiltrazione e dell'evapotraspirazione, aumentano i deflussi superficiali, causando una crescente domanda di trattamento tecnico dei deflussi e un aumento del potenziale di danni da inondazione (ibidem).

Gli spazi verdi forniscono una serie di servizi di regolazione che mitigano gli effetti dell'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo da parte delle attività edilizie. La vegetazione è in grado di ridurre il deflusso superficiale intercettando l'acqua attraverso le foglie e i fusti. Prima della percolazione, il suolo può immagazzinare l'acqua negli spazi dei pori. Grazie a questi processi naturali, il deflusso superficiale si riduce e quindi il rischio di inondazioni urbane diminuisce e i sistemi fognari urbani si alleggeriscono. Inoltre, gli spazi verdi forniscono aree che, in caso di inondazioni provenienti sia dai fiumi urbani sia dal sistema fognario urbano, offrono capacità di ritenzione o stoccaggio e, in situazioni estreme, indirizzano il deflusso superficiale e le inondazioni

verso aree con un basso potenziale di danno rispetto alle abitazioni, ai parcheggi sotterranei o alle infrastrutture di traffico sotterranee (ibidem).

Le foreste, le zone umide e le pianure alluvionali permettono di tamponare i picchi di flusso e depurano l'acqua attraverso la rimozione degli inquinanti. Le infrastrutture verdi urbane migliorano le caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua, rimuovendo solidi sospesi, nutrienti, idrocarburi e metalli pesanti. I tetti verdi modulari, in particolare, riducono il carico complessivo di inquinanti e l'efficienza della rimozione dipende dal tipo di inquinante, dal tipo di vegetazione, dalle proprietà del suolo, dall'aggiunta di fertilizzanti e dal clima locale (Demuzere et al., 2014).

Infine, i tetti verdi possono contribuire a ridurre l'intensità dei picchi trattenendo parte delle precipitazioni e ritardando il deflusso delle restanti. I tetti verdi con un substrato di almeno 15 cm possono trattenere addirittura il 50-80% delle precipitazioni, permettendone la successiva evaporazione (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

1.4 Riduzione dell'inquinamento acustico

Un quarto beneficio generato dall'inserimento di più piante e specie vegetali nelle aree urbane ha a che vedere con la riduzione dell'inquinamento acustico.

L'inquinamento acustico è una delle quattro tipologie principali di inquinamento diffuse nel mondo e, all'interno dell'Unione Europea, circa 80 milioni di persone sono esposte a livelli di rumore inaccettabili (65dB) e più di 170 milioni di persone a livelli compresi tra i 55 dB e i 65 dB. I livelli di rumore superiori a 55 dB sono considerati elevati perché disturbano il comfort dell'udito, mentre livelli compresi tra 65 e 80 dB possono addirittura causare danni alla funzione uditiva. Inoltre, l'inquinamento acustico urbano può comportare alterazioni fisiologiche e cognitive, disturbi del sonno e stress psicosociale. Tuttavia, anche quando non è così forte da causare sintomi medici o psicologici, il rumore ha un effetto importante sulla qualità della vita. Questo spiega il motivo per cui le autorità locali siano sempre più interessate a ridurre gli effetti del rumore sulla salute e sul benessere dei cittadini (Dzhambov, Dimitrova, 2014).

Diversi studi suggeriscono che gli spazi verdi urbani possono ridurre il rumore e la negativa percezione legata al rumore, proveniente soprattutto dalle strade trafficate (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

La vegetazione può ridurre l'inquinamento acustico principalmente in tre modi: attraverso la diffrazione e la riflessione delle onde sonore da parte degli elementi vegetali; attraverso l'assorbimento delle onde sonore e la trasformazione in vibrazioni meccaniche degli elementi vegetali; attraverso l'interferenza distruttiva delle onde sonore. La vegetazione influenza sia le

proprietà fisiche dei suoni sia il modo in cui le persone percepiscono, valutano e rispondono ai suoni in diversi contesti urbani (Dzhambov, Dimitrova, 2014).

Difatti, il suono prodotto dalla natura è generalmente considerato piacevole, sia quello prodotto direttamente (ad esempio, il suono prodotto da un fruscio), sia quello prodotto indirettamente (ad esempio, il cinguettio degli uccelli), e può mascherare parzialmente altri rumori. Tuttavia, l'utilizzo della vegetazione come barriera acustica richiede che essa sia fitta, poiché anche le barriere acustiche verdi devono essere adeguatamente sigillate (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

Uno studio condotto nell'Uttar Pradesh, in India, ha dimostrato una significativa riduzione dell'inquinamento acustico causato dal traffico grazie a fasce di vegetazione di larghezza compresa tra 1,5 metri e 3 metri e un'altezza simile. Questa scoperta rafforza i risultati di una serie di studi precedentemente realizzati in Europa e Nord America, che indicano che la combinazione di forma del terreno e vegetazione è la più efficace nell'attenuare il rumore del traffico (Pathak et al., 2008). Ad esempio, Huddart (1990) nel Regno Unito ha dimostrato l'efficacia di fasce arboree larghe 10 metri. Yang et al. (2011) hanno effettuato una serie di osservazioni, dalle quali è emerso che esiste un meccanismo psicologico che, quando entra in funzione, riduce il rumore percepito. Siccome quasi tutti i partecipanti ai loro esperimenti avevano la percezione che una barriera di vegetazione potesse ridurre l'inquinamento acustico, essi hanno scoperto che la vegetazione genera un'attenuazione del livello del rumore. In uno studio belga, Coensel et al. (2011) hanno esplorato l'intensità percepita e la piacevolezza di stimoli che combinavano il rumore del traffico stradale con il suono di una fontana o di un uccello. L'aggiunta di un suono di fontana ha ridotto l'intensità percepita del rumore del traffico stradale solo se quest'ultimo aveva una bassa variabilità temporale. Al contrario, l'aggiunta del suono di un uccello ha reso il paesaggio sonoro significativamente più piacevole. Gli autori ne hanno derivato che la qualità del paesaggio sonoro è fortemente influenzata dal significato associato ai diversi suoni che si ascoltano (Thompson, 2016).

1.5 Conservazione della biodiversità

Un quinto motivo per cui è importante aumentare la quantità di piante e specie vegetali presenti in città riguarda la conservazione della biodiversità, che è costantemente minacciata dalla rapida e continua urbanizzazione.

Le città possono essere importanti siti di biodiversità locale e regionale, in quanto caratterizzate da una grande varietà di specie autoctone e di habitat, oltre che di specie animali e vegetali non autoctone. Difatti, ci sono specie che si trovano preminentemente o esclusivamente in città, specie

che si trovano sia nelle aree urbane che in altri paesaggi, e specie che evitano gli spazi e gli habitat urbani (Grunewald et al., 2018).

Per incoraggiare la biodiversità in città è importante piantare alberi, arbusti e piante che producono polline e nettare, in modo da attirare api, farfalle e altri insetti. Allo stesso tempo, le piante non autoctone possono essere una valida aggiunta alle piante autoctone perché, oltre ad aumentare la biodiversità, prolungano la stagione di fioritura e forniscono più cibo agli insetti impollinatori e altri insetti (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

Le tipologie fondamentali di natura presenti in città sono quattro: i resti di paesaggi naturali primari, come boschi, zone umide e aree rocciose; il paesaggio culturale agricolo, costituito da campi, prati, prati con alberi da frutto misti, brughiere, prati secchi e boschi; la natura simbolica progettata in modo orticolo, come parchi, giardini, vasche di fiori e alberi collocati lungo i cigli delle strade; la natura urbano-industriale specifica, come la vegetazione sui marciapiedi, la vegetazione spontanea negli spazi vuoti tra gli edifici e nelle zone abbandonate e la vegetazione presente sui muri degli edifici (Grunewald et al., 2018).

La tutela della biodiversità nelle aree urbane deve includere tutta la natura, dai resti dei paesaggi naturali (ad esempio, le foreste quasi naturali), ai paesaggi culturali (come i frutteti), alle aree urbano-industriali, compresi gli insediamenti rurali e le aree paesaggistiche (ibidem).

L'obiettivo del ripristino degli ecosistemi urbani per migliorare la biodiversità e la qualità degli habitat è riflesso nel quindicesimo obiettivo di sviluppo sostenibile, che afferma la necessità di "proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno e fermare la perdita di diversità biologica" (UNGA, 2015).

Natura 2000 è uno dei network più importanti per la conservazione della biodiversità nel mondo. La conservazione della natura in città non implica solo la protezione delle piante e degli animali che si trovano in pericolo di estinzione, ma anche la protezione della biodiversità della natura urbano-industriale e paesaggistica, che è specifica degli insediamenti urbani. La conservazione degli elementi ambientali naturali in città è fondamentale anche per la sopravvivenza dei cittadini e delle comunità (Grunewald et al., 2018).

Per aumentare la quantità di biodiversità presente in città è possibile utilizzare le soluzioni basate sulla natura (NBS). La Commissione Europea le ha definite come soluzioni che sono "ispirate e sostenute dalla natura, che sono efficaci dal punto di vista dei costi, che forniscono contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e che aiutano a costruire la resilienza. Devono quindi giovare alla biodiversità e sostenere la fornitura di una serie di servizi ecosistemici" (European Commission, 2020a). Le NBS, infatti, sono applicate per ripristinare aree industriali

contaminate, foreste e zone umide. Diversi studi sottolineano l'importanza di ripristinare aree urbane dismesse usando le NBS per migliorare la qualità del suolo e la biodiversità vegetale. Le pratiche di restaurazione delle foreste urbane prevedono la piantagione di specie native e la rimozione di specie invasive. Per riportare la biodiversità in città vengono spesso realizzati anche tetti verdi, pareti verdi, giardini urbani e zone umide urbane (Pereira, Barò, 2022). I tetti verdi possono fungere da habitat per diverse specie di insetti e da habitat di nidificazione per gli uccelli di terra e di mare (Wooster et al., 2022). Wooster et al. (2022) hanno effettuato uno studio comparativo tra tetti verdi e tetti convenzionali a Sidney, in Australia, dal quale è emerso che la ricchezza di specie è maggiore sui tetti verdi rispetto a quelli convenzionali: sono state osservate quattro specie di uccelli, due di gasteropodi e 26 di artropodi sui tetti verdi, contro, rispettivamente, una, zero e tre sui tetti convenzionali. La vegetazione presente sui tetti verdi ha attirato anche una grande varietà di invertebrati e di impollinatori.

È perciò cruciale favorire la protezione della biodiversità quando viene effettuata la pianificazione urbana, tenendo presente la capacità delle specie di adattarsi al cambiamento climatico, la necessità di proteggere specie endemiche e la gestione delle specie invasive e potenzialmente pericolose (Fondazione per l'Innovazione Urbana et al., 2020).

1.6 Contributo al benessere fisico e mentale dei residenti e alla creazione di coesione sociale

Un sesto beneficio generato dall'aumento di spazi verdi in città è collegato al maggiore benessere fisico e mentale sperimentato dai residenti e alla creazione di coesione sociale tra di essi.

La presenza di spazi verdi urbani ha effetti positivi sia sulla salute fisica che sulla salute mentale degli individui. Per quanto riguarda la salute mentale, il verde urbano contribuisce a ridurre lo stress, l'ansia e la depressione, oltre ad influenzare il livello di soddisfazione della vita in generale e a generare emozioni positive (Grunewald et al., 2018). L'uso degli spazi verdi urbani può essere una forma semi-terapeutica di svago, per cui le persone possono rilassarsi, passeggiare e praticare sport all'aria aperta. Le aree naturali e le esperienze con la fauna selvatica consentono ai cittadini di evadere dai problemi, dando loro l'opportunità di sperimentare la natura, la tranquillità e l'esplorazione o l'avventura (Baycan-Levent et al., 2009).

Una maggiore presenza di spazi verdi nelle città e nelle aree residenziali circostanti è collegata a un migliore sviluppo comportamentale, poiché provoca una riduzione delle difficoltà, del problema di relazionarsi con i coetanei, e a una riduzione di sindromi come iperattività e deficit dell'attenzione (Thompson, 2016).

Marino Bonaiuto, professore ordinario dell'Università "La Sapienza" di Roma e membro del Comitato tecnico-scientifico sulla sostenibilità, ha spiegato in un'intervista che la natura è connessa a tre categorie di benefici. In primo luogo, il contatto con la natura riduce il rischio di contrarre malattie psicologiche. Ad esempio, uno studio danese condotto su un milione di persone ha messo in relazione l'esposizione alla natura nei primi dieci anni di vita con le diagnosi di disturbi psicologici o psichiatrici in età adulta, scoprendo che il contatto precoce e prolungato con il verde protegge da questi disturbi. In secondo luogo, l'esposizione ad aree verdi riduce la stanchezza e lo stress e comporta un recupero delle facoltà cognitive. Il professore ha citato un caso di studio in cui solo negli studenti che avevano trascorso l'intervallo scolastico in un'area verde e non cementificata è stato riscontrato un ripristino significativo delle funzioni dell'attenzione. In terzo luogo, l'immersione nella natura permette un miglioramento personale, poiché favorisce la socializzazione, lo svolgimento di attività fisica e il rispetto per l'ambiente. Per poter godere dei benefici della natura non è però sempre necessario immergersi completamente nella stessa, ma è spesso sufficiente osservarla. Bonaiuto ha dichiarato che la conferma di ciò deriva da una ricerca condotta su alcuni pazienti ricoverati in un ospedale statunitense, tra i quali coloro che si trovavano in una stanza affacciata sul verde prendevano meno analgesici, erano più collaborativi con gli infermieri e venivano dimessi un giorno prima rispetto a chi non si trovava in una stanza affacciata sul verde. Inoltre, le linee guida ufficiali dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sottolineano come poche ore alla settimana (due o tre) nella natura siano sufficienti per osservare miglioramenti dell'umore, della qualità della vita, della soglia di attenzione e della salute mentale in generale (Fasanella, 2022).

Per quanto riguarda il benessere fisico, la presenza di aree verdi in città favorisce lo svolgimento di attività fisica, quindi riduce il livello di sedentarietà, riduce la mortalità e la morbilità causate da malattie croniche, migliora gli esiti della gravidanza e riduce il rischio di obesità (European Environment Agency, 2020).

Inoltre, spendere del tempo in aree verdi promuove la coesione sociale (ibidem). Una limitata quantità di spazi verdi è legata a sentimenti di solitudine e mancanza di supporto sociale, poiché gli spazi verdi urbani facilitano le reti sociali e promuovono l'inclusione sociale, in particolare, tra bambini e adolescenti. In aggiunta, la presenza di verde nei quartieri più poveri riduce il livello di criminalità (Thompson, 2016). Le interazioni sociali che sorgono negli spazi verdi urbani permettono alle persone di legare e di sviluppare un senso di appartenenza a una comunità. Per esempio, i giardini forniscono uno spazio per crescere cibo e piante insieme, i parchi spingono le persone a prendere parte ad attività sportive o a spendere del tempo all'aperto per svagarsi, le foreste urbane supportano attività ricreative all'aria aperta (Jennings, Bamkole, 2019).

Per favorire la coesione sociale è possibile costruire parchi per attività ludiche, migliorare l'accesso ai parchi attraverso opzioni di trasporto di qualità, realizzare aree ombreggiate dove potersi rilassare e aree gioco funzionali. La coesione sociale, o la sua mancanza, possono avere implicazioni per altri problemi di salute. Alcuni studi suggeriscono che la coesione sociale favorisce la riduzione di problemi di salute legati a obesità, ictus, e declino cognitivo in alcune popolazioni e favorisce comportamenti positivi legati alla salute, come la riduzione del fumo, la diminuzione del consumo di alcolici e l'aumento dell'uso di servizi sanitari preventivi. Il legame tra coesione sociale e salute viene talvolta inquadrato attraverso il capitale sociale, ossia l'insieme di norme e valori che facilitano la collaborazione all'interno di gruppi di persone o tra gruppi sociali diversi. In tutte le fasce d'età, gli individui con alti livelli di capitale sociale riportano un maggiore benessere psicologico rispetto agli individui con più bassi livelli di capitale sociale (Jennings, Bamkole, 2019).

L'attività fisica svolta negli ambienti naturali comporta maggiori benefici rispetto ad altre tipologie di esercizio. A propria volta, l'attività fisica migliora la salute cardiovascolare, la salute mentale e il benessere in generale, previene l'obesità e l'osteoporosi. La presenza di più aree verdi all'aperto può incoraggiare le persone a svolgere attività fisica e può indurre perfino le persone più anziane a rimanere attive fisicamente (Thompson, 2016). In uno studio lituano, Grazuleviciene et al. (2015) hanno rilevato che camminare in un parco ha un effetto maggiore sulla riduzione della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa diastolica rispetto a camminare in una strada urbana trafficata. Perciò, è raccomandabile camminare in un luogo come il parco per facilitare la riabilitazione da malattie coronariche. Quando lo spazio verde si trova nelle immediate vicinanze di una strada particolarmente trafficata, però, l'attività fisica può essere associata a un'elevata esposizione a sostanze inquinanti. Ciononostante, uno studio condotto in Danimarca su oltre 50.000 persone di età compresa tra i 50 e i 65 anni ha dimostrato che i benefici dell'attività fisica sul tasso di mortalità superano l'aspetto negativo legato all'esposizione ad alti livelli di inquinamento atmosferico (Thompson, 2016).

Ci sono numerosi altri studi che evidenziano il legame tra l'esposizione a spazi verdi urbani e la riduzione del tasso di mortalità. Per esempio, alcuni studi realizzati in Giappone hanno dimostrato che il tasso di sopravvivenza a cinque anni delle persone di età superiore ai 70 anni è positivamente correlato all'accesso a un maggior numero di luoghi all'aperto dove per camminare e a parchi e strade alberate in prossimità delle abitazioni. Un ulteriore studio effettuato in Canada su circa 575.000 adulti ha suggerito che l'aumento di aree verdi in zone residenziali è associato a una riduzione della mortalità, soprattutto da malattie respiratorie (ibidem).

In aggiunta, la presenza di spazi verdi situati in prossimità del luogo di residenza di donne in gravidanza, dove esse possono trascorrere del tempo, ha effetti benefici sullo sviluppo dell'embrione

e agisce positivamente sul peso del bambino alla nascita. Un ridotto peso alla nascita è uno dei principali indicatori di mortalità infantile o neonatale, ma può anche provocare effetti negativi a lungo termine durante l'infanzia e successivamente, quindi un peso adeguato è fondamentale per garantire un buono stato di salute (ibidem).

Un aspetto critico che spesso attira l'attenzione dell'opinione pubblica è legato alla contaminazione degli spazi verdi urbani con feci di cani o gatti. L'ingestione di feci di cane da parte di bambini piccoli può portare a gravi malattie e, in casi rari, persino alla cecità. Una possibile soluzione sarebbe limitare l'accesso di cani nelle aree di gioco dei bambini, in modo da evitare che si verificano tali episodi. I frequentatori di parchi poco curati possono anche essere esposti a un protozoo parassita derivante dalle feci di gatto, che può causare gravi danni neurologici nei bambini nati da madri infettate durante la gravidanza (Thompson, 2016).

Pur considerando questi possibili aspetti critici e i costi derivanti dalla costruzione e dalla manutenzione di spazi verdi urbani addizionali, il benessere fisico e mentale derivante dall'aumento di aree verdi in città supererebbe sicuramente le spese (Grunewald et al., 2018).

1.6.1 Garanzia di accesso agli spazi verdi per tutti i residenti, senza creare diseguaglianze sociali

Vista l'importanza della presenza di spazi verdi in città per garantire la salute fisica e mentale dei cittadini, è necessario che tutti i residenti abbiano accesso assicurato a tali spazi.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda l'accesso a spazi verdi pubblici per tutti i residenti in città entro 300 metri dalla loro abitazione (WHO, 2017). Relativamente a bambini e ragazzi, il Fondo delle Nazioni Unite per l'infanzia raccomanda un accesso sicuro per tutti e disposizioni che consentano l'utilizzo simultaneo degli spazi verdi da parte di vari gruppi sociali (UNICEF).

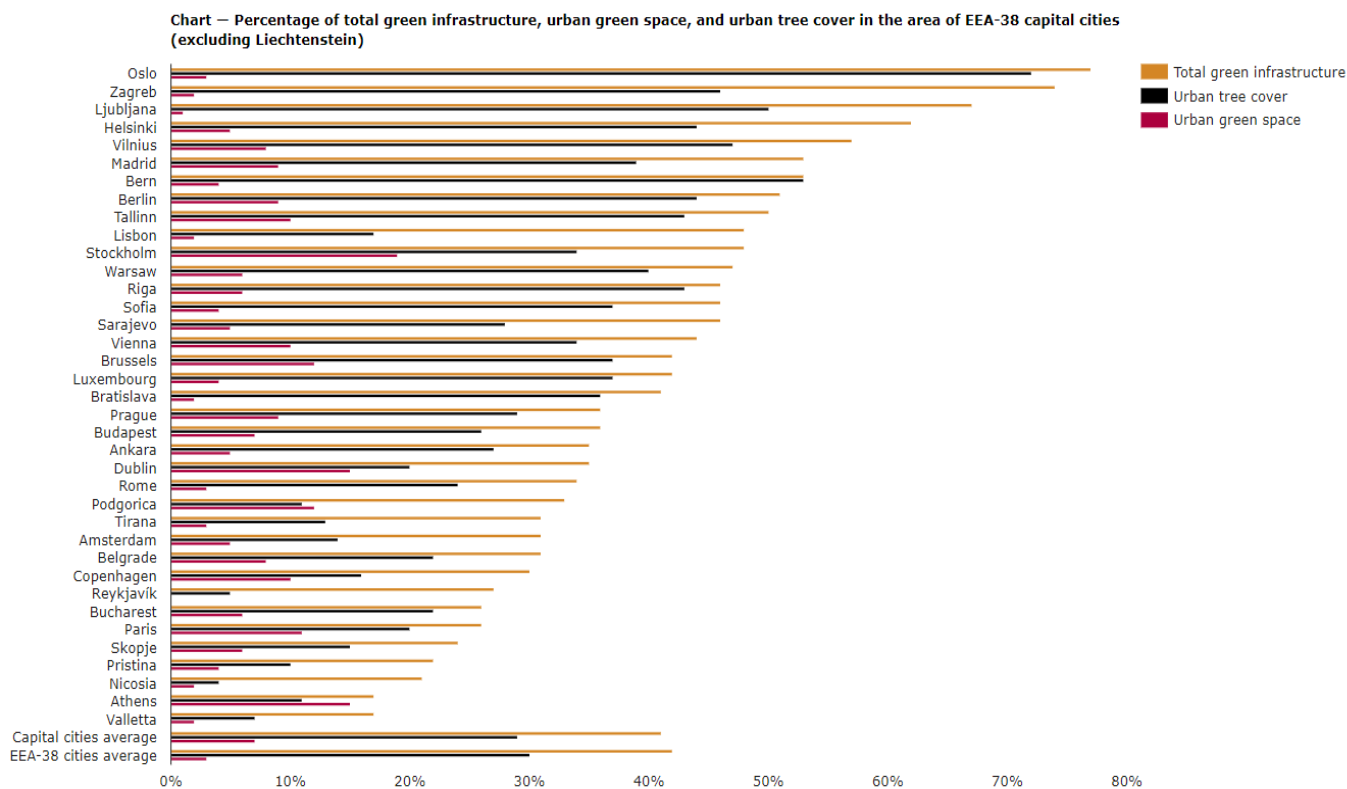
Tuttavia, i dati raccolti in tutta Europa mostrano che gli spazi verdi sono meno presenti nei quartieri urbani a basso reddito rispetto a quelli a più alto reddito. Inoltre, le comunità con un'elevata proporzione di immigrati e minoranze etniche e le comunità costituite per lo più da persone con basso livello socio-economico hanno meno accesso a spazi verdi di qualità (European Environment Agency, 2022a).

Oltre alla presenza di spazi verdi urbani, è fondamentale che essi siano di alta qualità; ciò significa che devono includere vari servizi, devono prevedere sentieri ampi e ben mantenuti e devono includere diverse piante. Gli spazi verdi nei quartieri a basso livello socio-economico sono spesso di qualità inferiore rispetto a quelli presenti nei quartieri più ricchi, riducendo così la motivazione delle persone

nell'utilizzarli. In aggiunta, persone vulnerabili, come bambini e adulti con disabilità o anziani, in particolare quelli con mobilità ridotta, potrebbero non poter utilizzare gli spazi verdi a causa della mancanza di posti per sedersi, di servizi igienici o fontanelle (ibidem).

Affinché le persone si sentano a proprio agio nel recarsi in questi luoghi, è anche necessario che siano resi sicuri. Ad esempio, un'adeguata illuminazione all'interno dei parchi potrebbe permettere alle donne di sentirsi libere di frequentarli anche nelle ore più buie (ibidem).

Dal punto di vista della distribuzione di aree verdi urbane in Europa, secondo le stime dell'Agenzia europea dell'ambiente, la città europea con la più bassa dotazione totale di spazi verdi, pari al 6,8% dell'area totale della città, è Trnava, in Slovacchia, mentre la città con la più alta percentuale di spazi verdi (95,8%) è Cáceres, in Spagna. La quantità di alberi presente nei vari Paesi europei varia notevolmente. Le città in Finlandia e Norvegia hanno la più alta percentuale di copertura arborea, ossia più della metà delle aree cittadine è coperta da alberi, mentre le città delle isole di Cipro, Islanda e Malta hanno la percentuale più bassa, inferiore al 10%. Se si confrontano le sole capitali, la copertura arborea varia dal 72% di Oslo al 4% di Nicosia. In generale, la quantità di aree verdi accessibili per abitante tende ad essere più elevata nelle città dei Paesi dell'Europa occidentale rispetto alle città dei Paesi dell'Europa meridionale e orientale, con l'eccezione della Polonia (European Environment Agency, 2022a).



Percentuale di infrastrutture verdi totali, spazi verdi urbani e copertura arborea urbana nell'area delle 38 capitali europee che fanno parte dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (escluso il Liechtenstein) (European Environment Agency, 2022a)

Nel grafico sopra riportato, con spazi verdi urbani (urban green space) si intendono i luoghi che includono aree accessibili con vegetazione, come parchi urbani, giardini pubblici o cimiteri, ma anche foreste o altri spazi usati per lo svago. Con infrastrutture verdi totali (total green infrastructure) si intendono le superfici verdi con vegetazione, indipendentemente dal loro accesso al pubblico, come zone umide, terreni agricoli ad alto valore naturalistico, giardini privati, appezzamenti, aree sportive e ricreative, spazi verdi naturali e semi-naturali, macchie arboree isolate e alberi situati ai cigli della strada. Con copertura arborea urbana (urban tree cover) si intende l'area di un terreno in città coperta dalle chiome degli alberi visti dall'alto (European Environment Agency, 2022a).

In base a quanto riportato, risulta necessario non solo agire per aumentare la quantità di aree verdi accessibili alla popolazione presente nei vari Paesi europei, ma anche per permettere a tutti i residenti, senza discriminazioni di alcun tipo, di avere accesso agli spazi verdi urbani, i quali devono essere progettati e costruiti tenendo presente proprio il fatto che devono essere a disposizione di tutta la popolazione.

1.7 Ruolo economico ed estetico-paesaggistico degli spazi verdi urbani

Da un lato, la presenza di piante e aree verdi svolge un importante ruolo economico nelle città.

I benefici economici sono collegati al risparmio energetico prodotto dalla presenza di piante e all'aumento del valore delle proprietà (Ferrini, 2006).

In primo luogo, le piante, in particolare gli alberi, riducono il consumo energetico degli edifici in estate, poiché forniscono ombra, quindi abbassano le temperature, mentre, in inverno, proteggono gli edifici dai venti. Tuttavia, affinché non si verifichi l'effetto contrario, è necessario che esse siano collocate nella posizione ottimale rispetto agli edifici, per evitare che creino ombra in inverno o blocchino le brezze estive, costringendo ad aumentare il consumo energetico (Nowak, 1995).

In secondo luogo, è probabile che un bell'ambiente verde circostante influenzi i prezzi delle abitazioni (Luttik, 2000). Diversi studi hanno analizzato il legame tra i prezzi delle abitazioni e la presenza di aree verdi urbane usando l'approccio metodologico dei prezzi edonici (in inglese, hedonic price method). Questo approccio tiene conto di tre variabili ambientali: l'esistenza di una vista su un parco o giardino pubblico, la distanza dell'abitazione dall'area verde più vicina e la dimensione di quell'area verde. Sebbene la dimensione dell'abitazione sia la variabile più importante per determinarne il prezzo, anche le variabili ambientali hanno la loro importanza, poiché minore è la distanza di

un'abitazione da un'area verde, maggiore è il suo valore e, quindi, il suo prezzo. Nonostante i numerosi benefici forniti dagli spazi verdi urbani illustrati nei paragrafi precedenti, la valutazione economica di questi benefici non è immediata, poiché si tratta di beni pubblici senza un prezzo di mercato. La mancanza di valore in termini monetari impedisce a questi spazi aperti di essere adeguatamente considerati nelle analisi costi-benefici delle politiche urbanistiche pubbliche. Perciò, la scienza economica ha elaborato dei metodi specifici per catturare il valore dei benefici ambientali dal punto di vista monetario; uno di questi consiste nei prezzi edonici, metodo in cui il valore monetario è ottenuto attraverso l'influenza esercitata dall'ambiente sul prezzo di mercato di un altro bene. Ad esempio, questo metodo è stato applicato per valutare le aree verdi urbane della città di Castellón, in Spagna. In questo studio, che ha riguardato 810 abitazioni residenziali, sono stati inclusi fattori ambientali, quali la vicinanza a uno spazio verde, le sue dimensioni e la presenza o meno di una vista su un parco o giardino pubblico. I risultati hanno evidenziato come la distanza da un'area verde sia la variabile ambientale che più conta nel calcolo del prezzo di un'abitazione. Infatti, ogni 100 metri di distanza da una zona verde comporta una riduzione del prezzo dell'abitazione di 1.800 euro circa. Ne deriva che la creazione di una maggiore quantità di spazi verdi, anche piccoli, sarebbe più funzionale rispetto alla creazione di pochi spazi verdi di grandi dimensioni (Morancho, 2003). Un altro studio ha riguardato quasi 3.000 transazioni immobiliari in otto città o regioni dei Paesi Bassi per valutare l'effetto delle variabili ambientali sui prezzi degli immobili. I risultati hanno evidenziato come le case che si affacciano su uno spazio aperto costino in media dal 6% al 12% in più; inoltre, l'analisi ha dimostrato che il prezzo delle abitazioni varia anche in base al tipo di paesaggio, per cui i contesti ambientali più attraenti comportano un aumento dal 5% al 12% del prezzo finale della casa (Luttik, 2000).

Anche le città di Berlino e Colonia sono state soggette ad uno studio sulla capitalizzazione del verde urbano nei prezzi degli immobili. A Berlino un aumento dell'1% della copertura di spazi verdi in una fascia di 500 metri nei pressi dell'immobile porterebbe ad un incremento dei prezzi delle case di 410,20 euro. A Colonia, invece, la creazione di un nuovo parco di 3,14 ettari porterebbe a dei benefici complessivi per tutti gli immobili che si trovano adiacenti a tale parco per un valore di 1,27 milioni di euro. Questi benefici supererebbero i costi per l'iniziale costruzione e la successiva manutenzione del parco (Grunewald et al., 2018).

Di conseguenza, è importante che venga preso in considerazione il valore monetario dei fattori ambientali durante i processi decisionali di conservazione degli spazi verdi esistenti e dell'implementazione di nuovi spazi verdi nelle aree residenziali (Luttik, 2000).

Dall'altro lato, la vegetazione presente nelle aree urbane svolge anche un ruolo estetico-paesaggistico. Gli alberi costituiscono un elemento essenziale dal punto di vista architettonico nella progettazione

delle città, poiché possono fornire privacy, valorizzano i panorami, forniscono uno sfondo per esaltare le caratteristiche del paesaggio, completano e valorizzano le linee architettoniche degli edifici e ne attenuano le spigolosità. Perciò, gli alberi, così come le varie tipologie di piante, quando ben selezionati e curati, possono valorizzare una proprietà o, più in generale, una città ed essere ad essa funzionali (Ferrini, 2006).

1.8 Riqualificazione sostenibile di aree industriali dismesse

Un modo attraverso il quale aumentare la presenza di spazi verdi in città consiste nella riqualificazione di aree industriali dismesse (in inglese “brownfields”). Le città stanno diventando sempre più attraenti e densamente abitate, ma la loro crescita mette sotto pressione le foreste, i terreni agricoli e i terreni (semi)naturali che le circondano (European Committee of the Regions, 2019). L’Unione Europea (UE) è soggetta agli impatti negativi della contaminazione ambientale. Circa il 70% della popolazione dell’UE vive in aree urbane o suburbane che sono messe a dura prova dall’espansione urbana, dalla dispersione urbana, dall’impermeabilizzazione del suolo e dall’inquinamento di aria, suolo e acqua. Queste sfide minacciano il processo di sviluppo sostenibile e hanno un impatto sulla sicurezza sanitaria, economica, sociale e ambientale. Dal momento che è previsto un aumento della quantità di persone che risiederanno nelle città fino a oltre l’80% entro il 2050, questi problemi potrebbero aggravarsi in futuro. Milioni di nuovi abitanti delle città avranno bisogno di alloggi, occupazioni e infrastrutture, che limiteranno gli spazi aperti disponibili. In questo contesto, la questione del riutilizzo sicuro dei terreni, della bonifica e dell’uso produttivo dei terreni sottoutilizzati, abbandonati e contaminati, comunemente noti come aree industriali dismesse, diventa più importante che mai. Il recupero di queste aree in Europa rappresenta una preziosa opportunità per gli investimenti privati e per limitare le pratiche di occupazione del suolo e l’espansione urbana, rendendo le città più sicure, più sane e più attraenti dal punto di vista economico (European Commission, 2016).

Per cercare di raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile definiti dalle Nazioni Unite, nell’ambito dell’Unione Europea è stata elaborata un’agenda che prevede, tra le altre cose, anche la riqualificazione di aree industriali dismesse, rendendo le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili, proteggendo, ripristinando e promuovendo l’uso sostenibile degli ecosistemi terrestri e arrestando e invertendo il degrado del territorio (ibidem).

Esistono meccanismi di finanziamento da parte dell’UE per sostenere progetti di riqualificazione regionali, transfrontalieri e multicentrici, tra i quali primeggiano il Fondo di coesione e il Fondo europeo di sviluppo regionale, anche se la riqualificazione di aree industriali dismesse, nella maggior

parte dei casi, viene finanziata da fonti locali o investimenti privati. Il quadro di finanziamento dell'UE per le aree industriali dismesse si basa sul principio "chi inquina paga", che prevede che chi inquina sostenga i costi della bonifica o del risanamento dell'area in questione. Ciononostante, questo principio non viene applicato rigorosamente, perciò gli altri enti di sviluppo devono spesso ricorrere a fonti alternative e, frequentemente, le spese sono sostenute dal contribuente, in netta contraddizione con il principio "chi inquina paga" (Morar et al., 2021).

Generalmente, l'espansione e l'utilizzo di terreni non sviluppati sono legati all'impermeabilizzazione del suolo. La limitazione dell'impermeabilizzazione del suolo può avvenire riducendo la velocità con cui terreni edificabili, terreni agricoli e aree naturali vengono trasformati in infrastrutture o aree di insediamento, oppure riutilizzando i terreni precedentemente sviluppati, come le aree industriali dismesse. Spesso i siti potenzialmente contaminati sono situati vicino ai centri urbani, offrendo opportunità interessanti per gli investitori. Questi siti possono essere riqualificati attraverso la pianificazione, il sostegno finanziario e le procedure amministrative e governative (ibidem).

Un piano europeo a favore della riqualificazione di aree industriali dismesse è la Strategia UE per la Biodiversità per il 2030, che può promuovere comunità sane e sostenibili attraverso il riutilizzo di aree industriali dismesse incentrato sulla protezione e la creazione di spazi verdi, sul ripristino dei bacini idrografici, sulla riduzione dell'effetto dell'isola di calore urbana, sulla protezione del cielo notturno e della fauna selvatica e sulla trasformazione di spazi degradati e abbandonati in beni della comunità (ibidem).

Il riutilizzo di terreni abbandonati come spazi verdi offre benefici economici, sociali, ambientali e per la biodiversità. Dal punto di vista economico, la riqualificazione di aree industriali dismesse: contribuisce ad un approccio alla progettazione, pianificazione e gestione degli spazi pubblici di successo; incoraggia le comunità esistenti a condurre stili di vita più sani, riducendo le pressioni finanziarie sui bilanci della sanità pubblica; attira investimenti e crea opportunità di lavoro per gli appaltatori e le imprese locali. Dal punto di vista sociale, garantisce ai residenti di zone particolarmente abitate di accedere a spazi aperti verdi; migliora la salute e il benessere degli individui; incoraggia la coesione sociale; fornisce spazio per attività ricreative e servizi gratuiti per le famiglie. Dal punto di vista ambientale e della biodiversità, tale progetto: sostiene le misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, come il rallentamento del flusso dell'acqua, la riduzione del rischio di alluvioni, la riduzione delle temperature e il contrasto delle isole di calore, l'assorbimento dell'inquinamento e il miglioramento della qualità dell'aria; migliora la qualità del terreno per aiutarlo a funzionare in modo più produttivo; permette di ospitare la fauna selvatica e di fornire habitat per molte specie importanti, come gli impollinatori (The Land Trust).

Includendo la bonifica delle aree dismesse nei loro obiettivi di sostenibilità, molti Paesi dell'UE hanno preservato gli spazi verdi, soddisfacendo al contempo le esigenze delle aziende private e pubbliche attraverso la creazione di spazi multiuso pienamente integrati nel paesaggio socioeconomico e culturale (Morar et al., 2021).

1.9 Orti urbani e critical urban gardening

Un fenomeno degno di menzione in riferimento alla presenza di spazi verdi in città e all'utilizzo che viene riservato a questi ultimi è il cosiddetto "critical urban gardening".

Chiara Certomà (2015) afferma che negli ultimi decenni, due forze contrastanti hanno provocato corrispondenti trasformazioni nei paesaggi urbani. Da un lato, i massicci investimenti edilizi, sostenuti da trend neoliberali nella pianificazione urbana, hanno compresso lo spazio pubblico ed esteso la città alle aree periurbane. Dall'altro lato, la società civile, attraverso dei movimenti nelle città - in particolare movimenti di giardinaggio - ha iniziato a reclamare lo spazio pubblico e il diritto di produrre cibo locale.

A partire dagli anni Novanta nelle più importanti città del mondo si è affermato un modello caratterizzato dalla privatizzazione e dalla mercificazione delle risorse urbane, dalla gentrificazione residenziale, dalla dispersione e dallo spostamento delle persone a basso reddito e dalla ripartizione dello spazio attraverso meccanismi di inclusione ed esclusione. L'obiettivo di queste azioni consiste nel ridefinire l'ambiente urbano per rendere le città più attrattive per i potenziali investitori, sia privati che pubblici. Ciò ha provocato conflitti non solo tra le città, che lottano tra loro per aggiudicarsi le risorse, ma anche all'interno delle città stesse. Si verificano importanti movimenti urbani e si costituiscono comitati e associazioni locali che ambiscono a proteggere la parte della popolazione maggiormente minacciata dalle trasformazioni. Le proteste hanno l'obiettivo di contrastare il processo di gentrificazione dei centri storici delle città e il deterioramento degli altri quartieri, soprattutto periferici, di prevenire l'aumento del traffico e dell'inquinamento, ma anche di difendere le aree verdi, tra cui gli orti urbani, i beni comuni e i servizi pubblici, e di rivendicare alloggi popolari e spazi sociali (Vicari, Molotch, 1990). I movimenti urbani hanno contribuito e contribuiscono tuttora a trasformare lo spazio e a produrre delle risorse a disposizione dei cittadini che rivendicano il proprio diritto alla città (Harvey 2012; Andretta et al. 2015). Nel libro "Città ribelli" (2013), David Harvey definisce il diritto alla città come un diritto collettivo a trasformare la città in conformità alle nostre esigenze. Egli afferma che le città non si limitano a generare surplus, ma anche a disporne, e gli investimenti nel rinnovamento urbano e nella speculazione edilizia hanno proprio la funzione di assorbire l'eccedenza prodotta dalla concorrenza capitalista. Questo comporta un peggioramento

delle condizioni di vita della parte meno facoltosa della popolazione che risiede e lavora in città (Harvey, 2013).

In questo senso, lo “urban gardening” consiste in una forma di impegno politico che riunisce diversi attori, i quali collaborano per costruire insieme una città ideale, trasformando materialmente lo spazio pubblico e modificando la natura presente in città (Certomà, Tornaghi, 2015).

Come conseguenza, orti e giardini fioriscono negli spazi urbani di tutto il mondo, arrampicandosi sui muri di edifici abbandonati o spuntando dalla cima di grattacieli di nuova costruzione. Oltre a fornire un’esperienza stimolante, da un lato gli orti e i giardini contestano le strategie neoliberali di pianificazione urbana, le strutture di governance alimentare e le geografie globali del potere e della distribuzione delle risorse, dall’altro lato permettono agli “urban gardeners” di partecipare attivamente ai processi decisionali politici locali.

Come forma di attivismo politico urbano, lo “urban gardening” si contrappone alla pervasiva pianificazione neoliberale della vita cittadina, che produce la cancellazione degli spazi pubblici e dei beni comuni, la diminuzione della coesione sociale e dei legami di solidarietà, la privatizzazione delle attività di svago e del tempo libero e la sottomissione a regimi alimentari di sfruttamento (Certomà, Tornaghi, 2015).

Un orto urbano è uno spazio verde di proprietà comunale affidato principalmente a coltivatori non professionisti per la produzione di fiori, frutta e ortaggi. Spesso un orto urbano si trova nelle zone periferiche, dove può anche fungere da strumento per combattere il degrado. La presenza di un orto in città ha numerosi vantaggi, dalla collaborazione tra cittadini e agricoltori per produrre frutta e verdura fresca, alla sensibilizzazione delle nuove generazioni rispetto al tema della sostenibilità, alla possibilità per adulti e anziani di svolgere attività fisica e produrre alimenti senza l’uso di sostanze chimiche e pesticidi. Inoltre, gli orti urbani aiutano lo sviluppo economico e sociale del territorio, promuovono la biodiversità e contribuiscono alla regolazione del microclima locale (Biorfarm, 2018). Perciò, gli orti urbani sono spesso definiti come delle iniziative volte a migliorare la qualità ambientale e sociale della città attraverso attività di solidarietà, socializzazione ed educazione, costruzione di comunità e contrasto all’insicurezza alimentare (Certomà, Tornaghi, 2015).

Il termine inglese a cui si riferisce Chiara Certomà (2015) è “critical urban gardening” (in italiano “giardinaggio critico urbano”), anche definito come giardinaggio politico o radicale, termine che indica varie pratiche di attivismo informale che incoraggiano le persone a coltivare fiori, alberi e ortaggi in qualsiasi spazio cittadino disponibile come alternativa all’attuale uso convenzionale dello spazio e al sistema di produzione, distribuzione e consumo del cibo. Le origini del “critical urban gardening” risalgono agli anni Settanta del secolo scorso a New York, quando le comunità si sono riappropriate di spazi verdi per progetti edilizi e per godere della natura. In seguito, le aree dismesse

e i lotti vacanti sono stati utilizzati con l'obiettivo di offrire bellezza e tranquillità alle aree emarginate e impoverite delle città. In tutto il mondo, il fenomeno è cresciuto negli ultimi decenni e ha assunto la forma di un movimento di base spontaneo, decentrato e sovversivo (Certomà, 2015).

Gli “urban gardeners” desiderano rafforzare il concetto di città come laboratorio di esperimenti politici, quindi gli orti e giardini urbani vengono utilizzati per produrre verdure fresche, offrire spazi aperti agli anziani, creare centri giovanili in quartieri abbandonati, tenere impegnati gli immigrati e migliorare la salute pubblica. Le motivazioni espresse nella micro-politica dell'attivismo degli orti sono varie: l'autosufficienza per sfuggire alle transazioni del capitalismo; la promozione dell'empowerment della comunità; il coinvolgimento nella pianificazione ambientale; la ricerca della giustizia ambientale; la ricostruzione dei rapporti delle persone con la natura (Certomà, 2015).

Gli “urban gardeners” costituiscono un movimento politico complesso ed eterogeneo che mira a focalizzare l'attenzione pubblica su questioni cruciali, come la carenza e la scarsa qualità degli spazi pubblici, la mancanza di infrastrutture verdi, la necessità di maggiori e migliori relazioni sociali, l'urgenza di fornire ai gruppi sociali emarginati spazi dedicati all'auto-miglioramento, la contestazione della produzione alimentare esistente e dei regimi commerciali (ibidem).

Lo “urban gardening” include il giardinaggio di piante e verdura negli spazi pubblici e privati.

Un fenomeno ad esso correlato è l'agricoltura urbana, che include la produzione di cibo e l'allevamento di animali nelle aree urbane e periurbane sulla base della disponibilità di terreni pubblici e della volontà delle persone di produrre cibo. L'agricoltura urbana contribuisce a soddisfare il compito dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) di fornire un accesso adeguato a cibo nutriente alle popolazioni urbane in crescita, contribuisce a integrare le aree urbane e periurbane con le aree rurali, e a guidare le pratiche agricole verso obiettivi di sostenibilità (ibidem).

La coltivazione di terreni urbani aiuta i poveri che non possono permettersi di acquistare quantità adeguate di cibo e fornisce verdure fresche, prodotti caseari e pollame in tempi di crisi. Offre, inoltre, un'occupazione produttiva in un settore con bassi requisiti di ingresso e garantisce un reddito agli abitanti delle città. In aggiunta, aumenta l'efficienza della produzione agricola avvicinando i produttori ai consumatori ed eliminando in larga misura la necessità di infrastrutture di stoccaggio e consegna (ibidem).

Le preoccupazioni che sorgono riguardo all'espansione di questo sistema di produzione locale del cibo hanno a che fare con gli odori, l'inquinamento acustico e l'inquinamento di acqua, che rendono il giardinaggio incompatibile con alcune aree urbane (ibidem).

Il giardinaggio critico alimentare (in inglese “critical food gardening”) si basa perciò su valori socio-ambientali, con l'obiettivo di fornire spazi pubblici accessibili e verdure gratuite. Il valore politico

intrinseco dello “urban gardening” è evidente se consideriamo che il giardinaggio non si limita a proporre un'alternativa alla governance alimentare urbana esistente, ma affronta anche questioni di bonifica del territorio, di ricostruzione dei beni comuni urbani e di autogoverno (Certomà, 2015).

Capitolo 2. Politiche e iniziative europee relative alle green cities e all'aumento degli spazi verdi urbani

Al fine di contrastare il cambiamento climatico e raggiungere l'obiettivo della sostenibilità, le città necessitano l'adozione di misure volte al raggiungimento della neutralità climatica, di un'economia circolare, della tutela della biodiversità e del miglioramento della qualità dell'ambiente (European Environment Agency, 2021). In particolare, come spiegato nel capitolo precedente, gli spazi verdi urbani contribuiscono a risolvere una vasta serie di problemi, in quanto riducono l'effetto dell'isola di calore urbana, attenuano il verificarsi di fenomeni atmosferici estremi, migliorano la qualità dell'aria, riducono l'inquinamento acustico, influiscono positivamente sulla salute mentale e fisica dei cittadini e ospitano diverse specie animali e vegetali.

Innanzitutto, la vegetazione urbana può catturare gli inquinanti atmosferici fisici e gassosi, contribuisce a ridurre i livelli di inquinamento acustico, generato specialmente dal traffico e dalle industrie, e ha la capacità di regolare il clima e le inondazioni (Pereira, Barò, 2022).

Al giorno d'oggi l'Europa settentrionale e nordorientale si trova ad affrontare un consistente aumento della frequenza di precipitazioni intense, quindi una copertura forestale fitta ed estesa può ridurre l'esposizione delle città alle inondazioni, influenzando così positivamente sulla qualità dell'acqua e sulla gestione dei temporali. Al contrario, l'Europa meridionale si trova a dover rispondere a maggiori casi di siccità che, a propria volta, possono generare rischi naturali come incendi e desertificazione. In questo contesto, le città possono trarre beneficio da una foresta urbana ben gestita, in grado di mitigare le variazioni della temperatura dell'aria e dell'umidità relativa (Giannico et al., 2021).

Inoltre, le città con un'elevata superficie coperta da aree verdi possono contribuire all'approvvigionamento alimentare, soprattutto con verdure provenienti da orti urbani e tetti verdi o con frutti selvatici commestibili provenienti da foreste urbane, e possono ampliare l'offerta di servizi ecosistemici culturali, tra cui lo svago all'aperto e la coesione sociale (Pereira, Barò, 2022).

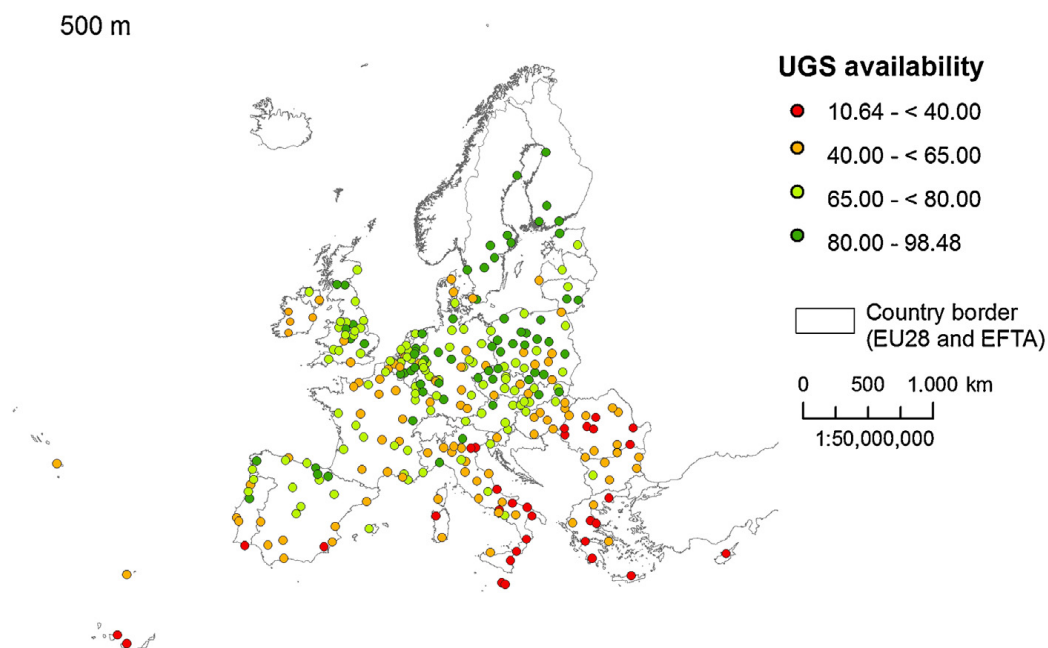
Contemporaneamente, una grande varietà di piante in città garantisce un livello elevato di biodiversità. Piantare alberi, arbusti e piante che producono polline e nettare è importante per attirare api, farfalle e altri insetti. Per di più, uccelli e piccoli mammiferi vivono meglio in aree ricche di specie di piante diverse (Green Cities Europe, Greenery: more than beauty and health).

Numerosi studi confermano i benefici derivanti dagli spazi verdi urbani e le città europee riconoscono la necessità di aumentare la quantità degli spazi verdi a disposizione; non tutte le città, però, presentano livelli adeguati di verde urbano (Kabisch et al., 2016). Da un punto di vista politico, ci sono diverse barriere legate alle politiche per favorire la creazione di spazi verdi urbani, tra cui il

tempo a disposizione e il carico di lavoro, motivazioni politiche, la carenza di case, la legislazione, l'organizzazione comunale e la mancanza di conoscenze (Pereira, Baró, 2022).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda che tutti gli spazi verdi urbani siano fisicamente accessibili ad una distanza di non più di 300 metri dalle abitazioni locali (Thompson, 2016). Anche se questa raccomandazione non trova completa applicazione, nei Paesi scandinavi e nella parte occidentale dell'Unione Europea i residenti possono accedere ad aree verdi situate entro 500 metri dalle proprie abitazioni, distanza che risulta essere tra le più brevi a livello europeo. Inoltre, anche in Paesi della parte orientale dell'UE come Polonia, Repubblica Ceca e Slovacchia, una serie di città presentano elevate quantità di spazi verdi disponibili. Al contrario, nelle città della parte sud-orientale dell'UE si rilevano cifre piuttosto basse. Difatti, in diverse città ungheresi, bulgare e rumene meno del 40% della popolazione risiede a meno di 500 metri di distanza dagli spazi verdi urbani. Questo vale anche per le città di stati situati nella parte meridionale dell'Unione Europea, come Grecia, Italia e Spagna (Kabisch et al., 2016).

I dati appena esposti e il grafico sottostante dimostrano, quindi, che, anche se alcune città europee hanno compiuto dei passi considerevoli nella direzione di un aumento degli spazi verdi urbani, altre città si collocano in una posizione critica per quanto riguarda la disponibilità e la distanza delle aree verdi dalle abitazioni.



Percentuale della popolazione con spazi verdi urbani disponibili entro 500 metri nei confini amministrativi della città (ibidem).

Baycan-Levent et al. (2009) hanno realizzato un altro studio basato sull'analisi di regime, un metodo di valutazione che permette, in questo caso, di confrontare le prestazioni di progetti e politiche verdi di 24 città europee provenienti da 15 Paesi dell'Europa orientale, occidentale, settentrionale, centrale e meridionale. I questionari sottoposti alle città contenevano domande relative al profilo generale della città (ad esempio, superficie, popolazione, uso del suolo, ecc.), alle tipologie e dimensioni di spazi verdi urbani presenti, ai dati specifici per ogni spazio verde, alle risorse economiche destinate agli spazi verdi, alla politica del verde (ad esempio, finalità e strategie, strumenti di pianificazione, partecipazione della collettività, ecc.) e alla valutazione del successo della politica del verde.

In base ai risultati dell'analisi, è possibile notare che Malaga e Marsiglia si classificano come le città con la maggiore disponibilità di spazi verdi urbani. Se, però, si considerano i progetti relativi alla pianificazione di aree verdi urbane, Marsiglia e Malaga si collocano circa a metà classifica, mentre al vertice si trovano città dell'Europa settentrionale e occidentale come Berlino, Berna, Dublino, Edimburgo, Lipsia, Salisburgo, Varsavia e Zurigo. Questi punteggi elevati potrebbero anche essere sinonimo di uno sforzo maggiore da parte di queste città nel mantenimento della qualità degli spazi verdi urbani già esistenti. Mentre le città dell'Europa settentrionale hanno i punteggi più elevati, le città dell'Europa orientale hanno i punteggi più bassi, probabilmente a causa dei difetti nella pianificazione e gestione degli spazi verdi urbani (Baycan-Levent et al., 2009).

Si può, quindi, concludere che tutte le città, alcune più e altre meno, devono apportare dei miglioramenti o nella pianificazione e gestione degli spazi verdi urbani, o nella disponibilità di aree verdi, o in entrambi i settori.

Dopo aver discusso dell'importanza per le città di dotarsi di aree verdi urbane, dal momento che esse contribuiscono a fornire numerosi benefici e servizi ecosistemici, di seguito sono riportate alcune delle politiche e iniziative europee volte al raggiungimento della costruzione di città verdi e sostenibili e dell'incremento degli spazi verdi urbani accessibili.

2.1 Green City Accord

Il *Green City Accord* (GCA) ha dato vita a un movimento di città europee impegnate nella salvaguardia dell'ambiente. L'obiettivo è migliorare la qualità della vita di tutti gli europei e accelerare l'attuazione delle leggi ambientali dell'Unione Europea (UE). Firmando l'accordo, amministratori e sindaci si impegnano ad affrontare cinque aree di gestione ambientale: aria, acqua, natura e biodiversità, economia circolare e rifiuti, rumore (European Commission, Green City Accord).

La sottoscrizione di questo accordo è fondamentale dal momento che le città, nelle quali risiede circa il 70% della popolazione europea, sono sottoposte a sfide ambientali che possono mettere a rischio la

salute e il benessere dei residenti. L'inquinamento dell'aria in molte città supera gli standard previsti dall'UE; l'inquinamento acustico sta aumentando; i corpi idrici (fiumi, laghi e acque costiere) sono sottoposti a forte stress ambientale; l'urbanizzazione influisce sulla disponibilità di spazi verdi; la produzione di rifiuti impatta significativamente sull'ambiente locale (CE, Direzione Generale dell'Ambiente, 2020). Per tutte queste regioni è fondamentale adottare misure efficaci per rendere le aree urbane più sostenibili, pulite e verdi.

Da un lato, un ambiente sano e pulito migliora la qualità della vita e svolge un ruolo importante nel garantire il benessere psico-fisico della popolazione. Dall'altro, la preservazione e il ripristino degli ambienti naturali sono un potente strumento nella lotta contro il cambiamento climatico.

Inoltre, il *Green City Accord* è in linea con gli obiettivi di sviluppo sostenibile fissati dall'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) e supporta l'attuazione del *Green Deal Europeo*.

Partecipando a tale accordo, amministratori e sindaci beneficiano di una serie di vantaggi quali: dare visibilità alle proprie città a livello europeo, in modo da poter ricevere riconoscimenti per gli interventi attuati e per gli eventuali risultati raggiunti in ambito ambientale; contribuire a plasmare la politica ambientale europea e dimostrare che le proprie città sono in grado di orientare la transizione verso un'Europa sana e pulita; risultare più trasparenti, credibili e responsabili agli occhi della comunità locale; ricevere notizie sulle opportunità di finanziamento europee (CE, Direzione Generale dell'Ambiente, 2020).

Al momento hanno sottoscritto il *Green City Accord* 100 città dei seguenti Paesi europei: Bulgaria, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Italia, Lettonia, Lituania, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Romania, Slovacchia, Spagna, Svezia e Ungheria (EC, Green City Accord).

Analizzando le cinque aree di intervento prioritarie, le città firmatarie del GCA si impegnano, in primo luogo, a migliorare significativamente la qualità dell'aria, avvicinandosi al rispetto delle linee guida sulla qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità entro il 2030 e ponendo fine al più presto al superamento degli standard di qualità dell'aria dell'UE. Il miglioramento della qualità dell'aria dipende dal contrasto alle principali fonti di inquinamento atmosferico, ossia i trasporti, l'energia, il settore agricolo e il settore industriale. In base al *Green City Accord*, le città si concentrano sulle fonti di inquinamento prevalenti nel contesto urbano per cercare di raggiungere l'ambizioso obiettivo dell'Unione Europea di inquinamento zero dell'aria. In secondo luogo, le città si impegnano a compiere progressi sostanziali nel miglioramento della qualità dei corpi idrici e dell'efficienza nell'impiego delle risorse idriche. Le città riconoscono la necessità di prevenire l'inquinamento delle acque urbane e di ridurre gli inquinanti pericolosi come microplastiche e agenti chimici. In terzo luogo, le città firmatarie si impegnano a compiere progressi nella conservazione e promozione della biodiversità urbana, anche attraverso l'aumento dell'estensione e della qualità delle

aree verdi urbane, l'arresto della perdita e il ripristino degli ecosistemi urbani. Nelle città è possibile svolgere attività di esercizio fisico, praticare l'agricoltura urbana sostenibile e interagire socialmente. Le potenzialità degli spazi urbani per contribuire al contenimento dei cambiamenti climatici, comprese attività come piantare alberi e ripristinare gli ecosistemi, dovrebbero godere di maggiore riconoscimento. Inoltre, le città si incaricano di sviluppare un'economia circolare, garantendo un miglioramento significativo nella gestione dei rifiuti domestici urbani, una riduzione importante della produzione di rifiuti urbani residui e un aumento sostanziale delle attività di riutilizzo, riparazione e riciclaggio. Infine, le città cercano di ridurre in modo significativo l'inquinamento acustico urbano, avvicinandosi ai livelli raccomandati dall'OMS, poiché riconoscono che un'esposizione prolungata a livelli elevati di rumore provoca problemi di salute quali disturbi del sonno, malattie cardiovascolari, stress e deterioramento cognitivo (EC, Green City Accord).

Dopo aver firmato l'accordo, le città devono consegnare un primo resoconto contenente informazioni sulla situazione di partenza in ciascuna delle cinque aree di interesse prioritarie, gli obiettivi che le città si sono prefissate di raggiungere entro il 2030 e una panoramica dei passi successivi da compiere per raggiungere tali obiettivi. Successivamente, le città sono chiamate a riportare i progressi compiuti ogni tre anni (ibidem).

Per le città che dimostrano di aver raggiunto risultati significativi in campo ambientale e di aver migliorato la qualità di vita dei propri cittadini, essendosi quindi avvicinate agli standard previsti dall'Unione Europea, sono stati introdotti due premi: il premio *Capitale verde europea* e il premio *Foglia verde europea* (UE, 2022).

Il primo viene rilasciato ogni anno a una città europea con oltre 100.000 abitanti che abbia dimostrato di essere leader nella sostenibilità ambientale, sociale ed economica e che possa fungere da modello per le altre città europee (UE, 2022). Le domande di partecipazione vengono valutate sulla base di 12 indicatori: contributo della città al cambiamento climatico globale; mezzi di trasporto utilizzati; aree verdi urbane presenti in città; livello di inquinamento acustico; produzione e gestione dei rifiuti; tutela della natura e della biodiversità; livello di inquinamento dell'aria; consumo di acqua; trattamento delle acque reflue; eco-innovazione e occupazione sostenibile; gestione ambientale dell'autorità locale; prestazioni energetiche (Tiran, et al., 2017). Lo scopo di questo premio è trasmettere il messaggio secondo il quale le città devono utilizzare tutti i propri mezzi per migliorare la qualità della vita dei cittadini e ridurre il proprio impatto sull'ambiente (UE, 2022).

Il secondo premio viene conferito alle città nelle quali risiedono tra i 20.000 e i 100.000 abitanti, le quali ricevono una sovvenzione per sostenere le proprie iniziative durante l'anno in cui ricevono il premio (UE, 2022).

I motivi per cui i governi locali si impegnano attivamente nelle politiche ambientali sono essenzialmente due: da un lato, sono spinti dai gruppi di pressione che abitano nelle città più densamente popolate; dall'altro lato, sentono la necessità di agire a favore della sostenibilità laddove la crescita economica e urbana possono degradare l'ambiente urbano e peggiorare la qualità della vita (Demaziere, 2020).

L'assegnazione dei due premi non significa che le città vincitrici hanno raggiunto tutti gli obiettivi previsti dall'UE affinché esse possano definirsi "verdi". Si tratta, piuttosto, di premi che hanno l'obiettivo di spingere le città che hanno attuato dei cambiamenti positivi a continuare nella giusta direzione e di fornire degli esempi validi per le città che necessitano di maggiori interventi nell'ambito della sostenibilità e della creazione di una città verde.

L'ottenimento di questi premi per le città rappresenta un valore aggiunto non solo perché si certifica il fatto che le città in questione hanno compiuto dei passi in avanti dal punto di vista ecologico nella direzione della costruzione di città più verdi, ma anche perché costituisce un modo per promuovere le città e migliorare la percezione di queste ultime da parte del pubblico, per attrarre turisti e investimenti esteri, e per sviluppare nuove partnership pubblico-private che permettano di ottenere i benefici economici che accompagnano le esportazioni di tecnologie verdi e l'aumento dell'ecoturismo (Demaziere, 2020).

Inoltre, ricevere il premio *Capitale verde europea* comporta una serie di altri vantaggi, come la possibilità di organizzare eventi nazionali e internazionali legati alla premiazione che godono di risonanza a livello internazionale, e la partecipazione a prestigiosi eventi internazionali. Il conferimento di entrambi i premi comporta anche una maggiore possibilità di esportare con successo i propri prodotti, processi e servizi ecologici, una pubblicità positiva realizzata dai media e una maggiore rilevanza riservata ai progetti ambientali attraverso la sponsorizzazione (EC, Urban environment).

A proposito dell'area di interesse del Green City Accord legata alla natura e alla biodiversità, sono degni di menzione la Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi e Natura 2000.

2.1.1 Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi

La Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi è stata sviluppata dalla Commissione europea nel maggio 2013 e mirava a garantire che la protezione, il ripristino, la creazione e il potenziamento delle infrastrutture verdi diventassero parte integrante della pianificazione territoriale e dello sviluppo del territorio (EC, Directorate-General for Environment).

Come già illustrato nel capitolo precedente, l'infrastruttura verde è definita come “una rete strategicamente pianificata di aree naturali e semi-naturali con altre caratteristiche ambientali, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici” (ibidem).

Essa è multifunzionale, cioè può promuovere soluzioni vantaggiose per tutti (win-win solutions) o combinazioni “piccola perdita-grande guadagno” (small loss-big gain) che offrono benefici a un gran numero di soggetti interessati e al pubblico in generale. Tuttavia, perché ciò si verifichi, l'ecosistema deve godere di buone condizioni di salute (ibidem). Ogni giorno, importanti ecosistemi europei vengono degradati dalla frammentazione del territorio, dall'urbanizzazione, dai trasporti e dalla costruzione di infrastrutture energetiche, influenzando sulla ricchezza di specie e habitat presenti nel territorio europeo (EC, Ecosystem services and Green Infrastructure). L'infrastruttura verde ha un ruolo fondamentale nel miglioramento delle condizioni ambientali e quindi della salute e della qualità di vita dei cittadini, nel sostegno di un'economia verde, nella creazione di opportunità di lavoro, sia altamente qualificato che non (ad esempio, nella pianificazione e costruzione o nel ripristino e manutenzione degli ecosistemi urbani e rurali), e nella tutela della biodiversità (EC, Directorate-General for Environment).

L'infrastruttura verde è costituita da un'ampia gamma di elementi ambientali diversi, come piccole siepi, tetti verdi, foreste alluvionali o torbiere, i quali vengono utilizzati nelle aree urbane, periurbane, rurali e all'interno o all'esterno di aree protette. Non tutti gli spazi verdi o elementi ambientali, però, si qualificano come parte dell'infrastruttura verde; oltre ad essere di elevata qualità, devono anche essere parte integrante di una rete di infrastrutture verdi interconnesse e devono fornire più servizi (ibidem).

Le aree protette costituiscono la parte principale dell'infrastruttura verde, ma anche altre aree naturali e semi-naturali sono indispensabili per collegare tutti gli spazi verdi in una rete funzionante; può trattarsi, ad esempio, di un gruppo di alberi per gli uccelli o di una siepe che collega gli habitat dei campi e delle foreste o ancora di eco-ponti sulle autostrade. Questi elementi permettono alle specie di superare barriere che sarebbero altrimenti insormontabili, aiutano le specie vegetali a diffondersi e offrono agli animali più spazi per interagire, trovare cibo e riparo. Gli eco-ponti riducono anche gli incidenti tra animali selvatici e automobili che, in Paesi come la Germania, provocano numerosi danni (EC, Ecosystem services and Green Infrastructure).

La Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi aveva l'obiettivo di promuovere la realizzazione di infrastrutture verdi e lo sviluppo di una rete transeuropea per le infrastrutture verdi in Europa, la cosiddetta TEN-G. La creazione di infrastrutture verdi permette il ripristino degli ecosistemi, garantisce il collegamento tra le aree naturali e consente alle specie di crescere nel loro habitat naturale, permettendo così alla natura di continuare a fornire numerosi benefici (EC, The EU Strategy

on Green Infrastructure). Oltre alla realizzazione di infrastrutture verdi nelle aree politiche fondamentali, la strategia prevedeva anche: un miglioramento delle informazioni; il consolidamento delle conoscenze di base e una spinta verso l'innovazione; un accesso facilitato ai finanziamenti; lo sviluppo di progetti di infrastrutture verdi nell'Unione Europea.

In aggiunta, in base a quanto previsto dalla strategia, entro la fine del 2017 la Commissione avrebbe dovuto effettuare un riesame dei progressi nello sviluppo di infrastrutture verdi e pubblicare una relazione a tal proposito, dotata di raccomandazioni per il futuro. Tale relazione è stata pubblicata il 24 maggio 2019; nelle conclusioni è stato dichiarato che la Strategia dell'UE ha portato a dei progressi, ma ci sono ancora delle sfide da affrontare per la diffusione delle infrastrutture verdi. In particolare, è stato osservato che tale diffusione avviene spesso su scala locale o regionale, quindi non è stato attuato un approccio strategico a livello europeo. Inoltre, la Commissione ha osservato che l'utilizzo dei fondi dell'UE a sostegno delle infrastrutture verdi è ancora troppo limitato. Infine, viene affermato che sarebbe necessario migliorare la coerenza delle politiche basate sugli ecosistemi, favorendo lo scambio di informazioni tra le piattaforme esistenti correlate (CE, Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni).

2.1.2 Natura 2000

La biodiversità in Europa è minacciata, poiché numerose specie animali indigene sono in pericolo e circa 800 specie vegetali sono a rischio di estinzione. Per questo è necessario agire con politiche e progetti mirati. Natura 2000 è il più grande network coordinato di aree protette al mondo. L'obiettivo è garantire la sopravvivenza a lungo termine delle specie e degli habitat europei più preziosi e minacciati, elencati nelle direttive Habitat e Uccelli (EC, Natura 2000). La Direttiva Habitat assicura la conservazione di una vasta gamma di specie vegetali e animali rare, minacciate o endemiche. La Direttiva, adottata nel 1992, mira a promuovere il mantenimento della biodiversità tenendo conto delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali (EC, The Habitats Directive). La Direttiva Uccelli ha l'obiettivo di proteggere tutte le 500 specie di uccelli selvatici presenti naturalmente nell'Unione Europea. Essa è stata adottata nel 1979 e poi modificata nel 2009. La perdita e il degrado degli habitat sono le minacce più gravi per la conservazione degli uccelli selvatici, perciò la direttiva si concentra sulla protezione degli habitat per le specie minacciate e migratorie (EC, The Birds Directive).

Natura 2000 non è limitata alle riserve naturali, ma si basa su un principio di conservazione e uso sostenibile più ampio, dove le persone, la fauna e la flora possono vivere insieme in armonia (EC, Natura 2000).

I siti Natura 2000 si distinguono dalle riserve naturali, dai parchi nazionali o da altri siti protetti a livello nazionale o regionale perché i primi sono stati designati per tutelare aree di estrema importanza per una serie di specie o habitat a livello unionale, mentre i secondi sono istituiti a norma di leggi nazionali o regionali, che possono variare da un Paese all'altro. Può succedere, però, che alcuni siti protetti a livello nazionale o regionale siano designati anche come siti Natura 2000 perché rappresentano aree importanti per specie e habitat di rilevanza a livello dell'Unione Europea (EC, Natura 2000).

Il network Natura 2000 è costituito dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), individuati dagli Stati membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, i quali, successivamente, vengono riconosciuti come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), riguardanti la conservazione degli uccelli selvatici (Fondazione per l'Innovazione Urbana et al., 2020).

Gli Stati membri propongono i siti Natura 2000 in partenariato con la Commissione Europea e hanno sei anni per applicare le misure di gestione necessarie. La varietà degli habitat naturali e delle specie contenuti in questo network sono aumentati con i successivi allargamenti dell'UE (CE, Natura 2000, 2009). Nella rete Natura 2000 alcuni ecosistemi sono più abbondanti di altri; per esempio, gli ecosistemi forestali rappresentano circa il 50% della superficie della rete, mentre gli ecosistemi agricoli circa il 40% (EC, Natura 2000).

I finanziamenti dell'Unione Europea a Natura 2000 sono incrementati con il passare degli anni; ad esempio, LIFE-Natura, nell'ambito del programma LIFE, è stato un finanziatore importante dal 1992 al 2006. Tuttavia, i principali finanziamenti per la gestione dei siti derivano da fondi strutturali per gli Stati membri e dal Fondo per lo sviluppo rurale (CE, Natura 2000, 2009).

Per quanto concerne la quantità di siti Natura 2000, l'area terrestre coperta da Natura 2000 corrisponde circa al 18% della superficie terrestre dell'UE e la copertura terrestre dei siti a livello nazionale varia dal 9% al 38% a seconda dei Paesi, con una percentuale di habitat e specie protetti molto più elevata nelle regioni mediterranea, continentale e alpina, e una percentuale molto più bassa nella regione atlantica. Per visualizzare i siti Natura 2000 presenti su una qualsiasi zona del territorio europeo, è possibile usufruire del visualizzatore di Natura 2000, un sistema di informazione geografica pubblico online che mostra l'esatta ubicazione del sito (EC, Natura 2000).

Un sito Natura 2000 può essere eliminato dagli elenchi solo se ha perso il proprio valore di conservazione a causa di sviluppi naturali e non può essere ripristinato tramite misure di gestione (ibidem).

2.2 Green Cities Europe

Gli spazi verdi contribuiscono a migliorare la qualità della vita dei cittadini, poiché hanno un effetto positivo sul clima, sulla biodiversità e sulla qualità dell'aria.

Per questa ragione è nata *Green Cities*, una campagna che si svolge in 13 Paesi europei: Belgio, Bulgaria, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Svezia e Ungheria (Green Cities Europe).

Green Cities Europe è una piattaforma che incoraggia l'inverdimento degli spazi pubblici fornendo idee innovative e informazioni basate sulla ricerca scientifica e sulle competenze tecniche.

Si tratta di un'iniziativa dell'ENA (European Nurserystock Association), ossia dell'organismo che rappresenta le organizzazioni di produttori vivaisti in Europa con sede in Belgio, e delle organizzazioni vivaistiche dei Paesi coinvolti nella campagna (Green Cities Europe).

Questo progetto, che è stato approvato nel 2020, è finanziato dall'Unione Europea e ha una durata prevista di tre anni, dal gennaio 2021 al dicembre 2023.

Al giorno d'oggi le città si trovano a dover fare i conti con le conseguenze negative derivanti dai cambiamenti climatici, conseguenze che sono destinate a diventare anche peggiori entro il 2050, quando il 70% della popolazione mondiale si ritroverà a vivere nelle aree urbane. Per cercare di far fronte a questa situazione, l'ENA e i suoi membri, insieme alle organizzazioni nazionali dei vivaisti e dei commercianti hanno avviato la campagna "Green Cities Europe" (ibidem).

Questo progetto è volto ad aiutare i professionisti della pianificazione urbana e paesaggistica e a fornire strumenti e conoscenze tecniche ai decision-maker e ai politici per comunicare ai cittadini l'importanza di creare città verdi per un'Europa sostenibile. Al fine di aumentare la consapevolezza, l'atteggiamento positivo e gli investimenti nei progetti volti ad aumentare il verde presente in città, vengono organizzati congressi, seminari, incontri B2B e attività di pubbliche relazioni e viene consegnato ogni anno un premio europeo alle città più verdi (ibidem).

Le tre edizioni del prestigioso premio "Green Cities Europe" sono state vinte dalle città di Beringen in Belgio, Nantes in Francia e Alkmaar nei Paesi Bassi, rispettivamente nel 2020, 2021 e 2022 (ibidem).

Ad esempio, l'ultima vincitrice, ossia la città di Alkmaar, ha sviluppato il programma "Greening & Biodiversity", volto a trasformare gli spazi urbani locali da grigi a verdi (ibidem).

Innanzitutto, sono stati individuati tutti gli spazi impermeabilizzati velocemente trasformabili (piazzette, banche, parcheggi e rotatorie), in modo tale da rendere i suoli nuovamente permeabili. Successivamente sono stati coinvolti i residenti locali nella pianificazione e, alla fine, sono stati piantati alberi, arbusti da bacca, fiori selvatici, bulbi da fiore e piante perenni, prestando una grande attenzione ad accogliere una vasta selezione di piante così da promuovere la biodiversità.

L'obiettivo finale è quello di creare 50.000 m² di spazi verdi in sette anni, ma il 50% dell'obiettivo è stato già raggiunto in due anni con la creazione di diversi mini-parchi, prati di fiori urbani, argini appena piantati e rotatorie rispettose della biodiversità (ibidem).

L'approccio adottato da Alkmaar può essere seguito da qualsiasi città europea per rendere l'ambiente più verde, migliorare la qualità della vita e la biodiversità locale (Green Cities Europe).

2.3 Urban Green Belts

Gli spazi verdi sono i “polmoni” delle città più densamente popolate e forniscono diversi benefici ambientali, sociali ed economici alle città stesse e ai loro abitanti (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*). Gli spazi verdi urbani hanno un ruolo fondamentale nel rendere gli ambienti residenziali e lavorativi più vivibili, nel migliorare le prestazioni ambientali e nella resilienza al cambiamento climatico. Tuttavia, a causa dei processi di (sub)urbanizzazione, l'ambiente (semi)naturale e tutti i tipi di spazi verdi sono sempre più sotto pressione, contribuendo alla frammentazione delle reti ecosistemiche e alla perdita di biodiversità. Poiché gli spazi verdi permettono di affrontare una serie di impatti ambientali dannosi e di rischi legati al cambiamento climatico, c'è stata una richiesta comune di migliori modelli operativi per la gestione degli spazi verdi urbani (Gruber, et al., 2017).

Per questa ragione è nato *Urban Green Belts*, un progetto, avviato nel giugno 2016 e conclusosi nel maggio 2019, che concentrava l'attenzione sulla gestione efficiente degli spazi verdi nelle aree urbane di diversi Paesi dell'Europa centrale attraverso la cooperazione degli abitanti e delle varie autorità. Dal momento che i partner del progetto da soli non avrebbero avuto le capacità per sviluppare un nuovo sistema complesso, attraverso un lavoro congiunto la gestione degli spazi verdi urbani sarebbe diventata più efficiente e più integrata nei sistemi di gestione ambientale. Questo avrebbe portato anche a una maggiore biodiversità, a una migliore qualità dell'aria, a una riduzione dell'inquinamento acustico urbano, a ondate di calore urbane più sopportabili e a un generale miglioramento della qualità della vita in città (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

Urban Green Belts godeva di 10 partner provenienti da sette Paesi dell'Europa centrale: Austria, Croazia, Italia, Polonia, Repubblica Ceca, Slovenia e Ungheria. L'obiettivo del progetto consisteva nello sviluppo di soluzioni innovative per la gestione intelligente degli spazi verdi urbani, che sarebbero state testate congiuntamente attraverso azioni pilota e compilate in un manuale di

governance intelligente che avrebbe funto da guida per la riforma della gestione degli spazi verdi per qualsiasi autorità pubblica in Europa, a beneficio degli abitanti (ibidem).

Sulla base del progetto, i partner avrebbero dovuto elaborare congiuntamente metodi e strumenti innovativi finalizzati a una gestione sostenibile degli spazi verdi urbani concentrandosi su:

1. L'infrastruttura verde come strumento intelligente per fornire benefici ecologici, economici e sociali attraverso soluzioni basate sulla natura di cui i decisori locali non sono generalmente consapevoli. Pertanto, si sarebbe dovuto elaborare uno strumento di supporto alle decisioni di pianificazione territoriale basato su sistemi informativi geografici per valutare gli spazi verdi esistenti.
2. L'elaborazione di tecniche intelligenti per la sensibilizzazione e l'attivazione di organizzazioni della società civile e dei cittadini attraverso la costruzione di comunità. Nonostante il coinvolgimento della comunità sia necessario nei processi di pianificazione e attuazione per garantire la sostenibilità sociale ed economica della gestione degli spazi verdi urbani, esso era ancora raramente applicato nella regione.
3. La governance multi-stakeholder come strumento inevitabile, anche se poco sfruttato, per gestire efficacemente gli spazi verdi urbani. Il piano consisteva nello sviluppo di soluzioni intelligenti che promuovono la cooperazione tra diversi livelli di governance, settori e internamente tra i vari dipartimenti delle autorità, nonché un curriculum di formazione per i comuni sull'applicazione della pianificazione e della gestione integrata degli spazi verdi urbani nel contesto della governance multi-stakeholder (Gruber, et al., 2017).

Nel corso del progetto, i partner, con quasi 300 parti interessate, hanno studiato l'efficacia dei modelli e progettato attività pilota locali. Le parti interessate comprendevano organizzazioni nazionali, regionali e locali, partner esperti, piccoli imprenditori, ONG e rappresentanti della popolazione locale. Le attività pilota svolte nelle città partner proseguiranno e saranno integrate in piani a lungo termine per la gestione delle aree verdi urbane (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

Di seguito sono riportate alcune delle attività pilota realizzate dai vari partner di *Urban Green Belts* nell'ambito dei sistemi informativi geografici, del coinvolgimento della comunità e della governance multi-stakeholder (ibidem).

Il distretto XII (Hegyvidék) di Budapest ha realizzato azioni pilota per quanto riguarda il coinvolgimento della comunità e la governance multi-stakeholder (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*). Questo distretto è il più verde della città di Budapest, in quanto ha la rete di spazi verdi più estesa all'interno dei confini della città, possiede numerosi giardini pubblici e privati, parchi pubblici e viali alberati, ed è noto per la propria biodiversità e le proprie foreste, che attraggono molti turisti. Il Distretto XII ha elaborato piani a medio e lungo termine per raggiungere l'obiettivo dello

sviluppo sostenibile della città e ha sviluppato una propria strategia per affrontare il cambiamento climatico (ibidem).

La partecipazione della comunità è un elemento molto importante della pianificazione a livello locale per Hegyvidék. Ad esempio, il rinnovo del parco Normafa ha visto una grande partecipazione pubblica e la cooperazione con ONG ambientaliste. Il governo locale sostiene e stimola iniziative che partono dal basso, mantiene buoni rapporti con le comunità locali e incoraggia il loro coinvolgimento nella pianificazione e nella manutenzione degli spazi verdi urbani. Il distretto XII ha, inoltre, un sistema solido di governance multilivello. La gestione delle aree verdi della città spetta all' Ufficio Verde dell'Autogoverno del Distretto XII, che coordina la realizzazione di programmi relativi agli spazi verdi. Esso collabora orizzontalmente con altri uffici distrettuali del governo locale, con altre organizzazioni, autorità e organi ed è in continuo contatto con l'ufficio municipale della capitale (Tiran, et al., 2017). Hegyvidék ha anche ospitato il suo primo incontro per i residenti che hanno partecipato al programma "Gestione degli spazi verdi". L'evento ha segnato l'inizio della fase di costruzione di una comunità pilota, che includeva una serie di eventi che avrebbero riguardato gli amministratori pubblici e distrettuali coinvolti nel progetto. In aggiunta, qui si sono tenuti diversi incontri preparatori con le varie parti interessate nell'attività pilota "Rinnovo del viale alberato", che mirava a facilitare la cooperazione tra gli attori responsabili delle foreste urbane nel distretto (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

Il team di Salisburgo ha realizzato azioni pilota nell'ambito dei sistemi informativi geografici. L'alta valle di Salzach è un'area che include la città di Salisburgo e altre 10 città e municipalità. La quantità di spazi verdi in questa zona è particolarmente elevata, trattandosi in particolare di giardini privati, foreste urbane, aree protette, spazi verdi pubblici e aree agricole. L'uso di sistemi informativi geografici per la gestione di spazi verdi urbani è ben radicato nell'alta valle di Salzach. La maggior parte delle valutazioni degli spazi verdi urbani nell'area si riferisce alla città di Salisburgo. La prima valutazione è un'analisi della carenza di spazi verdi e corridoi verdi nella città, che fa parte della strategia di sviluppo urbano e si concentra sullo sviluppo di una rete verde. L'obiettivo è quello di sviluppare un piano di spazi verdi interconnessi che integrino le istituzioni pubbliche e connettano aree peri-urbane e urbane. Il risultato è che sono stati definiti obiettivi di sviluppo per diversi quartieri all'interno della città di Salisburgo. La seconda valutazione riguarda il paesaggio urbano della città e comprende anche un piano di sviluppo. La valutazione considera le potenzialità, i punti di forza e le debolezze di ogni unità paesaggistica definita, con mappe che mostrano l'estensione del verde urbano previsto per le aree ricreative e i parchi giochi nella città di Salisburgo. Si segnala il fatto che è disponibile un esame e un inventario di tutti i biotopi all'interno dello Stato federale. I dati relativi

agli spazi verdi urbani sono archiviati e gestiti dal governo dello Stato federale di Salisburgo all'interno di un sistema informativo geografico chiamato SAGIS (Tiran, et al., 2017).

A Marburgo, città slovena, sono state organizzate diverse attività pilota con un elevato livello di partecipazione e di coinvolgimento pubblico (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*). Nonostante la quantità di spazi verdi sia considerevole, la maggior parte delle aree verdi urbane rimane sottosviluppata (ibidem).

Esiste un'interessante attività pilota riguardante l'analisi e l'implementazione di un budget partecipativo per il quartiere municipale di Radvanje. Il progetto si basa su un approccio di co-governance; è stato sviluppato in risposta a comunità urbane informali auto-organizzate e si occupa di organizzare attività lavorative, come la pulizia degli spazi pubblici. Gli abitanti locali possono decidere di finanziare i cinque progetti selezionati che ritengono più importanti nel quartiere della loro città (Tiran, et al., 2017). Inoltre, tutta la comunità concorda sul fatto che i parcheggi nelle aree naturali dovrebbero essere regolamentati e che si dovrebbero trovare dei mezzi di trasporto alternativi all'automobile per raggiungere queste aree naturali.

La città di Padova, similmente al team di Salisburgo, ha realizzato attività pilota nell'ambito dei sistemi informativi geografici (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*). Gli spazi verdi urbani che si possono qui rinvenire consistono in aree verdi che circondano le antiche mura, aree verdi lungo i canali, fiumi e aree verdi peri-urbane, che includono parchi, sentieri verdi e aree rurali collocate lungo i fiumi Brenta, Brentella e Bacchiglione. Padova possiede un inventario digitale di aree verdi e relativi alberi, alberi ai lati della strada e parchi giochi all'aperto. Alle aree verdi sono state attribuite coordinate geografiche e attributi identificativi relativi alla classificazione, alla gestione e alla manutenzione. I dati sono disponibili su specifica richiesta, valutazione e approvazione. Il sito web ufficiale offre una mappa semplificata della città che mostra la presenza, l'allocazione e la tipologia di alberi che si trovano nella città, parchi giochi, aree verdi e alberi ai lati della strada (Tiran, et al., 2017). Inoltre, il team di Padova ha lavorato sull'aggiornamento del software utilizzato per consentire l'acquisizione di nuove serie di dati e su una nuova serie di indicatori. Infine, ha cercato di sviluppare un'applicazione per utenti privati che permettesse l'acquisizione di dati riguardanti spazi verdi di proprietà privata (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

Il distretto 6 di Praga ha compiuto azioni pilota in riferimento alla governance multi-stakeholder (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*). Il distretto è popolare e attraente per residenti e visitatori in quanto ricco di spazi verdi, alcuni dei quali sono di grande valore architettonico. Praga 6 gode di un'intensa cooperazione tra le istituzioni per la gestione degli spazi verdi urbani, sia a livello orizzontale che verticale. L'autorità responsabile di coordinare la gestione degli spazi verdi pubblici è il Dipartimento dei trasporti e dell'ambiente, il quale coopera con altri dipartimenti del distretto,

società di servizi, progettisti e comunità locali. Per quanto concerne la gestione del verde pubblico, il coordinamento sia orizzontale che verticale avviene attraverso la cooperazione standard tra gli enti della pubblica amministrazione. Elementi di cooperazione intersettoriale sono coinvolti anche negli appalti pubblici. Questa cooperazione avviene a livello regionale e statale. Degno di nota è anche il PRO 6, un organismo organizzativo che fornisce un collegamento con la gestione degli spazi verdi pubblici attraverso la preparazione e l'attuazione di programmi sociali, in cui individui appartenenti a gruppi socialmente vulnerabili sono incaricati della manutenzione degli spazi verdi pubblici (Tiran, et al., 2017).

Le azioni pilota di Praga 6 miravano a diversificare gli attori coinvolti nel progetto *Urban Green Belts* attraverso, da un lato, la creazione delle basi per un programma sociale per coinvolgere determinati gruppi nella manutenzione di giardini terapeutici, dall'altro, l'istituzione di programmi di sovvenzione a sostegno di fondi verdi per le diverse comunità (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

Cracovia ha organizzato attività pilota con un elevato coinvolgimento della comunità. Questa città polacca è ricca di elementi naturali distintivi, tra i quali: tre grandi parchi, 12 siti ecologici, 275 alberi monumentali protetti legalmente, un vasto prato adiacente il centro storico della città e altri spazi verdi. È stimato che tra il 65 e il 75 per cento della popolazione risiede a meno di 300 metri di distanza da uno spazio verde pubblico, percentuale al di sotto della media europea. A Cracovia la partecipazione della comunità nella gestione e pianificazione degli spazi verdi è ben radicata. I cittadini possono essere coinvolti attivamente nelle consultazioni riguardanti i parchi e la preservazione o creazione di spazi verdi. Ad esempio, essi possono scegliere come allocare parte del budget municipale, proponendo soluzioni innovative per la creazione di aree verdi in città. I progetti vengono caricati su una piattaforma dedicata e selezionati dopo il voto pubblico (Tiran, et al., 2017). Inoltre, proprio a Cracovia sono stati organizzati un picnic e una passeggiata di indagine nella foresta di Witkowice. Questa è stata la seconda di una serie di consultazioni organizzate per incontrare le esigenze espresse dalla comunità locale. La prima aveva incluso un sondaggio rivolto agli alunni della scuola primaria e una competizione artistica intitolata "La mia foresta di Witkowice" (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

La città di Zara, situata nel nord-ovest della Croazia, ha compiuto azioni pilota nell'ambito dei sistemi informativi geografici. I principali spazi verdi urbani della città includono aree abbandonate e trascurate, giardini privati e piccole foreste urbane. La partecipazione pubblica nella pianificazione di aree verdi è poco presente, soprattutto perché la popolazione non è abituata a passare il tempo libero all'aperto, come accade invece nella maggior parte delle città mediterranee. Allo stesso tempo, i collegamenti orizzontali e verticali tra associazioni, organizzazioni e consigli comunali risultano

essere inadeguati (Tiran, et al. 2017). Nonostante inizialmente Zara non avesse né un database ben strutturato per i propri spazi verdi urbani, né un database sulla distribuzione di questi ultimi, nell'ambito di *Urban Green Belts* la città ha colmato le proprie lacune progettando una mappa con aree verdi selezionate ed elaborando e verificando tutti gli elementi per stabilire un "Catasto verde" (Interreg Central Europe, *Urban Green Belts*).

Il progetto *Urban Green Belts* è stato finanziato dal programma "Interreg Central Europe 2014-2020". Dal 2014 al 2020, questo programma ha contribuito al finanziamento di 138 progetti in diverse città dell'Europa centrale nell'ambito dell'innovazione, dell'economia a basse emissioni di carbonio, dell'ambiente, della cultura e dei trasporti. UGB rientra tra i progetti di gestione ambientale a livello di aree urbane funzionali, i quali affrontano il miglioramento della gestione di diverse sfide ambientali rilevanti a livello di aree urbane funzionali, come l'uso sostenibile del territorio, la riabilitazione di aree dismesse, la gestione dei rifiuti, la prevenzione e il riutilizzo, la gestione delle acque sotterranee e la gestione integrata degli spazi verdi urbani (Interreg Central Europe, *Programme 2014-2020*).

Sulla scia di questo programma, nel 2021 è stato avviato il "Programma 2021-27" di Interreg Central Europe, volto a fornire finanziamenti a diverse città dell'Europa centrale al fine di creare uno spazio più integrato, connesso e verde. Il programma ha a disposizione circa 224 milioni di euro del Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR). Il programma si estende a nove Stati membri dell'Unione Europea, coprendo tutte le regioni di Austria, Croazia, Polonia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Slovenia e Ungheria e alcune regioni di Germania e Italia (Interreg Central Europe, *Programme 2021-27*).

2.4 Urban Greening Plans

L'aumento della temperatura globale, la frequenza e l'intensità di eventi meteorologici estremi, la distruzione degli ecosistemi e la perdita di biodiversità richiedono la protezione delle aree naturali esistenti, l'aumento degli spazi verdi e dei servizi ecosistemici forniti. Per raggiungere questi obiettivi, le soluzioni basate sulla natura (NBS) sono fondamentali poiché permettono di affrontare contemporaneamente problematiche diverse, quali l'adattamento al cambiamento climatico, la mitigazione, la resilienza e la perdita di biodiversità. La disponibilità di spazi verdi urbani e la garanzia di accesso per tutti i gruppi sociali sono fondamentali. Difatti, i quartieri socialmente svantaggiati hanno spesso meno spazi verdi accessibili; perciò è importante monitorare queste differenze socio-spaziali nella disponibilità e accessibilità delle aree verdi urbane. Accanto agli spazi verdi pubblici, anche quelli privati, come giardini e tetti verdi, sono importanti per creare un impatto su larga scala (Wilk, et al., 2021).

Per riportare la natura in città, la Strategia UE per la Biodiversità ha richiesto alle città con più di 20.000 abitanti di sviluppare gli *Urban Greening Plans* (UGP) entro la fine del 2021.

La strategia dell'UE per la Biodiversità per il 2030 è un piano ambizioso e a lungo termine per proteggere la natura e invertire il degrado degli ecosistemi, a vantaggio dei cittadini, del clima e del pianeta. La strategia prevede impegni e azioni specifici da realizzare entro il 2030 quali: la creazione di una rete più ampia di aree protette sulla terraferma e in mare; l'approvazione di un piano dell'UE per il ripristino della natura; l'introduzione di misure per affrontare la sfida della perdita di biodiversità; lo sblocco di finanziamenti e la messa in atto di un nuovo quadro di governance per consentire i cambiamenti necessari (EC, Biodiversity strategy for 2030). Come ha dichiarato la Presidente della Commissione Europea Ursula von der Leyen, "Making nature healthy again is key to our physical and mental wellbeing and is an ally in the fight against climate change and disease outbreaks. It is at the heart of our growth strategy, the European Green Deal, and is part of a European recovery that gives more back to the planet than it takes away" (EC, Bringing nature back into our lives).

Ritornando agli *Urban Greening Plans*, essi dovrebbero includere NBS che favoriscano la biodiversità, come foreste urbane, parchi, tetti verdi o alberi ai lati della strada, così da raggiungere l'obiettivo di piantare tre miliardi di alberi entro il 2030. Dovrebbero, inoltre, contribuire a migliorare le connessioni tra gli spazi verdi, ad eliminare l'uso di pesticidi, a limitare il taglio eccessivo degli spazi verdi urbani e altre pratiche dannose per la biodiversità. Nonostante essi rappresentino un'opportunità per l'integrazione di infrastrutture verdi urbane nella pianificazione urbana in Europa, la loro attuazione tarda ad arrivare. Difatti, i piani e le pratiche attuali hanno contribuito a creare le condizioni per uno sviluppo urbano malfunzionante o non sono ancora riusciti a creare risultati sufficienti tali da ridurre effettivamente la perdita di biodiversità e aumentare la resilienza a livello di quartiere e città (Wilk, et al., 2021).

Le ragioni principali per cui l'adozione di *Urban Greening Plans* è in ritardo sono: fattori politici (ad esempio, la mancanza di impegno politico, di consapevolezza e supporto pubblici e di politiche coerenti); fattori istituzionali e organizzativi (ad esempio, la mancata coordinazione tra i dipartimenti, la cooperazione insufficiente tra i policy maker e gli attori privati); fattori cognitivi (ad esempio, la mancata percezione dell'urgenza dell'attuazione dei piani e della consapevolezza pubblica); risorse insufficienti (ad esempio, la poca conoscenza ed esperienza nel settore, le risorse finanziarie e umane limitate). Wilk, Vetter e Schröder hanno avanzato delle raccomandazioni per la realizzazione degli UGP. In primo luogo, essi ritengono che tali piani dovrebbero manifestarsi come parte di una strategia cittadina integrata che affronti la perdita di biodiversità, riduca gli impatti del cambiamento climatico e si occupi delle dimensioni sociali del verde urbano, strategia che gli autori hanno denominato

“Urban Greening Strategy”. Inoltre, dovrebbero essere piani di attuazione completi di obiettivi, tempistiche e responsabilità. In secondo luogo, gli *Urban Greening Plans* dovrebbero permettere a tutti gli attori rilevanti di partecipare seguendo una chiara strategia, e dovrebbero essere accompagnati da linee guida per aumentare la consapevolezza dei benefici ecologici e sociali delle soluzioni basate sulla natura. Particolare attenzione dovrebbe essere rivolta alle persone vulnerabili, valutando le loro esigenze e i potenziali impatti delle azioni legate al verde urbano. In terzo luogo, gli autori sostengono che gli UGP dovrebbero garantire che venga sottolineata la priorità della natura e della biodiversità rispetto all’uso competitivo del suolo e agli obiettivi di un singolo settore, dal momento che spesso, a causa dell’elevata competizione sull’uso del suolo in città, gli spazi verdi e la biodiversità perdono terreno rispetto ad altri interessi settoriali, come l’edilizia abitativa o i trasporti. In aggiunta, secondo Wilk, Vetter e Schröder, questi piani dovrebbero includere obiettivi misurabili e richiedere relazioni periodiche che testimonino la coerenza e l’armonizzazione degli obiettivi prefissati e raggiunti con quelli internazionali, europei e nazionali. Infine, gli *Urban Greening Plans* dovrebbero essere finanziati attraverso i programmi esistenti a livello nazionale ed europeo e dovrebbero essere collegati a meccanismi di finanziamento innovativi e che vedano la partecipazione di tutte le parti interessate. Finora, infatti, sono stati finanziati principalmente dal settore pubblico, dalle sovvenzioni e dalle associazioni filantropiche, lasciando un grande potenziale inutilizzato (Wilk, et al., 2021). Un esempio efficace di progetto legato alla realizzazione di UGP è quello finanziato attraverso il programma europeo LIFE, che vede la partecipazione di cinque città europee: Atene, Barcellona, Bruxelles, Milano e Regensburg.

2.4.1 LIFE Urban Greening Plans

Life Urban Greening Plans è un progetto della durata di due anni, avviato nel 2021 e che si concluderà nel 2023, finanziato parzialmente dal programma LIFE dell’Unione Europea, volto a realizzare meccanismi innovativi per pianificare, implementare, rafforzare e gestire le infrastrutture verdi nelle aree (peri-)urbane. Questi piani mirano a riportare la natura nelle città, sostenere la biodiversità e mitigare il cambiamento climatico. Le città che aderiscono al progetto devono lavorare su quattro aspetti in particolare:

- la mancanza di conoscenze e competenze tra i policy maker e i funzionari comunali su come sviluppare e mantenere infrastrutture verdi;
- la cattiva connettività e accessibilità degli spazi verdi peri-urbani a causa dell’urbanizzazione e della pianificazione urbanistica storicamente carente delle aree peri-urbane;

- la scarsa cooperazione tra diversi settori all'interno di una municipalità o differenti municipalità, che risulta essere necessaria a motivo della natura multi-funzionale e multi-scalare dell'infrastruttura verde;
- la mancanza di strategie efficaci e innovative per coinvolgere le aziende locali e il pubblico in generale (Europarc Federation, LIFE Urban Greening Plans).

I partner del progetto sono sette:

1. Brussels Environment è il partner principale ed è il servizio pubblico per l'ambiente e l'energia della Regione di Bruxelles-Capitale. Si occupa del monitoraggio della qualità dell'aria, della biodiversità, dello sviluppo sostenibile e del benessere degli animali. Vista la necessità di massimizzare i servizi ecosistemici forniti dalle infrastrutture verdi attraverso un modello ambizioso che riveda il design della strada, Brussels Environment ha il compito di studiare il modo migliore per creare parchi urbani di strada a Bruxelles. Innanzitutto, il progetto prevede che vengano esaminati i parchi urbani di strada esistenti nell'Unione Europea e i modelli che stanno alla base della loro realizzazione per poi sceglierne tre e testarli in laboratorio, così da verificarne i punti di forza e di debolezza. Alla fine verrà scelto il modello migliore da promuovere nel contesto urbano dell'UE (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*).

Inoltre, dal momento che oggi un sito può beneficiare di diversi status di protezione e che questo può provocare conflitti legati alla contraddizione tra i diversi status e il numero di soggetti interessati, Brussels Environment è incaricata di effettuare un'analisi degli spazi verdi di Bruxelles che beneficiano di diversi status di protezione per determinare le motivazioni iniziali e le convergenze e divergenze tra i diversi status. L'obiettivo è creare e adattare piani di gestione e realizzare accordi di partenariato tra le amministrazioni del patrimonio e degli spazi verdi per snellire le procedure ufficiali (Europarc Federation, *Actions and outputs*).

2. EUROPARC Federation di Regensburg è il network più importante di aree protette in Europa. Nell'ambito del progetto, EUROPARC si occupa di condurre la comunicazione relativa al progetto, organizzare workshops e creare il "Knowledge Hub" (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*). Esso viene creato appositamente per i policy maker, i progettisti di infrastrutture verdi e i gestori degli spazi verdi di altre città europee, in modo da avere esempi concreti e delle linee guida per iniziare i propri *Urban Greening Plans* (Europarc Federation, *Actions and outputs*).
3. Câmara Municipal de Lisboa, in particolare il team del Piano di Azione locale per la biodiversità a Lisbona, si occupa di educare il grande pubblico sull'importanza della biodiversità nelle aree urbane. L'obiettivo è creare e diffondere il know-how presso la popolazione locale al fine di raggiungere un miglioramento della biodiversità negli spazi urbani pubblici e privati. A tale

scopo, vengono scelte delle specie per ripristinare gli ecosistemi naturali, vengono monitorati gli hotspot per la biodiversità e si sceglie come applicare le soluzioni basate sulla natura per accelerare la successione naturale e superare i fattori limitanti. La Câmara Municipal de Lisboa intende coinvolgere tra i 20 e i 40 proprietari privati e 30 gestori di spazi verdi pubblici nell'attuazione delle NBS (Europarc Federation, *Actions and outputs*).

4. Parco Nord Milano è un parco periurbano situato a Milano, che include foreste urbane, zone umide, sistemi lacustri e prati (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*).

In primo luogo, il Parco Nord Milano ha il compito di creare circa tre ettari di nuova foresta utilizzando specie adattate al clima all'interno del parco, oltre a una "autostrada degli impollinatori" lunga tre chilometri all'esterno del parco. Gli effetti di questa infrastruttura verde su larga scala e gli effetti sulla biodiversità locale (compresa la diversità degli impollinatori) saranno valutati attraverso un approccio integrativo, in collaborazione con l'Università di Milano "Bicocca". Questa azione permetterà di misurare l'impatto reale delle infrastrutture verdi su larga scala sia per la biodiversità, sia come efficiente cuscinetto climatico per la città.

In secondo luogo, vista l'importanza di collegare le aree peri-urbane alla città, Milano si è impegnata nella realizzazione di attività di Responsabilità Sociale d'Impresa (RSI) per mobilitare grandi aziende e istituzioni a partecipare alla tutela dei parchi periurbani. Per farlo in modo efficace, il Parco Nord Milano desidera creare un quadro di riferimento per strutturare al meglio queste attività. Inoltre, si è pensato di creare una "Certificazione PEFC di gestione sostenibile delle foreste urbane" da parte di un certificatore terzo che aggiunga valore alle attività di RSI e rappresenti un metodo di misurazione affidabile. Questo certificato sarebbe il primo del suo genere in Europa e servirebbe da modello per altre aree periurbane (Europarc Federation, *Actions and outputs*).

5. Àrea Metropolitana de Barcelona è l'amministrazione pubblica dell'area metropolitana di Barcellona. Da un lato, l'area di interesse è il fiume Llobregat, un ecosistema mediterraneo d'acqua dolce (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*); l'obiettivo è valutare l'efficacia delle soluzioni basate sulla natura finanziate dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) dal 2018 al 2020 nel tratto metropolitano di Barcellona del fiume Llobregat. Le soluzioni basate sulla natura risultate essere più efficaci in termini sociali ed ecologici saranno poi utilizzate nei progetti di trasformazione finanziati dal FESR nel periodo 2021-2023. Infine, saranno identificate e implementate sul campo cinque soluzioni basate sulla natura risultate vincenti. Dall'altro lato, il focus è l'esplorazione e la valutazione in termini socio-ecologici degli scenari alternativi di uso del suolo definiti dal Piano regolatore dell'Area Metropolitana di Barcellona e la valutazione delle implicazioni socio-ecologiche della trasformazione dell'attuale agricoltura

convenzionale peri-urbana in agricoltura agroecologica (Europarc Federation, *Actions and outputs*).

6. L'autorità di gestione del Parco Nazionale della Maratona di Schinias, del Monte Imetto e dell'Attica sud-orientale di Atene (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*). All'interno del progetto, l'area di interesse principale è il corridoio verde di Atene e il compito è l'esplorazione delle sue caratteristiche ecologiche, istituzionali, spaziali e sociali per inserirle in un quadro di governance che possa migliorare i servizi ecosistemici forniti e le sue funzioni sociali. L'obiettivo generale è migliorare le funzioni del corridoio verde e renderlo un modello di integrazione che unisce l'area peri-urbana con gli spazi verdi all'interno della città, contribuendo così all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla creazione di una città più sana e resiliente (Europarc Federation, *Actions and outputs*).
7. Philodassiki Enossi Athinon è una ONG ateniese responsabile della creazione della Foresta Estetica del Monte Imetto (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*). Il suo compito è quello di analizzare le iniziative di volontariato degli ultimi 10 anni nella Foresta Estetica del Monte Imetto e intervistare i responsabili delle attività di RSI nelle aziende, individuando le azioni, i problemi e le soluzioni rilevanti, per generalizzare le migliori pratiche delle attività di RSI realizzate finora. Alla fine verrà proposto un kit di strumenti pronti all'uso su come stimolare e concretizzare le attività partecipative ed educative di aziende private ed enti educativi nella gestione dei parchi peri-urbani a favore della biodiversità (Europarc Federation, *Actions and outputs*).

LIFE Urban Greening Plans vuole perciò consentire ai policy maker locali e ai gestori degli spazi verdi delle cinque città partecipanti di progettare meccanismi innovativi per aumentare la presenza di biodiversità nei loro territori attraverso: la mobilitazione delle reti internazionali per identificare i meccanismi più promettenti per l'aumento della biodiversità da includere negli *Urban Greening Plans*; la realizzazione di ambiziose attività di gestione per aumentare e valorizzare la biodiversità nelle aree urbane di Lisbona e Milano; il miglioramento della biodiversità, della connettività e dell'accessibilità in tre spazi verdi peri-urbani di Atene, Barcellona e Bruxelles; l'agevolazione del processo decisionale locale e l'attuazione di meccanismi innovativi per la biodiversità, coinvolgendo diversi dipartimenti e municipalità nei processi decisionali e superando le barriere linguistiche tra i vari settori nelle città di Bruxelles e Barcellona; lo sviluppo di meccanismi che consentano alle autorità pubbliche locali di coinvolgere le imprese e il pubblico locale nell'attuazione e nella gestione degli spazi verdi (peri)urbani di Milano e Atene. Tutte le informazioni e le esperienze raccolte hanno poi l'obiettivo di gettare le basi per un "Knowledge Hub" che possa essere sfruttato dai policy maker,

dai progettisti di infrastrutture verdi e dai gestori degli spazi verdi di altre città europee (Europarc Federation, *LIFE Urban Greening Plans*).

2.5 ProGireg

Il progetto ProGireg è stato avviato nel giugno 2018 e terminerà nel 2023 ed è finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020. ProGireg è l'acronimo di "productive Green Infrastructure for post-industrial urban regeneration" (in italiano "Infrastruttura verde produttiva per la rigenerazione urbana post-industriale").

Si tratta di un progetto che vede partecipare cittadini, governi, imprese, ONG e università nella progettazione e realizzazione di soluzioni basate sulla natura (ProGireg).

Nell'ambito del progetto, le città in prima linea sono Torino, Dortmund (Germania), Zagabria (Croazia) e Ningbo (Cina), che ospitano i cosiddetti Living Labs, ossia delle ex aree industriali che si trovano in difficoltà a causa del declino della produzione e della conseguente perdita di posti di lavoro, dove vengono sviluppate, testate e implementate soluzioni basate sulla natura. Queste NBS portano alla creazione di infrastrutture verdi produttive che contribuiscono a migliorare le condizioni di vita e a ridurre le conseguenze negative del cambiamento climatico, oltre a fornire benefici economici per cittadini e imprenditori dei quartieri urbani post-industriali e a sostenere la coesione sociale. Le infrastrutture verdi produttive, però, oltre ai benefici generali e i servizi ecosistemici forniti dalle infrastrutture verdi, generano altri benefici legati alla produzione di materiali e prodotti raccogliibili, come l'energia derivante dalle discariche, i pesci e gli ortaggi dall'orticoltura urbana e dall'acquaponica e il nuovo suolo per gli spazi verdi urbani e i tetti verdi, i quali permettono alle comunità locali la creazione di nuove economie e modelli di business (ProGireg).

Le città di Cascais (Portogallo), Cluj-Napoca (Romania), Pireo (Grecia) e Zenica (Bosnia-Erzegovina) seguono da vicino i progressi dei Living Labs e si impegnano in scambi da città a città per replicare le soluzioni basate sulla natura (*ibidem*).

L'obiettivo finale di ProGireg consiste nel trasferire le conoscenze acquisite dai Living Labs per utilizzarle in altri luoghi.

ProGireg sta implementando otto tipologie di soluzioni basate sulla natura:

1. Attività ricreative ed energia pulita nelle ex discariche: le aree post-industriali sono spesso caratterizzate da discariche, le quali, quando messe in sicurezza, possono essere sfruttate per la produzione di energia solare, date le loro forme alte e ben esposte, oltre che come luoghi dai quali osservare il panorama o praticare sport, se trasformate in parchi. Ad esempio, nella città di Dortmund, la discarica di Deussenberg è stata ricoltivata a partire dal 1992; nel 2017 è diventato un luogo di produzione di energia fotovoltaica e un'area ricreativa utilizzata per

andare in mountain bike, osservare uccelli, fare escursioni e passeggiate. Nell'ambito di ProGIreg si prevede la creazione di un corridoio verde per migliorare l'accesso ai sentieri di Deusenberg (ibidem).

2. Nuovo suolo rigenerato: per ripristinare la fertilità del suolo delle aree post-industriali, spesso di scarsa qualità e inadatto a qualsiasi tipo di uso dopo decenni di abbandono, è possibile combinare il terreno di scarsa qualità con il compost ottenuto da rifiuti organici e composti biotici. Per esempio, a Torino si è deciso di utilizzare il Parco Sangone per produrre e testare il suolo rigenerato, ideale per le foreste urbane, così da renderlo disponibile per l'uso negli spazi verdi pubblici di tutta la città (ibidem).
3. Fattorie e orti urbani comunitari: la trasformazione delle aree post-industriali in orti urbani comunitari può contribuire a migliorare la salute mentale e fisica dei cittadini, grazie all'esposizione alla natura, alla creazione di un senso di comunità e alla possibilità di accedere a cibo sano. Nella città di Torino sono in atto diverse iniziative volte a portare più verde e coesione sociale: alcune parti abbandonate del Parco Sangone vengono utilizzate come orti urbani comunitari; è previsto l'utilizzo di 2.5 ettari di terreno del Parco Piemonte per attività legate all'agricoltura sociale; per introdurre più verde nelle aree residenziali e nelle scuole sono state costruite delle cassette di legno per gli orti (ad esempio, Orto Wow, il cortile di un edificio abbandonato, ospita 15 cassette da giardino con piante aromatiche e mellifere che attirano gli insetti impollinatori e un mercato agricolo organizzato settimanalmente) (ProGIreg).
4. Acquaponica: l'acquaponica è una tipologia di agricoltura mista ad allevamento sostenibile, basata sulla combinazione dell'allevamento di pesci (acquacoltura) all'interno di vasche e della coltivazione di piante senza terra (idroponica), al fine di ottenere un ambiente simbiotico in cui l'acqua di scarico dei pesci fornisca le sostanze nutritive necessarie per alimentare le piante. Questa soluzione promuove la produzione alimentare locale in zone con terreni contaminati o di scarsa qualità e permette la creazione di posti di lavoro "verdi". Inoltre, si tratta di un sistema a basso costo e di facile gestione. Ad esempio, a Dortmund è stata prevista la realizzazione di due serre, una ottimizzata dal punto di vista energetico e una standard, per la creazione di un sistema acquaponico (ibidem).
5. Pareti e tetti verdi: i tetti verdi e i giardini verticali favoriscono l'isolamento di un edificio, riducono il deflusso dell'acqua piovana, catturano l'anidride carbonica, filtrano gli inquinanti e aumentano la biodiversità. Tutto ciò riduce i consumi energetici e favorisce la resilienza urbana. Per esempio, a Zagabria si prevede la trasformazione di una ex fabbrica di lavorazione

della carne in un centro di innovazione aziendale con un tetto verde di 700 m² e 300 m² di pareti verdi (ibidem).

6. Corridoi verdi accessibili: l'obiettivo è migliorare l'accesso e rendere più vivibili i corridoi verdi che sono stati costruiti nei terreni post-industriali abbandonati e riutilizzare i fiumi che costituivano una componente fondamentale per il trasporto delle merci durante il periodo dell'industrializzazione. Ad esempio, a Torino è stata costruita una pista ciclabile verde lungo il fiume Sangone, la quale si collega alla rete ciclabile metropolitana di Torino, ed è stato trasformato un tratto di strada in un corridoio verde ricco di erbe, arbusti e alberi, che collega la zona residenziale con il Castello di Mirafiori e il Parco Piemonte (ibidem).
7. Processi di compensazione ambientale a livello locale: è necessario inserire le misure di compensazione ambientale nelle procedure di pianificazione urbana sbloccando dei fondi. Per esempio, Torino ha previsto la creazione di uno strumento finanziario per sostenere l'aumento delle soluzioni basate sulla natura e ha istituito un partenariato pubblico-privato per rendere più verde la città e migliorare l'amministrazione e la gestione del patrimonio verde pubblico (ibidem).
8. Biodiversità degli impollinatori: per favorire la presenza di impollinatori, fondamentali per un ecosistema sano e funzionante, le città possono ridurre l'uso dei pesticidi, aumentare la dimensione degli spazi verdi esistenti e incrementare la diversità di specie vegetali. Le città possono aumentare il coinvolgimento della popolazione locale per creare, monitorare e promuovere la conoscenza di spazi favorevoli agli impollinatori. La città di Cascais, ad esempio, prevede di realizzare dei laboratori per le scuole e la comunità locale in modo da aumentare la consapevolezza dell'importanza degli impollinatori nell'ecosistema locale, incoraggiando l'apicoltura e la riduzione dei pesticidi. Ricercatori dell'Università di Torino, invece, hanno formato persone affette da malattie mentali affinché diventassero divulgatori scientifici e svolgessero delle attività in alcune zone del quartiere Mirafiori volte a creare e curare giardini di impollinatori, osservare e registrare specie di farfalle, gestire un sito web, allevare bruchi, partecipare a eventi pubblici e attività educative nelle scuole (ProGIreg).

Per monitorare e valutare i benefici delle soluzioni basate sulla natura, ProGIreg conduce un'analisi volta ad acquisire conoscenze sul rapporto tra il costo e l'efficacia nelle NBS e a quantificare i benefici generati dalle stesse per la società. In particolare, ci si occupa di verificare se le NBS contribuiscano a favorire l'inclusione sociale e il ripristino ecologico e ambientale, ad aumentare la salute e il benessere umano e a generare benefici economici e nel mercato del lavoro (ibidem).

Nel corso del progetto, le città raccolgono i dati, a partire dai quali viene pubblicato un rapporto intermedio sui risultati preliminari, mentre alla fine del progetto verrà pubblicata una valutazione

finale dei risultati e verranno create delle linee guida per il monitoraggio delle NBS nelle città da utilizzare anche dopo la fine del progetto (ibidem).

ProGIreg si occupa anche di sviluppare dei modelli di business, parzialmente o completamente autosufficienti, per le NBS, basati su una valutazione scientifica dei numerosi benefici che esse offrono per la rigenerazione sociale, ecologica ed economica. A partire da una serie di informazioni fornite dai principali stakeholder del progetto, proGIreg si occupa di creare dei rapporti dedicati agli ostacoli per l'implementazione di soluzioni basate sulla natura. In questo modo, proGIreg può continuare a fornire dei benefici sostenibili alla società anche al di fuori del progetto (ibidem).

Capitolo 3. Casi di studio

Dopo aver analizzato, nei due capitoli precedenti, i numerosi servizi ecosistemici forniti dagli spazi verdi urbani e aver presentato le principali iniziative europee destinate ad incrementare la quantità di aree verdi urbane, con l'obiettivo di trasformare il maggior numero possibile di città europee in città verdi, in questo capitolo verrà illustrata una serie di esempi pratici di implementazione di spazi verdi urbani in alcune delle principali città europee. I casi di studio analizzati suggeriscono che gli interventi di verde urbano ben progettati possono influire positivamente e a lungo termine sull'ambiente urbano e sulla qualità di vita dei cittadini. La creazione di nuovi spazi verdi urbani o la riqualificazione di aree dismesse hanno, infatti, permesso di raggiungere vari obiettivi, quali la riqualificazione economica, la riduzione dell'inquinamento, la preservazione della biodiversità, la riduzione delle superfici impermeabilizzate, la mitigazione del cambiamento climatico, lo stoccaggio dell'acqua, lo sviluppo di una città compatta e verde, un maggiore collegamento tra gli spazi della città, la creazione di spazi comuni all'aperto dove poter svolgere attività di vario genere e l'accesso garantito a tutte le fasce della popolazione, anche quelle più svantaggiate. Infine, verranno illustrati tre progetti realizzati da importanti architetti che hanno esposto i propri lavori alla Biennale di architettura di Venezia, progetti volti ad includere una sempre maggiore quantità di spazi verdi in città.

Tutti gli esempi analizzati dimostrano come sia possibile mettere in pratica tutte le conoscenze che sono state acquisite nel corso degli anni rispetto agli effetti benefici degli spazi verdi urbani, presentando delle alternative valide, efficaci e sostenibili per avvicinarsi sempre di più all'obiettivo della creazione di città verdi. Queste buone pratiche possono essere prese come esempio da molte altre città europee, dove autorità locali, talvolta in collaborazione con attori privati, possono dar vita a nuovi spazi verdi o modificare spazi già esistenti così da renderli attraenti per i residenti o gruppi specifici.

3.1 Premio *Capitale verde europea* e marketing urbano

Il marketing urbano svolge un ruolo importante nei discorsi ecologici. Promuovendo politiche ambientali che generano uno sviluppo sostenibile, le città europee si impegnano a migliorare la qualità della vita della popolazione, a promuovere l'innovazione industriale e ad attrarre investimenti esteri (Demaziere, 2020). Il premio *Capitale verde europea*, che viene rilasciato alle città che hanno dimostrato di essere leader nella sostenibilità ambientale, sociale ed economica (UE, 2022), può essere utilizzato per analizzare il marketing delle città verdi. Le città spesso elaborano delle strategie

che permettano loro di posizionarsi come città verdi a livello globale e di entrare a far parte di reti internazionali per la condivisione di buone idee e buone pratiche (Demaziere, 2020).

In questo caso specifico, verranno prese come esempio le città di Stoccolma e Amburgo, che hanno ricevuto il premio nel 2010 e nel 2011, per dimostrare che i benefici derivanti dall'ottenimento del premio sono sia ambientali che economici.

Stoccolma è stata la prima città vincitrice del premio *Capitale verde europea* nel 2010. Dal punto di vista ambientale, la città ha compiuto enormi passi in avanti dal 1850 ad oggi. L'industrializzazione degli inizi del Novecento ha provocato un forte incremento della popolazione, che a propria volta ha causato inquinamento, in particolare dell'acqua e dell'aria. Di conseguenza, il sindaco ha adottato una serie di misure che hanno gettato le fondamenta per la creazione di una città più verde, in cui le condizioni di vita fossero migliori. La Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano tenutasi a Stoccolma nel 1972 ha reso la città leader nello sviluppo ecologico a livello mondiale, fino ad arrivare ai miglioramenti apportati dal consiglio comunale dagli anni Novanta in poi, che hanno permesso a Stoccolma di aggiudicarsi il premio *Capitale verde europea* (Demaziere, 2020).

La città di Amburgo ha vinto lo stesso premio nel 2011 ed è considerata la città più verde della Germania. La conversione di Amburgo in una città verde ha avuto inizio già a partire dal diciannovesimo secolo, quando le strutture difensive mediali sono state trasformate in spazi verdi e sono nati i primi giardini pubblici urbani. Essendo una città portuale e industriale, la città di Amburgo è stata frequentemente bombardata durante la seconda guerra mondiale e oltre il 40% degli alberi collocati lungo le strade sono andati perduti, così come le foreste urbane che circondavano la città. Tuttavia, fin da subito è iniziato un percorso di riforestazione che ha portato la città a riacquisire l'aspetto che aveva raggiunto prima della guerra. Con il passare degli anni, il governo locale ha poi deciso di focalizzare la propria attenzione verso una traiettoria post-industriale e la sostenibilità urbana è diventata un elemento chiave delle politiche cittadine. Amburgo è diventata membro di alleanze e network internazionali, come l'Alleanza per il clima, ed è sede di aziende produttrici di energia alternativa (Demaziere, 2020).

La percezione di queste due città in seguito al conferimento loro del premio è cambiata non solo agli occhi degli attori locali, ma anche agli occhi di attori esterni e distanti. Difatti, da quel momento Amburgo ha cominciato ad essere percepita come una città sostenibile, verde, innovativa e rispettosa dell'ambiente, meta ambita anche da turisti provenienti da tutto il mondo, mentre per Stoccolma l'ottenimento del premio ha significato un rafforzamento dell'immagine della città come luogo con un elevato standard di vita a livello internazionale (ibidem).

In entrambi i casi, i sindaci hanno maturato la consapevolezza che fosse necessario un intervento per contrastare il degrado ambientale e hanno avviato delle politiche volte non solo a migliorare l'aspetto

delle città dal punto di vista ambientale, ma anche a concentrare su di sé l'attenzione dell'opinione pubblica, a mobilitare le imprese e sviluppare nuove partnership pubblico-private per trarre un vantaggio dal punto di vista economico con l'esportazione di tecnologie verdi e lo sviluppo dell'ecoturismo (ibidem).

3.2 Caso di rinaturalizzazione che va di pari passo con la riqualificazione economica nella regione della Ruhr in Germania

La regione metropolitana Reno-Ruhr è la più grande tra le 11 aree metropolitane tedesche ed è uno dei più grandi agglomerati urbani europei, costituito da 53 città interconnesse da una densa rete autostradale e ferroviaria. È un'area storicamente importante per la Germania dal punto di vista economico, poiché ha avuto un ruolo fondamentale nell'industria pesante tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento. L'importante sviluppo della rete di trasporti rende la regione metropolitana Reno-Ruhr uno dei principali centri per gli affari dell'Europa nord-occidentale, facilitando le esportazioni. I settori chiave della regione dal punto di vista industriale sono le tecnologie per l'ambiente, il biotech, i media e l'industria dell'informazione. Nonostante la forza economica delle città che costituiscono questa regione, affinché si realizzi il suo pieno compimento sarebbe necessario un maggiore coordinamento delle politiche a livello istituzionale e territoriale (Soriani et al., 2019).

La regione metropolitana Reno-Ruhr ha avviato dei progetti che favoriscono, da un lato, la rinaturalizzazione della regione tedesca e, dall'altro, la riqualificazione economica della stessa.

Un aspetto fondamentale per cui questa regione si contraddistingue a livello europeo consiste nei progetti di bonifica e riutilizzo di aree industriali dismesse, realizzati grazie ai fondi europei e nazionali. Questa regione aveva un ruolo chiave nella produzione di carbone e acciaio, prima che questi settori venissero ristrutturati in seguito ai cambiamenti nella domanda mondiale e alla perdita di competitività a causa delle produzioni internazionali a costo inferiore. Più di 100 miniere di carbone sono state trasformate in *business parks*, centri per *start up* e altre iniziative imprenditoriali (ibidem).

Tra le strategie di pianificazione e cooperazione territoriale nella regione Reno-Ruhr emerge il progetto della Mostra Internazionale di Costruzioni e Architettura-IBA (in tedesco *Internationale Bauausstellung Emscher Park*), sviluppato dal Ministro per lo Sviluppo Urbano e la Casa e dal *Land* tra il 1989 e il 1999. L'IBA *Emscher Park* è una piattaforma per favorire lo scambio di idee tra i gruppi sociali e i soggetti del settore industriale, organizzando incontri nazionali e internazionali, al fine di realizzare dei miglioramenti dal punto di vista ambientale e puntare a una maggiore differenziazione economica dell'area. Il problema principale consisteva nel fatto che l'area era stata

segnata dallo sviluppo industriale e il paesaggio era costituito da fabbriche dismesse o abbandonate, strade senza uscita, ferrovie, con uno sviluppo urbanistico disordinato e un elevato livello di inquinamento. Per realizzare il grande Parco Paesaggistico dell'Emscher (in tedesco *Emscher Landschaftspark*), la veste tradizionale dell'IBA è stata completamente trasformata, e il piano è stato suddiviso in sette progetti guida. Il primo ha riguardato la realizzazione di un enorme parco lungo il fiume Emscher, caratterizzato da aree verdi, percorsi naturalistici, piste ciclabili e pedonali, attrezzature per praticare sport e per svagarsi nel tempo libero. Il secondo si è occupato di elaborare un programma di gestione delle acque dell'Emscher per decontaminare le acque di scarico, separare le acque di scarico da quelle piovane, e convogliare l'acqua piovana nei corsi d'acqua; in questo contesto, le sponde sono state utilizzate come efficienti filtri biologici. Il terzo si è concentrato sul recupero del canale Rhein-Hern, un tempo utilizzato per il trasporto delle merci e di materiali vari, che, con questo progetto, è stato trasformato in uno spazio ricreativo con funzionalità ecologica. Il quarto ha riguardato la ristrutturazione dei "monumenti industriali", che sono stati utilizzati per ospitare eventi culturali e artistici e attività economiche e produttive. Il quinto si è concentrato sulla trasformazione di aree occupate da antichi porti industriali in luoghi di lavoro, dove sono stati costruiti centri commerciali e uffici. Il sesto si è occupato della ristrutturazione di complessi di abitazioni popolari e della costruzione di moderni quartieri residenziali, con casi esemplari di bio-architettura e moderne città-giardino. Il settimo ha riguardato il recupero e il restauro di grandi complessi industriali per realizzare strutture atte ad ospitare attività culturali e sociali, come sale concerto, centri sportivi e teatri, il tutto collegato da una rete di strade e percorsi ciclo-pedonali (Soriani et al., 2019).

Dal 1999 i lavori indirizzati al processo di rigenerazione dell'area non sono più coordinati dall'IBA, ma dall'Associazione comunale della zona della Ruhr (ibidem).

Questa iniziativa ha permesso il contatto tra diversi attori, la mobilitazione congiunta di risorse, un reciproco sostegno politico e una maggiore capacità di costruire consenso in un contesto aperto e informato (ibidem).

La regione della Ruhr costituisce un esempio di ristrutturazione sociale ed economica in Germania. Le imprese della regione della Ruhr possono competere nel mercato globale grazie alla lunga tradizione nella produzione industriale e nell'innovazione. Oggi il 75% della forza lavoro è impegnata nei servizi, nella logistica, nella salute, nell'educazione e nei servizi per le aziende, anche se il settore dei servizi cresce qui più lentamente rispetto al resto del *Land*. Ciò è dovuto a pesanti forme di de-industrializzazione e al fatto che la strutturazione della regione dipende da sussidi finanziari esterni. Nel bacino della Ruhr opera l'Associazione Regionale della Ruhr, un ente di diritto pubblico che si occupa della creazione e dell'aggiornamento dei piani generali di sviluppo regionale, della salvaguardia dell'ambiente, dello sviluppo economico e commerciale e della promozione turistica.

Tra i progetti finanziati da questa associazione ci sono la Via dell'Industria culturale (in tedesco *Route der Industriekultur*) e il Parco Paesaggistico del fiume Emscher (*Emscher Landschaftspark*); inoltre, quest'ente si occupa di preservare spazi verdi aperti, di promuovere gli affari a livello regionale e lo sviluppo del turismo, di favorire le pubbliche relazioni con la metropoli della Ruhr, di raccogliere i dati geografici e climatici sul territorio e di renderli accessibili alle varie municipalità (ibidem).

Le iniziative portate avanti nel bacino della Ruhr dimostrano come la trasformazione ecologica di un territorio come quello della Ruhr, precedentemente occupato da industrie per la produzione di acciaio e carbone, permetta anche la ripresa dal punto di vista economico. Questa trasformazione ha incluso azioni di bonifica di aree contaminate, il recupero di aree dismesse, la promozione del settore terziario avanzato e della green economy, portando nuove fonti di reddito e di occupazione. Gli investimenti pubblici volti a migliorare l'ambiente e al riuso del suolo hanno previsto anche la formazione di nuove capacità professionali e l'impiego di lavoratori in settori in crisi, con meccanismi di supporto per le piccole e medie imprese. Come menzionato sopra, un importante esempio di riconversione ecologica ed economica è dato dall'*Emscher Landschaftspark*, una zona precedentemente toccata dall'inquinamento industriale che è stata convertita in un grande parco fluviale (Soriani et al., 2019).

3.3 Caso di rinaturalizzazione della città di Barcellona

Visti e considerati i numerosi benefici generati dall'aumento di spazi verdi urbani per contrastare il cambiamento climatico, per ridurre l'inquinamento acustico e dell'aria, per migliorare la qualità della vita dei cittadini, conservare la biodiversità e migliorare l'aspetto estetico delle città, Barcellona intende sviluppare nuove forme di naturalizzazione, favorendo l'introduzione del verde in edifici abitati e la costruzione di aree verdi sui tetti degli edifici esistenti (Meignen et al.).

Un piano volto alla costruzione di infrastrutture verdi in città per promuovere la rigenerazione della biodiversità e migliorare la qualità della vita dei cittadini è il Piano per la biodiversità di Barcellona 2020. Il piano prevede la rinaturalizzazione delle infrastrutture esistenti, attraverso la creazione di spazi verdi sulle superfici esistenti che li possono ospitare (ibidem).

In particolare, il quartiere dell'Eixample, uno dei quartieri più densamente abitati di Barcellona, è notevolmente colpito dall'effetto dell'isola di calore urbana, quindi si cerca di aumentare la quantità di spazi verdi attraverso l'implementazione di tetti verdi e giardini verticali (ibidem).

Gli edifici presenti nell'Eixample, costruiti su una pianta attorno a un cortile centrale per favorire la ventilazione e l'illuminazione degli alloggi, sono caratterizzati da superfici con profondità e altezza diverse e si concludono con un tetto a terrazza. A causa della variazione della profondità e dell'altezza degli edifici in base al periodo in cui sono stati costruiti, è possibile vedere pareti parzialmente scoperte di varie dimensioni dai cortili posteriori e dai tetti (ibidem).

I muri divisorii, che sarebbero concepiti per non essere visibili e per questo non dotati di finitura o espressione estetica, a seguito dei cambiamenti dell'assetto urbano sono diventati esposti alla vista, mostrando così un'immagine discontinua. Ad esempio, nel Progetto Gran via 553 i muri divisorii scoperti sono visibili dai cortili interni dell'edificio e dal tetto superiore. Questo progetto è realizzato da LCT, un'azienda che sviluppa abitazioni industrializzate in città densamente popolate. L'azienda costruisce attici industrializzati fuori sede e poi li colloca sul tetto di edifici esistenti in grado di crescere verticalmente, allo scopo di sfruttare la superficie disponibile per completare lo skyline della città. I muri divisorii, nel Progetto Gran via 553, possono essere naturalizzati con l'implementazione della vegetazione, collocata in gabbie che vengono appese al muro divisorio (ibidem).

Il tetto a terrazza è la parte esterna di un edificio, tendenzialmente piatta o leggermente inclinata, in modo da permettere ai residenti di camminarci e svolgere varie attività. Il progetto Roger de Llúria 41, la sede di LCT, è un attico industrializzato con un tetto verde, realizzato con un sistema modulare di vassoi. Questi vassoi contengono il substrato e la vegetazione, e la maggior parte di essi è collocata sui bordi del tetto, cioè nell'area con maggiore capacità di carico, mentre la pavimentazione è costituita da una piattaforma di legno sostenuta da trame. In questo tetto verde la temperatura è inferiore di 1-4°C rispetto ai tetti convenzionali, quindi permette di contrastare gli effetti dell'isola di calore urbana, funge da rifugio per uccelli, insetti e pipistrelli e fornisce uno spazio di incontro per gli utenti (Meignen et al.).

I tetti a terrazza possono essere utilizzati anche per contenere orti urbani o per favorire la produzione di prodotti vegetali e la conservazione delle piante durante l'inverno (ibidem).

I cortili posteriori sono spazi aperti racchiusi dal muro divisorio degli edifici, il cui scopo principale è la ventilazione e l'illuminazione delle facciate posteriori. Seppur privati, sono visibili da tutti gli edifici circostanti. Nel progetto Rambla Catalunya 82, con l'intervento di LCT, viene aggiunta una nuova facciata posteriore. Si tratta di una struttura a galleria appesa all'attico, che non presenta pilastri nel cortile posteriore. In questo modo, il cortile può potenzialmente diventare un punto focale verde, che potrebbe essere naturalizzato utilizzando varie specie vegetali. In questo caso, la vegetazione viene aggiunta in vasi con piccoli alberi e arbusti. Il cortile posteriore potrebbe fungere da tetto verde e ospitare la vegetazione, implementando i sistemi tradizionali o con il substrato e i suoi diversi strati di protezione o con i vassoi (ibidem).

Queste valide strategie di rinaturalizzazione degli edifici urbani possono essere utilizzate anche dalle altre città del Mediterraneo, sfruttando le superfici esistenti (ibidem).

3.4 Casi di contributo alla mitigazione del cambiamento climatico

Come già spiegato nel capitolo 1, il rapido processo di urbanizzazione ha provocato enormi cambiamenti nell'uso del suolo e ha portato a un aumento della temperatura in città. L'incremento degli spazi verdi urbani è considerato un elemento chiave per la mitigazione del cambiamento climatico e la regolazione del microclima, oltre a garantire una lunga serie di altri benefici precedentemente illustrati (De la Sota et al., 2019).

Nelle città europee si tende sempre più spesso ad espandere anche l'infrastruttura verde urbana per ridurre gli effetti del cambiamento climatico e migliorare la resilienza e la sostenibilità delle città (De la Sota et al., 2019).

Di seguito sono riportati due casi di studio riguardanti una città portoghese e una città spagnola, nelle quali sono stati effettuati degli studi per analizzare gli effetti positivi degli spazi verdi urbani e dell'infrastruttura verde urbana nella mitigazione del cambiamento climatico.

3.4.1 Caso di contributo degli spazi verdi alla mitigazione del caldo urbano nella città di Lisbona

A Lisbona, in Portogallo, precisamente nel Giardino Gulbenkian, è stato effettuato uno studio sulla capacità degli spazi verdi di raffreddare la temperatura dell'aria e della superficie mediante due processi fisici: il primo consiste nell'effetto d'ombra dato dall'intercettazione delle radiazioni solari, riducendo l'assorbimento e l'accumulo di energia da parte delle superfici urbane; il secondo consiste nell'evapotraspirazione, cioè nel rilascio di acqua nell'atmosfera da parte delle piante, che fa sì che aumenti l'umidità e si riduca la temperatura dell'aria. Grazie a questi due processi gli spazi verdi urbani presentano una temperatura più bassa rispetto all'ambiente edificato circostante e questo effetto è noto come Park Cool Island (PCI) o Cool Island Effect (in italiano "effetto isola fredda"). Per valutare la quantità di vegetazione urbana viene solitamente utilizzato l'indice di vegetazione della differenza normalizzata (NDVI), che ha un intervallo compreso tra -1 (superfici prive di vegetazione) e 1 (superfici completamente ricoperte di vegetazione), mentre i valori intermedi rappresentano aree non coperte da vegetazione o in cui la quantità di vegetazione è molto scarsa, come corpi idrici o neve. Dal momento che la sua interpretazione è vaga su una scala di analisi adimensionale, si preferisce utilizzare l'Above Ground Biomass (AGB) (Reis, Lopes, 2019).

Secondo Long et al. (2013), citati in Reis e Lopes (2019), "la biomassa vegetale corrisponde al materiale biologico proveniente da organismi viventi, principalmente piante", quindi è un indicatore utile nella pianificazione urbana e, considerato assieme all'indice di vegetazione di differenza

normalizzata, permette di calcolare la quantità di vegetazione necessaria a ridurre la temperatura dell'aria in città di un 1°C (ibidem).

Al momento, lo spazio disponibile per nuovi spazi verdi è limitato a Lisbona. La città presenta più di 120 parchi e giardini locali, 13 foreste urbane con vegetazione più fitta, e oltre 600.000 esemplari di alberi appartenenti a specie diverse, sia autoctone che esotiche. Il giardino di Gulbenkian, luogo in cui è stato effettuato lo studio, presenta diverse specie vegetali, tra cui arbusti (34,4%), alberi (30,8%), specie erbacee (29,3%) e piante rampicanti (5,5%). Per studiare l'effetto della vegetazione, sono state effettuate diverse misure nelle giornate con cielo sereno, poiché questa condizione promuove grandi differenze termiche tra gli spazi urbani e l'area edificata circostante (ibidem).

Da questo studio è risultato che la quantità di AGB a Lisbona è leggermente superiore in inverno, nonostante questo periodo dell'anno sia accompagnato dalla caduta delle foglie. Tale esito si può spiegare con il fatto che la biomassa è calcolata combinando tutti gli strati di vegetazione, sia quella arborea, sia quella arbustiva, sia quella erbacea, quindi le grandi distese di prato, molto secche d'estate, hanno contribuito alla riduzione della quantità di vegetazione in questa stagione (ibidem).

Dallo studio è emerso che un'area di 50 m² coperta da vegetazione può raffreddare la temperatura dell'aria di 1°C, quindi questo può essere considerato il valore minimo di uno spazio verde affinché possa contribuire significativamente al miglioramento del microclima urbano (ibidem).

Di conseguenza, Reis e Lopes (2019) raccomandano di tenere presente questo risultato nella pianificazione di nuove aree verdi urbane, poiché gli spazi verdi attualmente presenti nella città di Lisbona non sono sufficienti a promuovere un adeguato raffreddamento della temperatura dell'aria, in particolare in estate.

Questo metodo può essere applicato anche ad altre aree urbane per quantificare l'effetto di raffreddamento fornito dalla vegetazione, in modo da migliorare le condizioni termiche in città e mitigare alcune conseguenze del cambiamento climatico (Reis, Lopes, 2019).

3.4.2 L'infrastruttura verde urbana come strategia di mitigazione del cambiamento climatico nel nord della Spagna

Nel nord-ovest della Spagna, precisamente nella città di Lugo, è nato il progetto LIFE, che consiste in una proposta comunale finanziata dal Comune di Lugo e dall'UE attraverso il programma LIFE, ossia il programma di finanziamento dell'Unione Europea per l'ambiente e le azioni climatiche. Questo progetto prevede la realizzazione di azioni innovative per ridurre le emissioni e aumentare la resilienza urbana attraverso la creazione di infrastrutture verdi urbane (De la Sota et al., 2019).

A partire da questo progetto, è stato realizzato uno studio volto ad analizzare il potenziale di mitigazione del cambiamento climatico di una serie di foreste urbane e di azioni legate all'agricoltura urbana. Innanzitutto, è stata calcolata la quantità di CO₂ ridotta grazie all'infrastruttura verde urbana, considerando anche le emissioni rilasciate per la sua implementazione e gestione. Difatti, durante le attività di semina vengono utilizzati macchinari che consumano carburante, quindi emettono una grande quantità di gas serra. Inoltre, il trasporto delle piante e di altri materiali comporta un elevato consumo di carburante, rappresentando il 22% delle emissioni totali, così come l'uso di fertilizzanti nell'agricoltura urbana, che costituisce il 15% delle emissioni totali (ibidem).

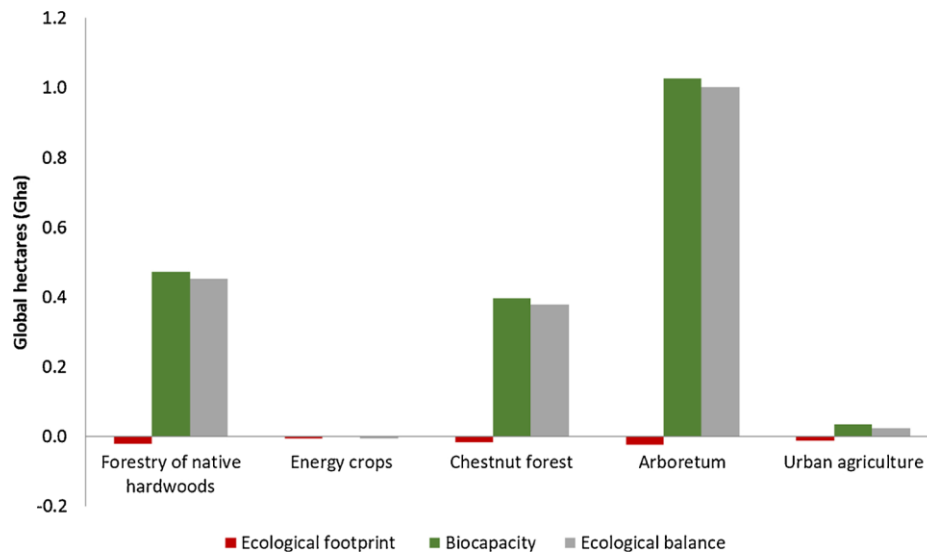
In secondo luogo, è stato stimato il bilancio ecologico, come indicatore per determinare la sostenibilità delle attività legate all'infrastruttura verde urbana. È stato dimostrato che il tipo di infrastruttura verde urbana scelto influisce sull'assorbimento finale di carbonio, poiché la quantità di emissioni rilasciate durante l'implementazione e la gestione dell'infrastruttura verde urbana differisce, ad esempio, tra foreste urbane e agricoltura urbana. In particolare, le azioni di silvicoltura di latifoglie autoctone, del bosco di castagno e dell'arboreto si sono rivelate le più inquinanti tra tutte quelle valutate. Mentre nella silvicoltura urbana le emissioni rilasciate derivano principalmente dall'uso di macchinari e dal trasporto di piante e materiali, per l'agricoltura urbana la maggior parte delle emissioni è legata all'uso di fertilizzanti e all'irrigazione, dal momento che le piante, a differenza degli alberi, richiedono un'irrigazione costante. In aggiunta, la quantità di emissioni rilasciate dipende fortemente dagli aspetti gestionali, come la quantità e il tipo di fertilizzanti chimici e pesticidi utilizzati, il tipo di macchinari usati e la loro efficienza energetica, i costi energetici per l'installazione del sistema, e così via (De la Sota et al., 2019).

Dallo studio è emerso anche che la biocapacità dell'agricoltura urbana, ossia un indicatore di sostenibilità ambientale che stima le risorse e i servizi ecosistemici erogati da un territorio, è molto inferiore rispetto a quella delle aree arboree. Le aree coperte da alberi sono più efficaci nello stoccaggio del carbonio perché hanno una biomassa aerea e sotterranea più elevata e perché gli alberi, a differenza delle piante agricole, non vengono tagliati e raccolti periodicamente. Di conseguenza, le foreste o aree arboree sono più efficaci nello stoccaggio del carbonio anche rispetto ai parchi o altre aree verdi urbane (De la Sota et al., 2019).

Se è vero che le foreste urbane hanno una maggiore capacità di assorbimento del carbonio, ci sono altri importanti aspetti da prendere in considerazione nella scelta della tipologia di spazi verdi da introdurre in città, come i fattori psicologici e sociali e il miglioramento della qualità della vita.

In generale, è importante ottimizzare la pianificazione e la gestione dell'infrastruttura verde urbana, così da quantificare e valutare i benefici da essa derivanti sulla base delle esperienze delle singole città. I risultati dello studio effettuato nella città di Lugo hanno rivelato che l'infrastruttura verde

urbana ha un effetto positivo sull'ambiente, oltre a fornire una vasta gamma di altri benefici. Nonostante le emissioni derivanti dalla realizzazione di questo tipo di infrastrutture, la capacità di assorbimento delle sostanze inquinanti è risultata essere, nel caso dell'agricoltura urbana, sufficiente a mitigare le emissioni e, nel caso delle foreste urbane, più che sufficiente per mitigare le emissioni, come si può vedere nel grafico sottostante (ibidem).



Impronta ecologica, biocapacità e bilancio ecologico per tipologia di infrastruttura verde urbana (De la Sota et al., 2019)

3.5 Caso di collegamento fra infrastrutture grigie e verdi a Monaco

La città di Monaco gode di una serie di foreste, aree protette e zone paludose. Tuttavia, si tratta della terza città più grande della Germania e di una delle città più densamente abitate del Paese, destinata a veder crescere ulteriormente la densità di popolazione. Perciò, è necessaria la costruzione di nuovi alloggi per ospitare sempre più persone, anche se ciò mette in pericolo l'infrastruttura verde della città. Diventa fondamentale interpretare lo spazio aperto in maniera più ampia, rafforzare le sue funzioni multidimensionali in termini sociali, ecologici ed economici, e considerare che anche parti delle infrastrutture grigie, come aree residenziali o commerciali, devono svolgere le funzioni degli spazi aperti, a causa del limitato spazio a disposizione (Grunewald et al., 2018). Le infrastrutture grigie fanno riferimento ai tradizionali approcci di gestione dell'acqua creati dall'uomo, tra i quali rientrano le dighe, le tubature, le grondaie e gli impianti di trattamento delle acque (EPA, 2023). Per integrare il verde nelle infrastrutture grigie, Monaco offre una serie di opportunità, tra le quali emerge il concorso "Più verde per Monaco". Si tratta di un concorso con cadenza biennale, che premia i progetti migliori destinati ad aumentare la presenza di spazi verdi. I proprietari di case, gli inquilini,

i titolari di imprese commerciali sono invitati a rendere verdi i tetti e le facciate degli edifici, a creare dei cortili e biotopi diversificati al centro della città o a progettare parchi giochi naturali, impegnandosi per uno sviluppo urbano ecologico e sociale e fungendo da modello per il resto della comunità. Una commissione di valutazione premia i progetti migliori con un certificato e una piccola somma di denaro (Grunewald et al., 2018).

Oltre al concorso, la città di Monaco offre una serie di finanziamenti per collegare le infrastrutture verdi e grigie, ad esempio, per inverdire tetti di aree residenziali o commerciali. Il tetto, però, deve avere uno spessore di almeno 8 cm; se lo spessore arriva a 10 cm, si può ottenere una riduzione della tariffa per le acque reflue. In Germania, la tassa sulle acque reflue è calcolata in base alla percentuale di superfici impermeabilizzate di una proprietà. In questo modo si cerca di incentivare l'impermeabilizzazione e l'inverdimento degli edifici, così da aumentare l'infiltrazione naturale delle acque superficiali. Per favorire l'impermeabilizzazione, esiste anche il programma "Cortili verdi – pareti verdi", che si concentra sulla creazione di spazi verdi e sull'eliminazione o la trasformazione di marciapiedi in superfici semipermeabili, per esempio, ciottoli o pavimentazioni erbose (ibidem).

3.6 Casi di riqualificazione di aree dismesse

Considerato il fatto che la popolazione risiedente in città è sempre più numerosa e aumenterà sempre di più con il passare degli anni, milioni di nuovi residenti urbani necessiteranno di case, lavoro e infrastrutture, che limiteranno gli spazi verdi disponibili. In questo contesto, la questione legata alla bonifica e all'uso produttivo dei terreni non utilizzati, abbandonati e contaminati è sempre più importante. Il recupero delle aree dismesse in Europa costituisce un'opportunità per gli investimenti privati e per limitare le pratiche di occupazione del suolo e l'espansione urbana, rendendo le città più sane e attrattive dal punto di vista economico (Morar et al., 2021).

Di seguito vengono presentati due esempi di riqualificazione e riutilizzo di aree dismesse in due città europee, una tedesca e una rumena.

3.6.1 Caso di imboscamento di aree industriali dismesse a Lipsia (Germania)

Nel 2010 nella città di Lipsia, in Germania, è stato realizzato un progetto per creare nuove foreste urbane in aree dismesse del centro città, così da limitare i danni provocati dall'urbanizzazione e dall'aumento della densità di popolazione. Le foreste fanno parte delle soluzioni basate sulla natura (NBS) per la regolazione del microclima e l'adattamento al cambiamento climatico, poiché consentono di immagazzinare gas serra, ma anche per la conservazione della biodiversità e per il

miglioramento della qualità di vita dei cittadini, fornendo spazi per lo svago e contribuendo alla valorizzazione dei quartieri (Rink e Schmidt, 2021).

Oliver et al. (2005), citati in Rink e Schmidt (2021), hanno definito le aree industriali dismesse come “luoghi che hanno risentito delle precedenti destinazioni d'uso del sito e del terreno circostante, sono abbandonati e sottoutilizzati, possono avere problemi di contaminazione reali o percepiti, si trovano principalmente in aree urbane sviluppate e richiedono un intervento per riportarli a un uso vantaggioso”. Come risultato della concorrenza o dell'effetto combinato di deindustrializzazione, suburbanizzazione e demilitarizzazione insieme ai cambiamenti nel settore dei trasporti e della riduzione di popolazione, la Germania orientale si è ritrovata con una grande quantità di aree industriali dismesse. I centri città più vecchi sono particolarmente colpiti da questo fenomeno, essendo caratterizzati dalla presenza di aree industriali, commerciali e residenziali dismesse e dal degrado. Una modalità attraverso la quale le città della Germania orientale hanno cercato di risolvere il problema delle aree industriali dismesse è stato l'imboschimento, cioè la creazione di foreste urbane laddove prima erano situate tali aree dismesse. Le foreste hanno il vantaggio di poter essere adattate in modo flessibile alle condizioni locali, possono essere sviluppate come foreste commerciali, ricreative o boschi quasi naturali, possono assumere diverse dimensioni e forme, possono essere utilizzate per creare connessioni tra aree precedentemente separate o confini stradali. Inoltre, rispetto agli spazi verdi pubblici, hanno meno requisiti di sicurezza, pur essendo comunque accessibili al pubblico, e richiedono una manutenzione meno costosa (Rink e Schmidt, 2021).

Per quanto riguarda la città di Lipsia, in seguito alla deindustrializzazione degli anni Novanta del secolo scorso, all'abbandono dei siti militari e al cambiamento strutturale nel settore dei trasporti dopo la riunificazione, molti spazi sono rimasti inutilizzati. Sebbene sia possibile trovarle in tutta la città, le aree dismesse sono per lo più concentrate negli ex quartieri industriali e operai ad est e a ovest del centro storico (ibidem).

Il progetto elaborato per la città di Lipsia, intitolato “Foreste urbane: rinnovamento urbano ecologico attraverso la creazione di aree forestali urbane nei siti delle città interne sottoposti a cambio di destinazione d'uso”, è particolarmente ambizioso e riguarda diverse aree dismesse, dalle aree commerciali e residenziali a quelle ferroviarie e industriali, che si trovano sia nel centro della città, sia nelle zone periferiche e sono in parte di proprietà comunale e in parte di proprietà privata. L'obiettivo di questo progetto è sviluppare le foreste urbane come nuova categoria di territorio e di pianificazione urbana e di promuoverle come strumento per la riqualificazione della città.

Un altro aspetto importante da considerare è quello finanziario, poiché l'imboschimento delle aree dismesse costituisce il modo più economico di portare il verde in città (Rink e Schmidt, 2021).

L'indagine sociologica condotta nel 2010 ha dimostrato che la trasformazione di aree dismesse in foreste urbane è generalmente accettata e percepita positivamente dalla popolazione, in quanto le foreste urbane rendono utilizzabili aree precedentemente in disuso e arricchiscono il paesaggio urbano. Tuttavia, nei primi anni dopo la loro creazione, queste difficilmente sono percepite come aree forestali per via del loro aspetto e vengono ancora associate ad aree dismesse o selvagge. Solo in un secondo momento cominciano ad essere percepite come spazi verdi utilizzabili o come foreste. In ogni caso, però, la popolazione preferirebbe i parchi alle foreste urbane, che rimangono solo una soluzione di ripiego dal punto di vista dei cittadini. Essi desiderano, infatti, sentieri pavimentati e illuminati, cestini per i rifiuti, panchine dove sedersi (ibidem).

Le indagini condotte nel 2014 e nel 2017 per verificare l'utilizzo di queste foreste urbane hanno rivelato che esse sono utilizzate soprattutto da pedoni e ciclisti come passaggi, per fare jogging o portare a spasso il cane per un periodo ridotto di tempo, oppure dalle famiglie e dai bambini per periodi di tempo più lunghi. Coloro che frequentano queste aree verdi sono principalmente persone che risiedono nella zona o nelle immediate vicinanze (ibidem).

Queste foreste urbane hanno un effetto ecologico positivo, poiché permettono di ridurre l'effetto dell'isola di calore urbana; l'ombra creata grazie agli alberi in estate può portare a una riduzione della radiazione massima giornaliera fino a 1/14 del valore di riferimento (ibidem).

In aggiunta, sono stati condotti degli studi comparativi su aree dismesse prive di alberi e su foreste urbane di età diverse, i cui esiti hanno dimostrato che, mentre le aree dismesse riuscivano a trattenere solo poca acqua, la vegetazione presente nelle foreste di età diversa provoca cambiamenti visibili nel suolo dopo soli dieci o venti anni, quali aumento della porosità, dell'aerazione, della capacità idrica e della profondità di radicamento del suolo, oltre a una migliore disponibilità di nutrienti. Ne deriva che le foreste urbane costruite in aree precedentemente dismesse aiutano a contrastare il rischio di alluvioni (ibidem).

Prima di creare delle foreste urbane in siti dismessi è necessario un miglioramento del suolo e un trattamento della contaminazione. Gli alberi che vengono piantati devono essere robusti e adatti al cambiamento climatico, oltre a dover rispettare una serie di qualità estetiche, legate alla tipologia e all'altezza degli edifici circostanti e alle facciate degli stessi. Difatti, l'imboschimento di aree urbane dismesse può avere un impatto positivo anche sull'attrattività del quartiere e degli appartamenti ivi collocati (Rink e Schmidt, 2021).

In sintesi, si può affermare che la sostituzione di aree industriali dismesse con foreste urbane è una soluzione sostenibile, con diversi effetti positivi dal punto di vista ecologico, in particolare per la conservazione della biodiversità e il miglioramento del microclima, ma anche con effetti positivi sul quartiere circostante, riducendo il numero di appartamenti e case sfitti. In Germania, le foreste godono

di una speciale protezione legale, ma le foreste urbane dovrebbero essere definite come una categoria indipendente, così da includerle nei progetti volti a portare il verde in città. È dunque importante considerare il ruolo che può svolgere la foresta urbana come NBS nelle città in ricrescita (ibidem).

3.6.2 Caso di ricostruzione di un'area militare dismessa in Romania

Tra il 1896 e il 1912 vicino al centro storico della città di Oradea, situata nella Romania nord-occidentale, al confine con l'Ungheria, sono stati costruiti dei complessi militari austro-ungarici. In seguito alla smilitarizzazione in epoca post-socialista, all'adesione all'Organizzazione del Trattato del Nord Atlantico nel 2004 e all'adesione all'Unione Europea nel 2007, molte aree militari sono state abbandonate e lasciate in disuso, risultando in un deterioramento degli spazi urbani. Per favorire lo sviluppo locale, all'inizio degli anni Duemila la maggior parte delle ex aree militari dismesse è diventata di proprietà delle autorità centrali, in particolare del Ministero della Difesa, e delle autorità pubbliche locali. Nel 2016 la città di Oradea ha riqualificato diverse aree militari dismesse, tra le quali rientra la Caserma Rossa. Questa caserma, chiusa dal 1990, si estendeva per 83 ettari ed era composta da diverse strutture militari abbandonate, tra cui basi, arsenali, depositi, magazzini e aree di addestramento per carri armati. Questo sito lasciato in disuso, che aveva provocato una contaminazione del terreno da rifiuti pericolosi, è stato bonificato e riqualificato in un parco industriale, invertendo così il degrado del territorio ed evitando l'espansione urbana. Questa rigenerazione, che è stata progettata in modo sostenibile, è stata finanziata attraverso i fondi delle autorità pubbliche locali e investimenti privati (Morar et al., 2021).

3.7 Casi tedeschi di implementazione di spazi verdi in città

Nel volume intitolato "Towards green cities. Urban biodiversity and ecosystem services in China and Germany" di Grunewald et al. sono descritte alcune iniziative promosse da varie città cinesi e tedesche al fine di incrementare la quantità di spazi verdi urbani e le principali sfide che queste città si trovano ad affrontare nell'implementazione degli spazi verdi nello sviluppo urbano. Di seguito verranno presentati alcuni dei progetti descritti nel libro e promossi dalle varie città tedesche, in particolare Berlino, Dresda e Bonn, riguardanti la creazione di giardini urbani, la conservazione della biodiversità, la costruzione di una città verde e compatta, la riduzione delle superfici impermeabilizzate e la creazione di un sistema continuo di biotopi e siti ricreativi per gli abitanti.

3.7.1 La rinascita dell'orticoltura urbana a Berlino

Lo “urban gardening”, in Germania, ha una lunga tradizione, che risale al cosiddetto movimento dei giardini di lottizzazione, promosso dal medico Daniel Gottlob Moritz Schreber, il quale pensò di creare degli orti in cui i bambini potessero stare all'aria aperta e tenersi occupati. Questi appezzamenti di terreno oggi vengono utilizzati per coltivare alimenti non soggetti alla vendita e per lo svago; spesso includono capanni da giardino, dove vengono conservati gli attrezzi e dove è possibile ripararsi. Il terreno è solitamente di proprietà pubblica, privata o della chiesa e i giardinieri versano una piccola quota all'associazione che si occupa di gestire i lotti di terreno, la quale, a propria volta, paga il proprietario del terreno (Grunewald et al., 2018).

Berlino è la città con il maggior numero di porzioni di terreno in affitto e di orti adibiti alla coltivazione. Gli orti costituiscono una parte importante dell'infrastruttura verde e, insieme ad altre tipologie di spazi verdi, favoriscono la mitigazione del clima urbano. Inoltre, gli orti promuovono le attività sociali e la coesione sociale, in quanto la loro manutenzione richiede l'intervento della società civile. Da qualche tempo gli orti vengono utilizzati soprattutto come luoghi di svago e di contatto ravvicinato con la natura, piuttosto che come luoghi di approvvigionamento alimentare (ibidem).

Come già illustrato nel capitolo 1, negli ultimi anni, in molte città tedesche, oltre che nel resto d'Europa, si sono affermate forme cooperative di “urban gardening”. Le comunità di giardinieri, che differiscono notevolmente tra loro per età, sesso, istruzione ed esperienze di giardinaggio, desiderano recuperare gli spazi pubblici e favorire l'empowerment della società, la solidarietà e il benessere dei cittadini, occupandosi della creazione e manutenzione dei giardini (ibidem).

Gli orti comunitari di Berlino favoriscono anche lo scambio culturale e personale tra i residenti e i gruppi più vulnerabili della popolazione, come rifugiati, disabili, malati mentali, disoccupati e genitori single. Dal momento che nella città di Berlino non vi sono molti spazi liberi per il giardinaggio, anche i tetti vengono utilizzati per creare orti comunitari, nei quali si trovano per lo più arbusti e fiori, che contribuiscono a migliorare la qualità dell'ambiente e ad abbellire gli spazi urbani. Considerati i benefici che i giardini urbani generano per i residenti e l'ecosistema urbano, è importante che sempre più spazi, come aree industriali dismesse, tetti a terrazza o aree vuote tra gli edifici, vengano adibiti all'orticoltura urbana (Grunewald et al., 2018).

3.7.2 La conservazione della biodiversità nella città di Dresda

Dresda è la principale città dello stato federale tedesco della Sassonia, situato nella Germania orientale. La costruzione degli edifici, l'impermeabilizzazione e l'uso intensivo del suolo hanno modificato le condizioni originali del territorio, che si estende oggi su diversi paesaggi fisici, ai quali

la vegetazione e la fauna si sono adattate. Il fiume Elba e la sua ampia pianura alluvionale, coperta soprattutto da prati semi-naturali, attraversano l'intera città da sud-est a nord-ovest, mentre l'interno della città è circondato da parchi, viali e piccoli habitat di piante e animali in parte rari e minacciati. Gli spazi e le strutture di Dresda con un'elevata importanza per le specie e i biotopi sono: i paesaggi naturali di grandi dimensioni, come una grande foresta all'interno dei confini amministrativi della città e la pianura alluvionale del fiume Elba con le sue valli affluenti; i biotopi del paesaggio culturale con habitat diversificati per piante e animali, come i prati ampiamente utilizzati, i frutteti e i boschi; gli habitat e i corridoi migratori di specie animali protette (ad esempio, castori, lontre, pipistrelli, cicogne bianche, anfibi); gli habitat di specie animali protette che abitano gli edifici, in particolare i pipistrelli e alcune specie di uccelli; gli spazi vuoti all'interno della città e i parchi gestiti con cura come habitat importanti (Grunewald et al., 2018).

In base alla legislazione tedesca (ed europea) tutte le specie native di uccelli e pipistrelli, inclusi i loro habitat, sono protette. Per cercare di preservare o aumentare le popolazioni di uccelli e pipistrelli negli edifici, dal 1997 sono stati installati più di 16.000 ausili per la nidificazione degli uccelli e 2.000 postazioni per la nidificazione dei pipistrelli (Grunewald et al., 2018).

3.7.3 Dresda come modello di una città compatta in una rete ecologica

La città di Dresda è ricca di aree agricole e forestali, in particolare nella parte settentrionale e occidentale, oltre che di spazi verdi e ricreativi, come parchi, orti e piccoli habitat di specie animali e vegetali in parte rare e minacciate. All'interno della Strategia nazionale di sostenibilità tedesca, la città di Dresda è indicata come modello di una città compatta per rispondere al fenomeno dell'urbanizzazione. La progettazione di una città compatta, che si oppone alla città diffusa, ossia alla città che cresce in maniera disordinata e consumando suolo all'interno della città e delle sue periferie, segue come principi guida l'alta densità residenziale e numerosi nodi di trasporto pubblico in sostituzione di quello privato. L'aumento della densità di popolazione richiede un approccio strategico che, da un lato, favorisca lo sviluppo delle aree interne e, dall'altro lato, protegga gli spazi verdi. È dunque fondamentale che urbanisti e pianificatori sviluppino un sistema integrato di spazi verdi e aperti urbani che consideri tutti gli elementi dell'infrastruttura verde e che lo colleghino con la pianificazione dell'infrastruttura grigia, attraverso reti di trasporto o terreni liberi (Grunewald et al., 2018).

La città di Dresda ha adottato diverse strategie per favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici, l'arresto della perdita di biodiversità e il riutilizzo di aree dismesse risalenti a precedenti periodi di contrazione, e per garantire servizi ecosistemici. Tra queste rientrano: il programma regionale

integrato di adattamento al clima (IRKAP), che stabilisce i fondamentali requisiti di adattamento ai cambiamenti climatici e punta alla creazione di città verdi e compatte; gli standard per gli spazi verdi di Dresda, che stabiliscono dei criteri di riferimento relativi alla qualità e quantità delle aree verdi nella città di Dresda; il piano paesaggistico di Dresda, volto alla gestione sostenibile del territorio e alla rigenerazione e all'utilizzo di beni naturali, come suolo, acqua, aria, specie e biotopi, tenendo conto delle loro funzioni paesaggistiche (ibidem).

In particolare, il piano paesaggistico di Dresda promuove la creazione di una città compatta e verde. Questo piano si colloca nell'ambito del modello "Dresda – città compatta in una rete ecologica" per lo sviluppo di tutta la città. L'obiettivo è quello di ottenere una struttura compatta, simile a una cellula, composta da elementi dell'infrastruttura verde che rispecchiano le caratteristiche del paesaggio naturale e l'organizzazione policentrica della città. La rete, costituita da spazi verdi, deve svolgere funzioni ambientali e fornire servizi ecosistemici importanti dal punto di vista ecologico, oltre a garantire le possibilità di svago per i residenti e migliorare l'offerta di habitat per piante e animali. Con questo modello, la città di Dresda cerca di risolvere due problemi: il primo riguarda le sfide ambientali che si trovano ad affrontare tutte le città, come il consumo di suolo, la scarsità di risorse, l'adattamento e la mitigazione del clima e la perdita di biodiversità; il secondo riguarda la carenza di aree verdi urbane, che permetterebbero anche di assicurare un'elevata qualità di vita dei cittadini. Questo modello può essere preso come riferimento per creare città compatte e verdi, dal momento che soddisfa i principali requisiti delle infrastrutture verdi (Grunewald et al., 2018).

3.7.4 Riduzione delle superfici impermeabilizzate a Dresda

Dresda è stata anche protagonista della riqualificazione di un ex parcheggio situato in un'area residenziale, che è stato trasformato in un parco urbano per volontà della cooperativa edilizia locale che possedeva quel sito. Con l'obiettivo di creare una foresta urbana con bassi costi di manutenzione ed elevato valore ecologico, un programma di compensazione dell'intervento del Comune di Dresda ha finanziato la piantumazione di 5.000 alberi e arbusti. Un effetto positivo che deriva dall'incremento di vegetazione consiste nella capacità di assorbire l'acqua piovana e ridurre così i costi di rimozione delle acque reflue, che ammontavano a circa 11.000 euro/anno. Inoltre, il sistema fognario è meno soggetto ad allagamenti, riducendo i danni e permettendo ai proprietari degli immobili di risparmiare denaro (Grunewald et al., 2018).

3.7.5 Il progetto intercomunale “Green C” e il piano d’azione “Infrastruttura verde” di Bonn

Il progetto “Green C” consiste in una collaborazione tra la città di Bonn e alcuni comuni limitrofi per creare un sistema continuo di biotopi e siti ricreativi per gli abitanti. Il nome “Green C” deriva dal fatto che, con questo progetto, sono stati preservati e collegati spazi verdi non urbanizzati che circondano le aree più densamente abitate di Bonn in una sorta di semicerchio (Grunewald et al., 2018). Per costruire un sistema sostenibile e contrastare il cambiamento climatico, infatti, non è possibile fermarsi ai confini amministrativi, ma è necessaria una collaborazione a livello di sistema territoriale, quindi tra amministrazioni urbane diverse.

A partire dal traghetto “il ponte sul Reno” vicino a Mondorf, un sistema continuo di percorsi pedonali e piste ciclabili si estende nella regione su entrambe le sponde del fiume con diverse ulteriori diramazioni. L’obiettivo del progetto è quello di collegare il parco naturale "Rheinland" a ovest con il parco naturale "Siebengebirge" a sud-est dell'area di pianificazione attraverso l'area di protezione naturale "Siegaue" (ibidem).

Il cosiddetto “Link” è il percorso di collegamento del sistema “Green C”, che permette ai visitatori di passare in bicicletta, a piedi o con i pattini attraverso sentieri già esistenti che sono stati semplicemente migliorati o rinnovati. Sono stati ottimizzati alcuni aspetti del sistema per attraversare le autostrade, accedere agli spazi aperti e guidare gli utenti su percorsi sicuri. Vi sono poi delle “Stazioni”, ossia dei pannelli informativi lungo il percorso, dai quali le persone possono ottenere informazioni sulla storia e i cambiamenti del paesaggio nel corso del tempo, sulle particolarità della flora e della fauna presenti lungo il percorso e sull’uso recente del territorio con relative conseguenze sulla biodiversità. Il percorso è provvisto di “Gates”, che consentono l’accesso al sistema “Green C” e segnalano il collegamento tra l’insediamento e il paesaggio aperto, mentre gli “Edges” costituiscono l’interfaccia tra l’area urbanizzata e il paesaggio aperto (Grunewald et al., 2018).

Dopo l’attuazione di “Green C” si è pensato di sviluppare un piano d’azione integrato denominato “Infrastruttura verde”. “Green C” sta alla base del piano d’azione “Infrastruttura verde”, che ha l’obiettivo di favorire l’agricoltura urbana, la protezione della natura e adibire gli spazi verdi per scopi ricreativi. Con questo piano si desidera strutturare lo spazio in maniera attrattiva per una popolazione in crescita (ibidem).

3.8 Piano del Verde di Padova

Il 28 marzo 2022 è stato approvato il Piano del Verde di Padova, uno strumento adottato dal Comune di Padova per la pianificazione urbanistica locale e per guidare le scelte dell’Amministrazione

comunale in materia di verde pubblico, definendo i principi e fissando i criteri di indirizzo per la realizzazione di spazi verdi pubblici.

Questo Piano è in linea con le politiche internazionali, europee e nazionali volte allo sviluppo del verde urbano e alla conservazione della biodiversità (Padova Net, 2022).

Gli obiettivi principali del Piano sono:

- migliorare le condizioni ecologiche del territorio comunale e la gamma di servizi ecosistemici forniti dagli spazi verdi;
- analizzare gli spazi aperti verdi esistenti per progettare la costruzione di nuove aree verdi;
- individuare le connessioni ecologiche tra diverse aree naturalistiche o tra queste e l'ambiente urbano, disponendo la mitigazione delle infrastrutture grigie;
- favorire la conservazione della biodiversità;
- creare una città compatta e connessa a livello ecologico attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi;
- realizzare, dove possibile, aree verdi che mitigano gli impatti derivanti dalle attività umane, situate ai margini delle aree infrastrutturali;
- promuovere la partecipazione e l'inclusione di tutti i soggetti interessati alla creazione di nuovi spazi verdi (ibidem).

Tutti questi obiettivi hanno sostanzialmente lo scopo di aumentare la quantità di spazi verdi e migliorare la funzionalità delle infrastrutture verdi, così da favorire un maggiore benessere fisico e mentale dei cittadini, una riduzione degli inquinanti presenti nella città e una maggiore tutela della biodiversità. In questo Piano, quindi, il verde non è concepito solo come un ornamento estetico, ma come una risorsa imprescindibile per il benessere di tutta la comunità (Padova Oggi, 2022).

3.9 Proposta di creazione di una norma per il verde in Danimarca

“Green Norm 2.0” è una proposta avanzata da Green Cities (Danimarca) per introdurre più spazi verdi nelle maggiori città della Danimarca. Come già illustrato nel capitolo 2, Green Cities è una campagna che coinvolge 13 Paesi europei per cercare di ridurre gli impatti negativi dell'urbanizzazione e del cambiamento climatico. A tal proposito, è stata creata “Green Cities Europe”, una piattaforma che incoraggia l'inverdimento degli spazi pubblici fornendo delle idee innovative e delle informazioni basate su ricerche scientifiche e conoscenze tecniche (Green Cities Europe).

I comuni danesi desiderano migliorare la quantità e la qualità di aree verdi urbane, ma per raggiungere questo obiettivo necessitano di standard e linee guida da seguire. Per questa ragione è nata l'idea di

creare “Green Norm 2.0”, che potrebbe aiutare i comuni a stabilire le priorità e a concentrare il lavoro per portare più natura nelle città (Green Cities Europe, 2021).

Green Cities Danimarca ha suggerito 10 metodi attraverso i quali valorizzare la natura urbana, di cui cinque sono volti ad aumentare la natura presente in città e gli altri cinque sono volti a creare una migliore natura urbana (ibidem).

I primi cinque riguardano:

- il numero di metri quadrati delle aree verdi: è possibile chiedere ai comuni di calcolare il numero di metri quadrati degli spazi verdi presenti in città seguendo una definizione uniforme, che comprenda le aree verdi accessibili a tutti i cittadini e non riservate a determinati gruppi;
- la quantità di verde presente in una determinata area: si può chiedere di stabilire una quantità minima di verde nelle costruzioni e nelle ristrutturazioni delle città, che venga poi applicata ai progetti privati e pubblici;
- la distanza dalle aree verdi: è possibile stabilire la distanza massima percorribile a piedi dagli abitanti per raggiungere un’area verde pubblica di sufficienti dimensioni. Ad esempio, nella città di Copenaghen è stato stabilito che tutti debbano essere in grado di raggiungere un parco o un’area naturale in meno di 15 minuti e si sta andando verso l’obiettivo di imporre una distanza massima di 300 metri per raggiungere un’area verde;
- le infrastrutture verdi: si può stabilire che i nuovi edifici siano dotati di tetti verdi e che i comuni incoraggino la costruzione di infrastrutture verdi, come le facciate e i ponti verdi;
- gli alberi presenti in città: è possibile sviluppare una politica comunale volta a proteggere gli alberi esistenti e ad aumentare la quantità di alberi presenti in città, prestando anche attenzione alla diversità delle specie. Per esempio, la città di Copenaghen nel 2018 ha adottato una strategia che protegge gli alberi esistenti e prevede che vengano sostituiti quelli abbattuti, in modo tale che le chiome degli alberi ricoprano il 20% della superficie totale della città. (ibidem).

I secondi cinque metodi suggeriti da Green Cities Danimarca, invece, riguardano:

- la mappatura dei servizi ecosistemici: è possibile chiedere una mappatura dei servizi ecosistemici prima che venga sviluppata o trasformata un’area urbana, privata o pubblica, e la stesura di un rapporto su come un determinato progetto potrebbe influire sui servizi ecosistemici;
- l’elaborazione di una gerarchia di mitigazione: si può domandare di effettuare una valutazione basata sulla gerarchia di mitigazione quando si decide di effettuare una ricostruzione o una ristrutturazione, così da evitare, minimizzare, ripristinare e compensare gli eventuali impatti negativi sul valore della natura e dei servizi ecosistemici;

- la compensazione dell'impatto negativo dell'attività umana sulla natura: nel caso in cui non sia stato possibile minimizzare o evitare i danni derivanti dallo sviluppo urbano, si può obbligare i comuni e i promotori privati a compensare i danni causati ai servizi ecosistemici e al valore della natura, così da evitare una perdita netta complessiva di natura nell'area in questione e in città. Ad esempio, la città di Odense, che ha l'obiettivo di diventare la città più verde della Danimarca, ha stabilito che per ogni albero abbattuto lungo le strade, ne verranno piantati due, così da raggiungere, allo stesso tempo, l'obiettivo di avere un minimo di 23.000 alberi lungo le strade della città;
- la conservazione della biodiversità e la qualità della natura: può essere richiesto di misurare costantemente la qualità della natura negli spazi verdi urbani e di fare spazio a zone verdi urbane più selvagge per favorire la biodiversità urbana;
- l'economia della natura urbana: prima di decidere come sviluppare le città danesi, si può chiedere di esaminare il valore economico delle aree verdi e della natura urbana. A Copenaghen, ad esempio, dove viene calcolato anche l'impatto della natura sul valore degli immobili, è stato rilevato che il parco Sønder Boulevard fa aumentare il valore delle proprietà situate nel raggio di un chilometro fino a 47 milioni di euro (Green Cities Europe, 2021).

Questa proposta di norma per il verde può essere un ottimo strumento per guidare i comuni nella creazione di città più verdi, affrontando, di conseguenza, i problemi ambientali che caratterizzano tutte le aree urbane del mondo.

3.10 Tetti verdi nella città di Copenaghen, in Danimarca

La città di Copenaghen nel 2014 ha vinto il premio *Capitale verde europea*, essendo una delle città leader nella progettazione di infrastrutture sostenibili. In particolare, nel 2010, come parte della propria strategia di sviluppo urbano, la città ha stabilito che ogni nuovo edificio costruito dovesse essere provvisto di un tetto verde (Cortese, 2019).

Come sappiamo, i tetti verdi assolvono numerosi compiti: creano un habitat per piante e animali di specie diverse, assorbono acqua piovana, riducono la temperatura, danno una nuova funzione a tetti inutilizzati di vari edifici e migliorano l'aspetto generale della città.

Un primo progetto che ha previsto la costruzione di tetti verdi è la 8 House, grazie al quale sono stati posizionati due tetti verdi inclinati fino a ricoprire un'area di 1700 m². L'inclinazione permette di ridurre l'effetto dell'isola di calore urbana, collega gli spazi verdi ai terreni agricoli adiacenti verso sud e rende il progetto unico dal punto di vista visivo. Inoltre, questi tetti verdi costituiscono uno spazio per accogliere la biodiversità (Klimatilpasning.dk).

Un secondo progetto ha portato alla costruzione di giardini sopra un blocco di case situate nell'isolato triangolare tra Birkegade/Egegade/Elmegade, a Copenaghen, un isolato caratterizzato da un'elevata densità di popolazione e spazi molto piccoli per i cortili. Per ovviare al problema, sono stati costruiti tre nuovi attici, in modo da consentire a tutti i residenti di accedere a un vero e proprio giardino esterno provvisto di un parco giochi, una collina verde con erba vera e vegetazione durevole, una piattaforma panoramica, una cucina e un barbecue all'aperto e una terrazza in legno dove rilassarsi. Un terzo progetto che vale la pena menzionare è denominato "The City Dune". Pur non trattandosi di un vero e proprio tetto verde, questo progetto ha portato alla trasformazione di uno spazio di proprietà della banca svedese SEB Bank & Pension in uno spazio aperto al pubblico e dotato di parcheggi, luoghi di svago per i dipendenti e gli ospiti, il tutto completamente accessibile a persone con problemi di deambulazione e interamente sostenibile. Questo spazio urbano, elevato di sette metri rispetto all'ambiente circostante, e per questo paragonabile a un tetto verde, garantisce la mobilità di pedoni e ciclisti, consente un'efficiente gestione dell'acqua piovana e il raffreddamento della temperatura dell'aria, oltre ad essere un buon esempio di cooperazione tra un'azienda privata e il comune della città per la realizzazione di uno spazio aperto di grande valore per il pubblico e per i proprietari dell'azienda stessa (ibidem).

Lo spazio è stato realizzato come se vi fossero delle dune, caratterizzate da pendenze che soddisfano esigenze funzionali e tecniche, dal drenaggio, all'accessibilità, fino alla piantumazione di radici. Il principio più importante sulla base del quale è stata realizzata la City Dune è l'acclimatazione: i movimenti ondulatori del calcestruzzo permettono alla superficie di riflettere il più possibile la luce del sole, creando un microclima più fresco in estate. Inoltre, su tutta l'area sono disposti 110 nebulizzatori d'acqua che emettono aria umida e vi sono dei canali di scolo che trasportano l'acqua piovana dalle superfici in cemento verso due grandi cisterne. L'acqua raccolta viene utilizzata per annaffiare le piante e rinfrescare l'ambiente, senza sovraccaricare ulteriormente il sistema fognario (SLA, 2011).

Un quarto progetto consiste in una terrazza costruita sul tetto dell'Archivio di Stato danese accessibile al pubblico, la quale costituisce parte del passaggio pedonale sopraelevato che permette di collegare due aree del centro di Copenaghen. In questo giardino pensile, che rappresenta un'area tranquilla di 7.200 m² in una zona centrale della città di Copenaghen, è presente una grande varietà di specie vegetali, tra cui piante perenni, piante rampicanti, erbe ornamentali e bulbi, mentre le aree con superfici dure sono ridotte al minimo (Klimatilpasning.dk). Grazie a questo progetto è stato possibile donare uno spazio verde ad uno dei tratti più trafficati di Copenaghen, contribuendo allo stesso tempo ad aumentare la biodiversità, a raccogliere l'acqua piovana, riducendo la quantità convogliata nelle fognature, e a stabilizzare la temperatura degli edifici dell'Archivio (Greenroofs.com).

3.11 Le misure adottate dalla città di Rotterdam in risposta al cambiamento climatico

L'80% della città di Rotterdam si trova sotto il livello del mare e, a causa delle conseguenze del cambiamento climatico, le frequenti piogge finiscono per sovraccaricare i sistemi fognari, allagando le aree urbane, mentre i periodi di siccità durano sempre di più. Una prima iniziativa volta a ridurre i danni provocati dalle piogge abbondanti e a raccogliere acqua per i periodi di siccità riguarda il cosiddetto "Sponge Garden" (in italiano, "Giardino delle spugne"), ossia un giardino aperto al pubblico che, oltre a consentire la coltivazione di piante, fiori e ortaggi, permette anche l'assorbimento, il drenaggio e lo stoccaggio dell'acqua. Questo giardino funziona come una sorta di spugna, che può assorbire l'acqua rapidamente, trattenerla temporaneamente e poi restituirla gradualmente al suolo. Si tratta di un progetto realizzato da De Urbanisten, uno studio composto da esperti di progettazione urbana e architettura del paesaggio con sede a Rotterdam, che si propone di costruire un ambiente sostenibile e attraente per tutti gli esseri viventi. Lo "Sponge Garden" è un esempio di giardino sperimentale, in cui vengono simulate piogge estreme e viene monitorato il comportamento dell'acqua e dove la piantumazione e la manutenzione vengono regolate nel tempo (De Urbanisten).

Una seconda iniziativa consiste nella creazione di un "rooftop catalogue", ossia un catalogo al cui interno sono contenute 130 possibili soluzioni alle problematiche legate al cambiamento climatico che affliggono la città. Queste idee prevedono l'installazione di pannelli solari sui tetti, la creazione di spazi verdi, come campi sportivi o cimiteri, e l'utilizzo dei tetti degli edifici di Rotterdam per lo stoccaggio dell'acqua. Secondo gli esperti, se tutti i tetti di Rotterdam (si parla di circa 18,5 km²) venissero adibiti alla costruzione di giardini, la temperatura media della città diminuirebbe di un grado. Allo stesso tempo, se anche solo il 20% dei tetti venisse usato per lo stoccaggio dell'acqua, si potrebbe raccogliere una quantità pari a 100 piscine olimpioniche, così come sarebbe possibile ricoprire una superficie pari a quella di Central Park se su tutti i tetti venissero costruiti dei giardini. Questo catalogo mostra come sia possibile sfruttare spazi inutilizzati per rendere la città sempre più verde e sostenibile, per contrastare il cambiamento climatico e per effettuare una transizione verso le energie rinnovabili. Il catalogo è stato realizzato da MVRDV, un team che riunisce architetti, designer e urbanisti per la realizzazione di progetti che consentano alle città e ai paesaggi di andare verso un futuro migliore e più sostenibile (MVRDV, 2021).

Tra i tetti degli edifici trasformati in spazi verdi è degno di nota quello dell'edificio storico De Doelen, una sala concerto situata nel centro di Rotterdam, al cui vertice è stato creato uno spazio per accogliere l'avifauna e gli insetti, favorendo così la presenza di biodiversità. Un altro edificio il cui tetto ospita

un giardino verde pensile con circa 100 alberi è il Depot Boijmans Van Beuningen, un luogo in cui vengono conservate ed esposte opere d'arte. Per consentire la creazione di questo particolare giardino, è stato progettato un sistema di raccolta delle acque e di canalizzazione delle radici che consente alle piante presenti di trovare il proprio spazio senza danneggiare la struttura (Palmisano, 2022).

Una terza iniziativa consiste in un complesso di appartamenti situato nella zona di Katendrecht e denominato “De Groene Kaap” (in italiano, “il capo verde”), costituito da un sistema di giardini interconnessi che partono da terra e proseguono sui tetti, connettendo i diversi complessi residenziali in un unico percorso verde. Questo spazio non è dedicato solo a chi desidera fare una passeggiata nel verde o passare del tempo in compagnia all'aperto con i propri vicini, ma ospita anche diverse specie di insetti, uccelli e ricci. Inoltre, lungo il percorso sono presenti delle casette per le api e altre specie mellifere (ibidem).

Un ultimo progetto che ha visto come protagonista la città di Rotterdam riguarda le cosiddette piazze d'acqua, ossia delle piazze che possono essere sfruttate per svolgere attività sportive, passare il tempo libero e rilassarsi durante le belle giornate, mentre fungono da contenitori di acqua piovana durante le giornate piovose. In questo modo, si evita il sovraccarico del sistema fognario e viene conservata l'acqua piovana, che potrà essere utilizzata quando necessario (Palmisano, 2022).

3.12 Costruzione di spazi verdi accessibili anche alle fasce più svantaggiate della popolazione

Un aspetto fondamentale da tenere in considerazione nella creazione degli spazi verdi urbani è la garanzia di accesso per tutti i cittadini, anche quelli appartenenti alle classi più svantaggiate, come bambini e adulti disabili, anziani, immigrati o richiedenti asilo e persone con un basso livello di reddito. Nella progettazione e costruzione delle aree verdi urbane si deve tenere conto delle necessità di questi soggetti vulnerabili, in modo tale da non creare diseguaglianze sociali e da permettere a tutti di godere degli aspetti benefici legati agli spazi verdi urbani, sia dal punto di vista psico-fisico che dal punto di vista sociale. Nei paragrafi a seguire verranno citate alcune buone pratiche realizzate da una serie di città e località europee, che possono fungere da ispirazione e da modello per le città di altri Paesi.

3.12.1 Aumento degli spazi verdi nel quartiere di Lindängen a Malmö, in Svezia

Il quartiere di Lindängen, all'interno della città di Malmö, in Svezia, è un quartiere costituito da diversi grattacieli, case unifamiliari, un'architettura monotona e piste ciclabili e pedonali poco sicure,

dove abita una popolazione particolarmente giovane, poco istruita, con bassi tassi di occupazione, di partecipazione alle elezioni e di aspettativa di vita. Si tratta di un quartiere densamente abitato, nel quale la disponibilità di spazi verdi è limitata. Per cercare di cambiare questa situazione e aiutare gli inquilini di case popolari e gli immigrati di diversa provenienza etnica, Clever Cities Malmö, in collaborazione con i residenti locali e altri soggetti interessati, ha intrapreso un'iniziativa di inverdimento di Lindängen attraverso soluzioni basate sulla natura. Clever Cities è un progetto nato ad Amburgo, Londra e Milano, al quale si sono aggiunte altre città (tra cui Malmö), e al quale partecipano cittadini, imprese e autorità locali. Il progetto è volto a creare delle città sostenibili e socialmente inclusive in Europa, America Latina e Cina (City of Malmö, 2022).

Nel caso del progetto di rinverdimento del quartiere di Lindängen, l'obiettivo è quello di creare degli spazi verdi nei quali le persone possano svolgere attività all'aperto, coltivare piante edibili e socializzare tra di loro, contribuendo, allo stesso tempo, ad aumentare la biodiversità e rendere il quartiere più attrattivo (ibidem).

3.12.2 Cortili scolastici verdi nel Brabante fiammingo, in Belgio

Nelle Fiandre l'aumento degli spazi verdi nelle aree scolastiche è promosso attraverso diversi progetti e sussidi. Le scuole sono chiamate a sostituire le aree cementate con alberi, piante e siepi, includendo anche elementi di gioco naturali come colline e tronchi per arrampicarsi, in modo da incoraggiare le attività di gioco all'aperto e favorire l'aumento della biodiversità, ad esempio, attraverso la costruzione di casette per uccelli e insetti. Gli insegnanti hanno notato che, in seguito al rinverdimento dei cortili scolastici, gli alunni hanno mostrato un miglioramento nel comportamento sociale e una crescente consapevolezza della natura, essendo attivamente coinvolti nella costruzione e manutenzione dei giardini. Inoltre, gli alberi forniscono ombra e mantengono freschi gli edifici scolastici nelle giornate più calde, mentre le superfici non impermeabilizzate permettono all'acqua piovana di penetrare nel terreno (De Plantanen, 2022).

3.12.3 Il “giardino dei sensi” nell'orto botanico di Tallinn, in Estonia

Nel 2013, all'interno del giardino botanico di Tallinn, fondato nel 1961, è stato costruito un nuovo “giardino dei sensi”. Si tratta di un giardino curativo destinato a persone con particolari esigenze, soprattutto con disabilità visive, che possono qui toccare e assaggiare una varietà di piante commestibili. Il giardino è stato creato con l'obiettivo di essere accessibile a una vasta gamma di visitatori, dai bambini ai giardinieri professionisti, alle persone interessate alle piante commestibili e

medicinali, fino ad arrivare alle persone con disabilità fisiche o mentali. I visitatori sono chiamati ad usare tutti i sensi, in particolare il tatto e il gusto, durante l'esplorazione del giardino, il quale è stato costruito tenendo conto delle necessità delle persone con disabilità. Le persone con esigenze speciali o che risiedono in case di cura possono visitare il giardino gratuitamente. Il “giardino dei sensi” contribuisce a sensibilizzare l'opinione pubblica sulle sfide quotidiane che si trovano a dover affrontare le persone con disabilità (Jögela, 2022).

3.12.4 Orto collettivo a Genova

L'orto collettivo di Genova consiste in un grande orto di circa sette ettari che offre uno spazio comune dove coltivare cibo in maniera sostenibile, passare del tempo all'aria aperta e socializzare con altre persone. Questo orto collettivo è stato costruito recuperando un bosco collinare abbandonato grazie all'azione congiunta di 300 volontari, tra cui persone provenienti da gruppi sociali svantaggiati, come richiedenti asilo e disoccupati. Per favorire la coesione sociale, vengono organizzate delle attività di formazione, tra cui laboratori gratuiti di permacultura, corsi sulla coltivazione di piante commestibili e corsi introduttivi sulla “foresta alimentare”. Considerata la buona riuscita di questo progetto, si stanno sviluppando orti simili in altre zone della città, coinvolgendo altri volontari (Orto Collettivo, 2018).

3.12.5 Progetto “Thinking Fadura”: un parco urbano a Getxo, in Spagna

Il progetto “Thinking Fadura” riguarda la creazione di un parco urbano nel comune di Getxo, nella regione basca della Spagna, che mira a fornire uno spazio verde per l'attività fisica e l'interazione sociale alla popolazione locale. Si trattava precedentemente di un parco privato situato all'interno di un club sportivo, il cui accesso era limitato ai soci del club, mentre ora consiste in uno spazio verde accessibile a tutti. Il parco Fadura dispone di strutture sportive, di un sentiero pedonale, di un fiume, e si sta attrezzando per installare panchine e attrezzature da palestra e per creare delle zone più tranquille in cui rilassarsi. Questo progetto è stato avviato per aumentare l'accesso agli spazi verdi della città, soprattutto per i gruppi a basso reddito, e sta indagando su come esso giovi alla salute e al benessere di questa componente della popolazione (European Environment Agency, 2022b).

3.12.6 Progetto “Tuinstraten” per la costruzione di strade-giardino ad Anversa, in Belgio

“Tuinstraten” è un progetto pilota per la creazione di spazi verdi nelle aree edificate della città di Anversa, così da favorire l’adattamento al cambiamento climatico e migliorare la qualità di vita dei cittadini. Questo progetto ha portato, in particolare, alla creazione di otto strade-giardino, ossia di otto strade che includono la maggior quantità di verde possibile e comprendono elementi come orti, alberi, piante, prati e giardini a muro. Le strade sono state progettate in collaborazione con i residenti, che si sono occupati, ad esempio, della piantumazione e della manutenzione degli orti. Esse sono state costruite nelle aree con scarso accesso agli spazi verdi e hanno come target soprattutto bambini, residenti di case popolari, immigrati e anziani. Grazie a questo progetto i quartieri sono stati migliorati dal punto di vista estetico e dal punto di vista ambientale, poiché riducono le temperature, favoriscono il drenaggio in caso di forti piogge e riducono l’inquinamento acustico, ma anche sociale, poiché favoriscono le interazioni tra i diversi gruppi sociali. In queste strade-giardino la popolazione può anche coltivare e raccogliere erbe e ortaggi (Broeckx, City of Antwerp, 2021).

3.12.7 Giardino terapeutico e rigenerazione urbana a Zagabria, in Croazia

Il giardino terapeutico di Zagabria fa parte del progetto proGIreg (acronimo in inglese di “Infrastruttura verde produttiva per la rigenerazione urbana post-industriale”), già menzionato nel capitolo precedente. Questo giardino si trova in un ex complesso industriale nel quartiere di Sesvete, nella parte orientale di Zagabria, e ha l’obiettivo di fornire accesso a uno spazio verde tranquillo per praticare giardinaggio, riposarsi e rilassarsi e interagire con altre persone. Esso comprende delle aiuole, un’area comune e un parco multisensoriale, dove i visitatori possono sperimentare lo spazio usando tutti i loro sensi, ed è rivolto, in particolare, ad adulti e bambini con disabilità. Il giardino terapeutico è stato sviluppato in collaborazione con organizzazioni che lavorano con bambini e adulti disabili. I genitori e gli assistenti di bambini e adulti con disabilità sono coinvolti nelle attività di manutenzione del giardino, mentre esperti di giardinaggio e psicologi organizzano laboratori tematici per i gruppi di persone più vulnerabili. L’iniziativa è collegata a una fattoria urbana mobile, alimentata da pannelli solari e dotata di un tetto e di una parete verdi e di un incubatore per piante. L’obiettivo è quello di educare il pubblico alle tecnologie innovative di giardinaggio e agricoltura urbani (Mali Dom – Zagreb, 2021).

3.12.8 Programma OASIS: trasformazione delle aree scolastiche in “oasi verdi” a Parigi

Il programma OASIS (acronimo in inglese di apertura, adattamento, sensibilizzazione, innovazione e legami sociali) è volto alla trasformazione dei terreni scolastici di Parigi in “oasi verdi”, accessibili sia agli studenti, sia alle comunità locali negli orari al di fuori di quello scolastico (Ville de Paris – Laurent Bourgogne, 2022).

Il progetto OASIS è stato adottato nell’ottobre 2018 come parte del programma “Urban Innovative Actions”, un’iniziativa dell’Unione Europea e del Fondo europeo di sviluppo regionale.

È un piano destinato alla creazione di isole fresche nei terreni scolastici, ossia dei luoghi freschi, piacevoli e verdi, che offrano sollievo dal caldo agli alunni e ad altri gruppi che hanno accesso ai terreni scolastici. Per realizzare queste “oasi verdi” vengono utilizzate diverse strutture, quali aree non impermeabilizzate che consentano l’infiltrazione e il recupero dell’acqua piovana, fontane, aree verdi con piante resistenti alla siccità e aree di gioco ombreggiate. Inoltre, sono previsti dei “giardini pedagogici” per insegnare ai bambini il rispetto della natura e l’arte del giardinaggio (ibidem).

Dal 2019 al 2021 il programma ha visto coinvolte dieci scuole di Parigi, che hanno deciso di rendere i propri terreni più verdi. Alunni, insegnanti, genitori e le parti locali interessate sono stati formati e coinvolti nella trasformazione dei terreni (Ville de Paris – Laurent Bourgogne, 2022).

3.12.9 Orti urbani a Berlino

Edible Cities Network (o EdiCitNet) è un progetto finanziato dall’UE che promuove la produzione alimentare urbana sostenibile nelle città europee, africane e asiatiche. Lo scopo è creare nuove imprese verdi e offrire nuovi posti di lavoro, generando una crescita economica a livello locale, ma anche promuovere la coesione sociale attraverso l’inclusione dei gruppi sociali più vulnerabili. EdiCitNet promuove la creazione di fattorie urbane, iniziative di agricoltura indoor e verticale e di apicoltura urbana, corsi di formazione sulla produzione alimentare nelle città e la creazione di cucine comunitarie. Tra le città che fanno parte di questo progetto emerge Berlino, che dimostra una particolare attenzione alla dimensione sociale. Berlino punta a rafforzare i quartieri socialmente svantaggiati e ad esercitare un impatto positivo sulle aree circostanti in fase di riqualificazione (Nomadisch Grün/Prinzessinnengarten, 2022).

Tra le misure adottate dalla città di Berlino rientra la creazione di orti urbani comunitari, che fungono da luoghi di incontro tra le persone e favoriscono la diffusione di biodiversità, spazi per la formazione extrascolastica, una cucina e una caffetteria con giardino. Negli orti urbani vengono piantati e coltivati ortaggi, si pratica l’apicoltura e si seminano piante. Questi spazi sono stati creati da un team di

cittadini, imprese, ONG e altre parti interessate con l'obiettivo di promuovere la coesione sociale e migliorare la qualità della vita nella città di Berlino (Nomadisch Grün/Prinzessinnengarten, 2022). Edible Cities Network ha anche elaborato un catalogo multifunzionale e interattivo, che promuove la condivisione delle conoscenze, la creazione di reti e l'apprendimento tra coloro che sono coinvolti o interessati alle iniziative di "urban gardening" (ibidem).

3.13 Movimenti urbani nel quartiere Isola di Milano

Un esempio di città in cui la popolazione ha rivendicato il proprio diritto alla città e ha cercato di contrastare il processo di gentrificazione è Milano, in particolare il quartiere Isola.

In quella che all'epoca veniva chiamata Stecca degli Artigiani e che consisteva in ciò che era rimasto di una piccola fabbrica dismessa, e poi abbattuta, risalente a fine Ottocento, nei primi anni Duemila si sono insediate alcune associazioni spontanee di quartiere che hanno intrapreso dei lavori nei giardini, hanno avviato mercatini biologici, hanno partecipato alla riqualificazione dell'edificio e hanno creato una serie di altri spazi accessibili alla popolazione. In quello stesso periodo, tuttavia, sono state avanzate le prime proposte di riqualificazione e di gentrificazione da parte del Comune, destinate soprattutto alla costruzione di grattacieli, portando così ad una situazione di conflitto all'interno della città. In quel contesto è nato *Isola Art Project*, poi diventato *Isola Art Center*, che vedeva la partecipazione di una serie di artisti, capitanati da Bert Theis, desiderosi di difendere lo spazio pubblico realizzando una serie di opere da inserire in quello spazio (Caserini, 2023).

Ogni opera era immaginata affinché i giardini venissero valorizzati e preservati dalle minacce urbanistiche. Nonostante questi movimenti urbani e queste proteste, la multinazionale texana del settore immobiliare Hines ha progressivamente rilevato tutti i terreni, *Isola Art Center* è rimasto un oppositore isolato e nel 2007 la Stecca è stata definitivamente abbattuta dal Comune di Milano. Ciò ha portato ad una privatizzazione e cementificazione dello spazio pubblico verde. Pur non avendo una sede, *Isola Art Center* ha continuato la propria mobilitazione e ha continuato ad operare all'interno del quartiere, concentrandosi soprattutto sul raccontare la storia del proprio percorso. Da un lato, questo oppositore partecipa a eventi artistici fuori dall'Isola di Milano, in Italia e all'estero, dall'altro lato svolge un'intensa attività teorica e d'archivio, che ha portato alla pubblicazione del libro "Fight-Specific Isola", il quale ripercorre nel dettaglio la storia del progetto. Le forze dal basso ancora attive con le proteste hanno trovato un'occasione per lavorare concretamente in un giardino condiviso e autogestito nell' Isola Pepe Verde. Questo giardino è sfuggito alla speculazione edilizia ed è stato affidato agli abitanti nel 2013 tramite una convenzione con il Comune di Milano rinnovabile di anno in anno (Brizioli, 2016).

3.14 Installazioni presso Biennale di architettura 2021 che focalizzano l'attenzione sull'importanza degli spazi verdi

La diciassettesima Mostra Internazionale di Architettura, svoltasi dal 22 maggio al 21 novembre 2021 e intitolata “How will we live together?”, è stata curata dall'architetto e ricercatore Hashim Sarkis, il quale ha chiesto agli architetti di immaginare degli spazi all'interno dei quali le persone potessero vivere generosamente insieme. Alla Mostra sono stati presentati i lavori di 112 partecipanti, provenienti da 46 Paesi (La Biennale di Venezia).

Di particolare interesse per il tema trattato nel corso di questa tesi sono risultate essere tre installazioni, che riflettono su come colmare il divario esistente tra ambiente naturale e ambiente costruito, come favorire la creazione di spazi aperti nei quali le persone possano ritrovarsi e svolgere attività di vario tipo e come portare la natura in città.

3.14.1 Ego to Eco: learning from nature, 2020

La prima installazione di interesse è intitolata “Ego to Eco: learning from nature, 2020” di EFFEKT, uno studio di design e ricerca con sede a Copenaghen, in Danimarca. In questo lavoro si affronta la questione del cambiamento climatico, della perdita di habitat e dell'impoverimento delle risorse naturali e delle sfide che ne derivano nell'ambito della progettazione (EFFEKT). Queste sfide, però, rappresentano un'opportunità per riconnettere la nostra civiltà agli ecosistemi che ci sostengono e all'ambiente naturale da cui ci siamo evoluti. Per miliardi di anni, la natura ha progettato una rete diversificata di ecosistemi interdipendenti per dare sostentamento a milioni di specie che coesistono nei confini del nostro pianeta. Per affrontare al meglio questa nuova era ecologica si rende necessario un paradigma che non faccia più distinzione tra i sistemi umani esistenti e gli ecosistemi naturali da cui dipendiamo come specie. In questa prospettiva, la tecnologia e la progettazione non sono più viste come separate dal mondo naturale (Mostra internazionale di architettura, 2021).

L'installazione è costituita da un growtable, ossia un tavolo contenente circa 1200 piantine che vengono fatte crescere grazie a un sistema di irrigazione idroponica controllato da remoto fino a quando non avranno raggiunto la dimensione adatta per il trapianto. Il growtable mostra diverse idee per vivere, costruire e rivitalizzare gli ecosistemi di cui facciamo parte e dai quali dipendiamo. Il tavolo cerca di rispondere a diverse domande che riguardano come poter far funzionare gli edifici come se fossero ecosistemi, come far diventare le comunità autosufficienti e come l'architettura può aiutare le persone a connettersi alla natura. I casi studio considerati sono i seguenti: *Naturbyen*, il

Nature Center di Hareskov, Urban Villages, Build for Life, Harbor Farm, la Forest Tower e Anywhere (EFFEKT).

Naturbyen (in italiano *Villaggio della Natura*) è un modello di comunità autosufficiente, che risiede in abitazioni situate in una nuova foresta piantata in un campo agricolo spoglio. Questo progetto, che è stato realizzato dal comune di Middelfart in collaborazione con EFFEKT, vuole mostrare a livello internazionale come sia possibile lo sviluppo abitativo combinato ad un rimboschimento, un aumento della biodiversità e un approccio circolare alle risorse nelle aree suburbane e periurbane. Difatti, la comunità presente in questo modello utilizza cibo ed energia ricavati da risorse rinnovabili e locali.

Il *Nature Center di Hareskov* è una struttura didattica inserita nella natura, in cui il bosco viene usato come strumento per far scoprire la natura ai bambini attraverso il gioco e l'apprendimento. Si tratta di un edificio posizionato su una collina nel mezzo di una foresta di faggi, che si confonde con il paesaggio circostante (ibidem).

Urban Villages propone un metodo innovativo per realizzare delle abitazioni sostenibili ed economiche nelle città di tutto il mondo. Il progetto consiste nella costruzione di edifici in legno progettati per essere smontati, edifici che possono essere prefabbricati e assemblati in loco, in modo da ridurre le emissioni di CO₂. Il progetto prevede anche un nuovo modello finanziario, che ristabilisce il legame tra costruttore e consumatore, e che rende gli alloggi di alta qualità accessibili a tutta la popolazione (EFFEKT).

Build for Life illustra come sia possibile un miglioramento della salute personale e ambientale attraverso nuovi modelli abitativi, climi interni salubri e l'uso di materiali a basso impatto. Considerando attentamente tutte le fasi del ciclo di vita dell'edificio, con la tecnologia esistente è possibile ridurre le emissioni fino al 75%. Utilizzando l'economia circolare, è inoltre possibile prolungare la vita dell'edificio e ridurre i costi, la manodopera e i rifiuti (ibidem).

Harbor Farm è un progetto di rigenerazione portuale, che punta a rigenerare le coste urbane trasformando le acque inquinate e le banchine poco utilizzate in allevamenti di frutti di mare, dove essi possono essere allevati, raccolti e serviti a livello locale in ristoranti di alto livello. Inoltre, è prevista anche la possibilità di allevare individualmente il pesce e di praticare attività come nuoto e kayak. Il progetto mira ad accelerare la rigenerazione del porto di Copenaghen, trasformando le banchine in disuso in luoghi di allevamento di frutti di mare, così da poter essere subito serviti nei ristoranti, dando realmente la percezione di mangiare pesce fresco. Il progetto prevede una serie di sistemi sostenibili che facilitano le attività quotidiane, come un laboratorio di monitoraggio dell'acqua, un impianto di energia mareomotrice e un sistema di rifiuti naturali (ibidem).

La *Forest Tower* del Camp Adventure Park è un luogo caratterizzato dalla presenza di una passerella di 900 metri collegata a una torre di osservazione alta 45 metri che rende possibile a tutti l'accesso al

bosco senza rovinare l'ambiente naturale. Si tratta di una destinazione unica, che rende possibile passeggiare tra gli alberi e osservare la natura da un'altra prospettiva. Il Camp Adventure si trova nella foresta protetta di Gisselfeld Klosters Skove, situata un'ora a sud di Copenhagen, in Danimarca. La foresta è arricchita da diversi biotopi naturali come laghi, ruscelli e zone umide. Ci sono due passerelle: una inferiore, che si trova nell'area più giovane, e una superiore, che attraversa le parti più antiche della foresta. Al termine della passeggiata ci sono una torre e una piattaforma di osservazione, costruita in modo tale da consentire un migliore contatto con la chioma della foresta (ibidem).

Anywhere è una sorta di cabina priva di allacci alle utenze pubbliche che permette una sistemazione isolata nella natura con un impatto ambientale minimo e senza che sia previsto il pagamento di bollette (ibidem).

“Ego to Eco” è quindi un'installazione che ha l'obiettivo di esplorare come progettare comunità umane basate sui principi della natura, come colmare il divario esistente tra ambiente naturale e ambiente costruito, a vantaggio sia degli esseri umani, sia della vita non umana (Mostra internazionale di architettura, 2021).

3.14.2 Living within a market: plateau central collective housing and market, 2017-2024

La seconda installazione di interesse è intitolata “Living within a market: plateau central collective housing and market, 2017-2024” di Benedetta Tagliabue, Elena Nedelcu e Joan Callís di Miralles Tagliabue EMBT in collaborazione con Ilimelgo. Si tratta di un progetto che consiste in un viaggio attraverso una serie di plastici per mostrare il processo di ideazione di *Plateau Central* a Clichy-Sous-Bois, nella metropoli di Parigi. A causa della crescita demografica e della situazione economica, l'unità abitativa diventa sempre più piccola, quindi è necessario che vengano costruiti degli spazi legati all'abitazione collettiva, che favoriscano la convivialità e il senso di appartenenza ad una comunità (Mostra internazionale di architettura, 2021).

Il principale edificio abitativo del piano generale *Plateau Central*, il “Centr'Halle”, fa parte di un sistema all'interno del quale si trovano terrazze, orti urbani sui tetti, aree comuni, un mercato alimentare al piano terra, tutti spazi che hanno un potente impatto sul quartiere. Si tratta di aree esterne dove godersi l'aria aperta e uscire dai confini della propria abitazione privata, anche se vengono percepite come parte della propria casa (Benedetta Tagliabue – EMBT).

L'edificio “Centr'Halle” è collocato in un quartiere composto principalmente da immigrati e ha uno stretto rapporto con il mercato (ibidem).

Il progetto comprende anche la nuova stazione della metropolitana "Clichy-Montfermeil", parte del Grand Paris Express, che collegherà la Grande Parigi e il suo centro, il centro d'arte "Villa Medicis", dove i cittadini potranno apprendere e praticare l'arte urbana sviluppata in particolare nelle periferie delle città, e il grande affresco "Chroniques de Clichy-Montfermeil" dell'artista Jean René, originario del luogo ma di fama internazionale, che sarà applicato, in ceramica, sulla parete esterna della stazione della metropolitana. Il piano generale è arricchito da spazi pubblici vivaci e ricchi di attività e da una passerella verde (La Duise) che conduce a un parco (ibidem).

Plateau Central è concepito non solo come spazio commerciale, ma anche come spazio comunitario e come strumento per una maggiore integrazione sociale (Mostra internazionale di architettura, 2021).

3.14.3 Urban Reveries, 2016

La terza installazione che affronta il tema della natura in città è intitolata "Urban Reveries, 2016" di Ronan Bouroullec ed Erwan Bouroullec. Si tratta di un ampio progetto di ricerca di possibili soluzioni di sviluppo per le città, nato dalla necessità di riportare nuove forme naturali negli spazi urbani, in particolare piante, animali, acqua e fuoco (Mostra internazionale di architettura, 2021).

Con questa installazione vengono prese in considerazione le funzioni urbane e si offrono nuove prospettive sul rapporto tra gli edifici, la qualità della pavimentazione, il posizionamento di una fontana o la piantumazione di una giungla (Mostra internazionale di architettura, 2021).

Disegni, immagini, fotografie, modelli di ricerca e prototipi a grandezza naturale sono disposti intorno a venti proposte che reinventano alcuni "motivi urbani": viti, torce, ombrelloni, un ruscello rialzato, un chiosco e così via (ibidem).

Si tratta di un progetto che, non essendo dedicato a un luogo in particolare, può potenzialmente essere re-immaginato "in loco", quindi adattato agli spazi pubblici di qualsiasi città (DIVISARE).

Conclusioni

Nonostante le città siano la causa principale del cambiamento climatico, esse possono essere una parte importante della soluzione al problema in un'ottica di governance multilivello.

Per cercare di contrastare gli effetti negativi del cambiamento climatico, è necessaria l'adozione di misure volte al raggiungimento della neutralità climatica, di un'economia circolare, della tutela della biodiversità e del miglioramento della qualità dell'ambiente (EEA, 2021). In questo contesto, le città possono svolgere un ruolo fondamentale, in quanto rappresentano la concentrazione di idee, di capacità e di sforzi di ricerca, oltre ad essere il motore economico, finanziario e culturale di un Paese. I sindaci delle città sono maggiormente legati al Comune che amministrano e ai cittadini che vi risiedono, quindi cercano di restituire un'immagine della propria città vibrante e dinamica. Il miglioramento della condizione ambientale implica anche il miglioramento dal punto di vista economico, poiché da una maggiore attenzione al verde urbano deriva un aumento del valore degli immobili situati nelle vicinanze di spazi verdi, una maggiore quantità di turisti e residenti ad alto reddito, attratti dal paesaggio naturale e dall'elevata qualità di vita, oltre che di investimenti esteri. Per questo i primi cittadini aderiscono ai programmi e si servono dei finanziamenti esistenti a livello europeo per un'agenda urbana sostenibile.

Nel corso di questa tesi ho illustrato, in particolare, come la presenza di spazi verdi urbani contribuisca a porre rimedio a una serie di problemi che caratterizzano la città, quali l'effetto dell'isola di calore urbana, i fenomeni atmosferici estremi, l'inquinamento dell'aria, l'inquinamento acustico e la perdita di biodiversità. Inoltre, favorisce il benessere fisico e mentale dei cittadini e la loro socializzazione. Perciò, grazie all'implementazione di una quantità sempre maggiore di spazi verdi urbani e alla creazione di aree verdi di elevata qualità, cioè dotate di tutti i servizi necessari anche alle fasce più svantaggiate della popolazione, è possibile migliorare la situazione di emergenza ambientale che si trovano ad affrontare tutte le città, nel caso specifico di questa tesi, le città europee, favorendo la fornitura di servizi ecosistemici e migliorando la qualità di vita dei cittadini.

Nel primo capitolo ho analizzato i vari benefici derivanti dall'aumento degli spazi verdi in città. Un primo effetto positivo riguarda la regolazione del microclima e il contributo alla mitigazione del cambiamento climatico, grazie all'ombra creata dalle piante, in particolare dagli alberi, e all'evapotraspirazione. L'evapotraspirazione consiste nell'effetto congiunto dell'evaporazione e della traspirazione delle piante (Georgi, Dimitriou, 2010). Inoltre, la presenza di aree verdi in città permette di ridurre l'effetto dell'isola di calore urbana, caratterizzata da aridità, calore e una minore forza del vento in città rispetto alle aree rurali circostanti. Un secondo beneficio derivante dall'aumento degli spazi verdi in città consiste nella riduzione dell'inquinamento dell'aria, in particolare grazie

all'assorbimento degli inquinanti da parte della vegetazione e delle infrastrutture verdi urbane. Un terzo effetto benefico ha a che vedere con la regolazione dell'acqua e la protezione dalle alluvioni. Gli spazi verdi contribuiscono a mitigare gli effetti dell'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo: intercettando l'acqua attraverso le foglie e i fusti, la vegetazione è in grado di ridurre il deflusso superficiale. La presenza di vegetazione permette, inoltre, di ridurre l'inquinamento acustico e di proteggere la biodiversità. Per riportare la biodiversità in città vengono spesso realizzati tetti verdi, pareti verdi e giardini urbani e vengono applicate le soluzioni basate sulla natura per ripristinare aree contaminate, foreste e zone umide. Gli spazi verdi urbani giovano molto anche alla salute fisica e mentale dei residenti e portano alla creazione di coesione sociale, facilitando la costruzione di reti sociali e promuovendo l'inclusione. Dal punto di vista del benessere mentale, favoriscono la riduzione di stress, ansia e depressione, aumentando il livello di soddisfazione della vita, e riducono sindromi come iperattività e deficit dell'attenzione. Dal punto di vista del benessere fisico, comportano una riduzione del livello di sedentarietà, una riduzione della mortalità e della morbilità causate da malattie croniche, il miglioramento degli esiti della gravidanza e la riduzione del rischio di obesità. Affinché gli spazi verdi abbiano un effetto positivo sui residenti, è necessario che vengano progettati e costruiti tenendo conto delle esigenze anche delle fasce più svantaggiate della popolazione, come anziani o bambini e adulti con disabilità. Le città dotate di un numero elevato di aree verdi possono anche godere di benefici economici, legati all'aumento del valore delle proprietà situate nelle vicinanze di spazi verdi, al risparmio energetico e all'aumento di turisti attratti dall'elevata presenza di zone verdi. Nella parte conclusiva del primo capitolo ho analizzato altri aspetti di rilevanza legati al fenomeno del verde urbano, quali la riqualificazione sostenibile di aree industriali dismesse, che rende le città più sicure, sane e attraenti dal punto di vista economico, e la creazione di orti urbani. Un orto urbano è uno spazio verde di proprietà comunale che viene affidato a coltivatori non professionisti per produrre frutta, ortaggi e fiori. Quest'uso alternativo degli spazi verdi favorisce la socializzazione, la sensibilizzazione delle nuove generazioni sul tema della sostenibilità, promuove la biodiversità e contribuisce alla regolazione del microclima locale. Agli orti urbani è collegato il fenomeno del *critical urban gardening*, ossia delle pratiche di attivismo informale che incoraggiano le persone a coltivare fiori, alberi e ortaggi in spazi verdi che verrebbero convenzionalmente utilizzati per altri scopi. Questo fenomeno costituisce anche un'alternativa al sistema di produzione, distribuzione e consumo del cibo e ha portato alla nascita di movimenti urbani che rivendicano il diritto alla città e lottano per contrastare il processo di gentrificazione e di trasformazione degli spazi pubblici (Certomà, 2015). Il tema del verde è, infatti, spesso oggetto di proteste e di movimenti che hanno al centro la questione del diritto alla città. Le proteste mirano ad ostacolare il processo di gentrificazione dei centri storici delle città e il deterioramento degli altri quartieri, a prevenire l'aumento del traffico

e dell'inquinamento, oltre che a difendere gli spazi verdi, come gli orti urbani, e a rivendicare alloggi popolari e spazi sociali (Vicari, Molotch, 1990).

Per provare a risolvere i problemi derivanti dal cambiamento climatico e costruire delle città verdi e sostenibili, dotate di un'adeguata quantità di spazi verdi accessibili alla popolazione, sono stati avviati alcuni importanti progetti nell'ambito dell'Unione Europea, ai quali diverse città hanno aderito. Considerati i numerosi benefici apportati dalle aree verdi urbane, sia sull'ambiente che sul benessere della popolazione, le abitazioni dovrebbero essere situate a una distanza di al massimo 300 metri da esse, ma questo raramente accade (Thompson, 2016). Nelle città dei Paesi dell'Europa sud-orientale, ad esempio, meno del 40% della popolazione risiede a meno di 500 metri di distanza dagli spazi verdi urbani. Al contrario, le città dei Paesi dell'Europa settentrionale e occidentale presentano il maggior numero di spazi verdi e la distanza di questi ultimi dalle abitazioni rientra, per lo più, nei 500 metri (Kabisch et al., 2016). Un primo accordo del quale ho deciso di parlare nel secondo capitolo è il *Green City Accord*. Firmato dai sindaci di 100 città europee, esso ha l'obiettivo di salvaguardare l'ambiente, migliorando al contempo la qualità di vita dei cittadini. L'accordo riguarda cinque aree di gestione ambientale: aria, acqua, natura e biodiversità, economia circolare e rifiuti, e rumore. Alle città che dimostrano di aver realizzato dei progressi e di essersi avvicinate agli standard previsti dall'Unione Europea, vengono consegnati dei premi: il premio *Capitale verde europea*, per le città con oltre 100.000 abitanti, e il premio *Foglia verde europea*, per le città con un numero di abitanti tra i 20.000 e i 100.000. I sindaci delle città che ricevono questi premi non solo dimostrano di aver compiuto grandi miglioramenti dal punto di vista ecologico, ma riescono anche a promuovere le città agli occhi dell'opinione pubblica, ad attrarre turisti, investimenti esteri e nuovi residenti, possibilmente ricchi, e a creare nuove partnership pubblico-private che permettano di ottenere i benefici economici che accompagnano le esportazioni di tecnologie verdi e l'aumento dell'ecoturismo. A proposito dell'area di interesse del *Green City Accord* legata alla natura e alla biodiversità, ho ritenuto opportuno menzionare la Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi e Natura 2000. La prima prevede la protezione, il ripristino, la creazione e il potenziamento delle infrastrutture verdi come parte integrante della pianificazione territoriale e dello sviluppo del territorio (EC, Directorate-General for Environment), mentre il secondo è il network coordinato di aree protette più grande al mondo che ha l'obiettivo di garantire la sopravvivenza delle specie e degli habitat europei più preziosi e minacciati, elencati nelle direttive Habitat e Uccelli (EC, Natura 2000). Successivamente, ho analizzato la campagna *Green Cities Europe*, che coinvolge 13 Paesi europei con l'obiettivo di incoraggiarli verso la creazione di spazi verdi pubblici, fornendo idee innovative e informazioni basate sulla ricerca scientifica e sulle competenze tecniche (Green Cities Europe). Un altro progetto di cui ho discusso nel corso del capitolo è denominato *Urban Green Belts*. Esso puntava

allo sviluppo di soluzioni innovative per la gestione efficiente degli spazi verdi nelle aree urbane di diversi Paesi dell'Europa centrale. I partner del progetto sono stati chiamati a elaborare metodi e strumenti innovativi per la gestione degli spazi verdi urbani, concentrandosi sull'infrastruttura verde, sull'elaborazione di tecniche per la sensibilizzazione e l'attivazione della società civile e sulla governance multi-stakeholder (Gruber, et al., 2017).

Gli *Urban Greening Plans* (UGP) sono dei piani che includono soluzioni basate sulla natura (NBS) per favorire la conservazione della biodiversità. L'attuazione di questi piani è in ritardo per fattori politici, istituzionali e organizzativi e a causa delle risorse insufficienti (Wilk, et al., 2021). Un progetto efficace legato alla realizzazione di UGP è quello finanziato attraverso il programma europeo LIFE, volto a realizzare meccanismi innovativi per pianificare, implementare, rafforzare e gestire le infrastrutture verdi nelle aree urbane (Europarc Federation, LIFE Urban Greening Plans). Ho concluso il capitolo con il progetto *ProGReg*, concentrato sulla progettazione e realizzazione di NBS che portino alla creazione di infrastrutture verdi produttive. Inoltre, si occupa dello sviluppo di modelli di gestione per le NBS basati su una valutazione scientifica dei benefici che esse offrono per la rigenerazione sociale, ecologica ed economica (ProGReg).

Anche se alcune città europee hanno compiuto passi considerevoli nella direzione di un aumento degli spazi verdi urbani (in particolare, le città dei Paesi scandinavi e dell'Europa occidentale), molte ancora non hanno compiuto o non stanno compiendo passi sufficienti nella direzione di un aumento degli spazi verdi urbani, della riqualificazione di aree dismesse e della costruzione di infrastrutture verdi. Quello che è certo è che tutte le città devono apportare dei miglioramenti nella pianificazione o gestione degli spazi verdi urbani, nella disponibilità di aree verdi, o in entrambi i settori.

Nel terzo capitolo sono stati esaminati alcuni progetti ben riusciti realizzati da varie città europee, i quali hanno condotto ad un aumento della quantità di spazi verdi urbani, così da permettere la fornitura di vari servizi ecosistemici, contrastare il cambiamento climatico e garantire un accesso paritario di questi spazi a tutti i cittadini. Un primo esempio di cui ho deciso di parlare riguarda un caso di rinaturalizzazione che va di pari passo con la riqualificazione economica nella regione della Ruhr, in Germania. Questa è la dimostrazione del fatto che la trasformazione ecologica di un territorio precedentemente occupato da industrie permette la ripresa anche dal punto di vista economico. La trasformazione ha incluso la bonifica di aree contaminate, il recupero di aree dismesse, la promozione della green economy. Un altro esempio di rinaturalizzazione che ho deciso di analizzare vede coinvolta la città di Barcellona e ha previsto l'introduzione del verde in edifici abitati e la costruzione di spazi verdi sui tetti degli edifici esistenti. In seguito, ho approfondito dei casi nei quali sono stati studiati gli effetti positivi degli spazi verdi sulla mitigazione del cambiamento climatico. Il primo caso ha riguardato la città di Lisbona ed è emerso che gli spazi verdi raffreddano la temperatura

dell'aria mediante l'evapotraspirazione e l'effetto di ombra creato dalle piante, mentre il secondo caso ha riguardato la città di Lugo, nel nord della Spagna, dove è stato analizzato il potenziale di mitigazione del cambiamento climatico da parte di una serie di foreste urbane e di azioni legate all'agricoltura urbana. Successivamente, ho discusso di un caso di collegamento fra infrastrutture grigie e verdi nella città di Monaco, dove il verde è stato integrato nell'infrastruttura grigia, a causa del poco spazio disponibile in città. Relativamente alla riqualificazione di aree dismesse, ho scelto di approfondire due casi: uno riguardante la ricostruzione di un'area militare dismessa nella città di Oradea, in Romania; l'altro riguardante l'imboschimento di aree industriali dismesse a Lipsia, in Germania. In questo secondo caso, è stato rilevato che le foreste urbane hanno il vantaggio di poter essere adattate in modo flessibile alle condizioni locali, possono assumere forme e dimensioni diverse, possono essere usate per creare connessioni tra aree precedentemente separate, sono più economiche e devono soddisfare meno requisiti di sicurezza rispetto agli spazi verdi pubblici (Rink e Schmidt, 2021). A seguire, ho esaminato dei casi tedeschi di implementazione di spazi verdi urbani citati nel libro "Towards green cities. Urban biodiversity and ecosystem services in China and Germany" di Grunewald et al. Si tratta di progetti promossi da varie città tedesche, in particolare Berlino, Dresda e Bonn, riguardanti la creazione di giardini urbani, la conservazione della biodiversità, la costruzione di una città verde e compatta, la riduzione delle superfici impermeabilizzate e la creazione di un sistema continuo di biotopi e siti ricreativi per gli abitanti. Come esempio di progetto destinato alla pianificazione urbanistica locale, ho optato per il Piano del Verde di Padova, che stabilisce i principi e i criteri per la realizzazione di spazi verdi pubblici, mentre in Danimarca è stata approvata la creazione di una norma che indica gli standard e le linee guida da seguire per portare più natura in città e creare una migliore natura urbana. Successivamente, ho approfondito il ruolo dei tetti verdi nella creazione di un habitat per piante e animali di diversa specie, nell'assorbimento dell'acqua piovana, nella riduzione della temperatura e nel miglioramento dell'aspetto generale della città, nel caso in questione, della città di Copenaghen. Come misure efficaci in risposta alle frequenti piogge, con il conseguente sovraccarico dei sistemi fognari, e alle ondate di siccità, rientrano i progetti realizzati nella città di Rotterdam, tra i quali si ricordano il *Sponge Garden*, il *rooftop catalogue*, *De Groene Kaap* e le piazze d'acqua. Considerati i grandi benefici derivanti dall'incremento degli spazi verdi urbani, è di fondamentale importanza che tutti possano avervi accesso, anche le fasce più svantaggiate della popolazione. A tal proposito, ho esaminato brevemente delle iniziative realizzate in alcune città situate in diverse zone d'Europa, tra cui rientrano Tallinn, Genova, Anversa, Zagabria, Parigi e Berlino, dedicate, in particolare, a persone di bassa estrazione sociale, residenti di case popolari, immigrati, persone con disabilità, bambini e anziani. In seguito, ho riportato l'esempio dei movimenti urbani sorti nel quartiere Isola di Milano

volti a contrastare il processo di gentrificazione e la costruzione di grattacieli in spazi aperti pubblici, che parte della popolazione vorrebbe che venissero piuttosto convertiti in giardini e parchi pubblici usufruibili da tutti. Per concludere, ho fornito gli esempi di tre installazioni che sono state esposte alla Biennale di architettura di Venezia nel 2021 e che potrebbero essere di ispirazione per altri architetti nella progettazione e pianificazione degli spazi verdi nelle diverse città europee. Tutte queste iniziative realizzate dalle città europee sono la dimostrazione del fatto che le città, pur essendo la principale causa del cambiamento climatico, posso intervenire per attenuarne gli effetti negativi, costituendo una parte importante della soluzione al problema. I buoni esempi riportati rivelano come sia possibile realizzare dei progetti che conducano all'obiettivo della costruzione di città verdi e sostenibili, mettendo in pratica tutte le conoscenze che sono state acquisite nel corso degli anni rispetto ai servizi ecosistemici che la natura può fornire e rispetto ai benefici generati dall'aumento degli spazi verdi urbani per il benessere della natura e degli esseri umani. È fondamentale intervenire fin da subito con delle azioni concrete per contrastare il cambiamento climatico e far fronte a tutte le sfide ambientali a cui sono sottoposte le città al giorno d'oggi e a cui, purtroppo, lo saranno sempre di più con il passare del tempo.

Bibliografia

Andretta, M., [et al.], (2015), “Urban Dynamics and Social Movements”, in D. della Porta and M. Diani (eds.), *The Oxford Handbook of Social Movements*, Oxford University Press, Oxford: 200-215.

Baycan-Levent, T., [et al.], (2009), “A multi-criteria evaluation of green spaces in European cities”, *European Urban and Regional Studies*, SAGE Publications; pp. 193-213.

Benedetta Tagliabue – EMBT, “Living within a market, biennale architettura 2021”, disponibile su <http://www.mirallestagliabue.com/exhibition/living-within-a-market-biennale-architettura-2021/> [consultato in data 17/02/2023].

Biorfarm, (2018), “Orti urbani: cosa sono e quando nascono”, disponibile su <https://www.biorfarm.com/orti-urbani/> [consultato in data 10/02/2023].

Brizioli, A., (2016), “Storia dell’Isola, il quartiere milanese che vogliono cancellare”, *Emergenze. L’ambiguità della scoperta*, disponibile su <https://www.emergenzeweb.it/storia-dellisola-che-vogliono-cancellare/> [consultato in data 05/05/2023]

Broeckx, J., (2021), “Garden streets project ‘Tuinstraten’ in Antwerp, Belgium”, European Environment Agency, disponibile su <https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/garden-streets-project-2018tuinstraten2019-in> [consultato in data 25/02/2023].

Bulkeley, H. (2010). Cities and the Governing of Climate Change, *Annual Reviews*, 35(229). pp. 229-253.

Caserini, P., (2023), “Isola Art and Community Center: arte contemporanea e militanza nel vecchio quartiere Isola”, *Zero*, <https://zero.eu/it/news/isola-art-and-community-center-arte-contemporanea-e-militanza-nel-vecchio-quartiere-isola/> [consultato in data 05/05/2023]

Certomà, C., (2015), “Critical Urban Gardening”, *RCC Perspectives*, No. 1, Think Global, Eat Local: Exploring Foodways (2015), pp. 13-18.

Certomà, C., Tornaghi, C., (2015) “Political gardening. Transforming cities and political agency”, *Local Environment*, 20:10, 1123-1131.

Chiesura, A., (2009), “Gestione ecosistemica delle aree verdi urbane: analisi e proposte”, *ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*.

City of Malmö, (2022), “Greening of built-up neighbourhood in Malmö, Sweden”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in-greening-of-built-up-neighbourhood>> [consultato in data 25/02/2023].

Coensel, B. D., [et al.], (2011), “Effects of natural sounds on the perception of road traffic noise”, *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129, e1148-e1153.

Commissione europea, Direzione generale dell’Ambiente, (2020), “Green City Accord : città sane e pulite per l’Europa”, Ufficio delle pubblicazioni, disponibile su <<https://data.europa.eu/doi/10.2779/884193>> [consultato in data 19/11/2022].

Commissione europea, “Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. Riesame dei progressi compiuti nell'attuazione della strategia dell'UE per le infrastrutture verdi”, *EUR-Lex*, disponibile su <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0236&qid=1669197588163>> [consultato in data 23/11/2022].

Commissione europea, (2009), “Natura 2000”, Ufficio delle pubblicazioni, disponibile su <https://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000/factsheet_it.pdf> [consultato in data 02/12/2022].

Cortese, G., (2019), “Copenaghen sempre più green, tra tetti verdi e fontane ad ogni angolo di strada”, *Ohga!*, disponibile su <<https://www.ohga.it/copenaghen-sempre-piu-green-tra-tetti-verdi-e-fontane-ad-ogni-angolo-di-strada/>> [consultato in data 17/03/2023].

De la Sota, C., [et al.], (2019), “Urban green infrastructure as a strategy of climate change mitigation. A case study in northern Spain”, *Urban Forestry & Urban Greening*, 40, 145–151.

Demaziere, C., (2020), “Green city branding or achieving sustainable urban development? Reflections of two winning cities of the European Green Capital Award: Stockholm and Hamburg”, *Town Planning Review*, Vol.91, No.4.

Demuzere, M., [et al.], (2014), “Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure”, *Journal of Environmental Management*, 146, 107e115.

De Plantanen, (2022), “Green schoolyards in Flemish Brabant, Belgium”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in-green-schoolyards-in-flemish-brabant-belgium>> [consultato in data 25/02/2023].

De Urbanisten, “Sponge Garden - Rotterdam”, disponibile su <https://www.urbanisten.nl/work/sponge-garden-dhxxw> [consultato in data 17/03/2023].

DIVISARE, “Ronan and Erwan Bouroullec. Urban reveries”, disponibile su <https://divisare.com/projects/316056-ronan-and-erwan-bouroullec-urban-reveries> [consultato in data 17/02/2023].

Dzhambov A. M., Dimitrova D.D., (2014), “Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: A systematic review”, *Noise Health*; 16:157-65.

EFFEKT, “L’installazione”, disponibile su <https://www.efeekt.dk/biennale> [consultato in data 16/02/2023].

Ellena, M., [et al.], (2020), “The heat-health nexus in the urban context: A systematic literature review exploring the socio-economic vulnerabilities and built environment characteristics”, *Urban Climate*, 34, 100676.

EPA, (2023), “Green and Gray Infrastructure Research”, disponibile su <https://www.epa.gov/water-research/green-and-gray-infrastructure-research#:~:text=Gray%20infrastructure%20is%20traditional%20stormwater,%2C%20pipes%2C%20and%20retention%20basins> [consultato in data 05/06/2023]

Europarc Federation, “Actions and outputs”, disponibile su <https://www.europarc.org/about-us/europarc-projects/life-urbangreeningplans/actions-outputs/> [consultato in data 21/11/2022].

Europarc Federation, “LIFE Urban Greening plans”, disponibile su <https://www.europarc.org/about-us/europarc-projects/life-urbangreeningplans/> [consultato in data 21/11/2022].

European Commission, “Biodiversity strategy for 2030”, disponibile su https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en#the-business-case-for-biodiversity [consultato in data 29/11/2022].

European Commission, (2020) “Bringing nature back into our lives”, disponibile su https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_906 [consultato in data 02/12/2022].

European Commission, Directorate-General for Environment, (2014), “Building a green infrastructure for Europe”, Publications Office, disponibile su <https://data.europa.eu/doi/10.2779/54125> [consultato in data 02/12/2022].

European Commission, “Ecosystem services and Green Infrastructure”, disponibile su <https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm> [consultato in data 02/12/2022].

European Commission, “Green City Accord”, disponibile su <https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/green-city-accord_en> [consultato in data 19/11/2022].

European Commission, “Natura 2000”, disponibile su <https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm>, consultato in data 02/12/2022].

European Commission, (2016), “Sustainable development: EU sets out its priorities”, disponibile su <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_16_3883> [consultato in data 22/02/2023].

European Commission, “The Birds Directive”, disponibile su <https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/birdsdirective/index_en.htm> [consultato in data 02/12/2022].

European Commission, (2020a), “The EU and nature-based solutions”, disponibile su <https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation_en?pg=nbs> [consultato in data 22/11/2022].

European Commission, “The Habitats Directive”, disponibile su <https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm> [consultato in data 02/12/2022].

European Commission, “The EU Strategy on Green Infrastructure”, disponibile su <https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/strategy/index_en.htm> [consultato in data 23/11/2022].

European Committee of the Regions, “Brownfield Redevelopment in the EU”, Bruxelles, 05/05/2019, disponibile su <https://commission.europa.eu/events/brownfield-redevelopment-eu-2019-04-05_en> [consultato in data 10/02/2023].

European Environment Agency, (2020), “Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe”, EEA Report No 21/2019, European Environment Agency.

European Environment Agency, (2021), “Urban sustainability in Europe. Avenues for change”, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/urban-sustainability-in-europe-avenues>> [consultato in data 25/11/2022].

European Environment Agency, (2022a), “Who benefits from nature in cities? Social inequalities in access to urban green and blue spaces across Europe”, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/who-benefits-from-nature-in>> [consultato in data 07/02/2023].

European Environment Agency, (2022b), Opening an urban park to the public in Getxo, Spain — ‘Thinking Fadura’, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/opening-an-urban-park-to>> [consultato in data 25/02/2023].

Fasanella, F., (2022), “Città accoglienti. La gestione del verde urbano è anche una questione di salute mentale”, *Linkiesta*, disponibile su <<https://www.linkiesta.it/2022/05/verde-urbano-salute-mentale-nature-deficit-disorder/>> [consultato in data 10/02/2023].

Ferrini, F., (2006), “Forestare la città: ruoli e funzioni del verde urbano e periurbano”, *Arboricoltura Tecnica*.

Fondazione per l’Innovazione Urbana, Comune di Bologna, Università di Bologna, Commissione Europea, (2020), “Glossario: soluzioni basate sulla natura. Agenda urbana europea”, disponibile su <<https://www.fondazioneinnovazioneurbana.it/45-uncategorised/2191-un-glossario-per-conoscere-le-soluzioni-basate-sulla-natura>> [consultato in data 12/02/2023].

Fonti, L., (2006), “Parchi, reti ecologiche e riqualificazione urbana”, *Alinea Editrice*.

Georgi, J. N., Dimitriou, D., (2010), “The contribution of urban green spaces to the improvement of environment in cities: Case study of Chania, Greece”, *Building and Environment*, 45, 1401–1414.

Giannas, S., (2001), “Bioclimatic principals of town-planning design in Environmental design of towns and open space”, Patra: Hellenic Open University; pp. 177–207.

Giannico, V., [et al.], (2021), “Green spaces, quality of life and citizen perception in European cities”, *Environmental Research*, 196, 110922.

Grazuleviciene, R., [et al.], (2015). “The Effect of Park and Urban Environments on Coronary Artery Disease Patients: A Randomized Trial”, *BioMed Research International*, 2015, 9.

Green Cities Europe, disponibile su <<https://thegreencities.eu/>> [consultato in data 24/02/2023].

Green Cities Europe, (2021), “A proposal for Green Norm 2.0. Methods and tools for more and better urban nature”, disponibile su <<https://thegreencities.eu/wp-content/uploads/2020/10/Green-norm-2.0-29032021.pdf>> [consultato in data 23/02/2023].

Green cities Europe, “Greenery: more than beauty and health”, disponibile su <<https://thegreencities.eu/wp-content/uploads/2019/02/Factsheets-EN.pdf>> [consultato in data 07/02/2023]

Green City Network, “Linee guida per le green city”, disponibile su <<https://www.greencitynetwork.it/un-pacchetto-di-15-linee-guida-green-per-le-citta-italiane/>> [consultato in data 27/11/2022]

Greenroofs.com, “Danish national archives green roof garden”, disponibile su <<https://www.greenroofs.com/projects/danish-national-archives-green-roof-garden-rigsarkivets-gronne-taghave/>> [consultato in data 18/03/2023].

Gruber, G., [et al.], (2017), “Framework concept for thematic working group 1”, *Interreg Central Europe*, disponibile su <<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/UGB/SMART-UGS-ASSESSMENT-AND-GREEN-INFRASTRUCTURE-PLANNING.html>> [consultato in data 20/11/2022].

Grunewald, K., [et al.], “Towards Green Cities: Urban Biodiversity and Ecosystem Services in China and Germany”, Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG; 2018.

Hammer, S., [et al.], (2011), “Cities and Green Growth: A Conceptual Framework”, *OECD Regional Development Working Papers 2011/08*, Paris, OECD Publishing.

Harvey, D., (2013), “Città ribelli. I movimenti urbani dalla Comune di Parigi a Occupy Wall Street”, *il Saggiatore*.

Huddart, L., (1990), “The use of vegetation for traffic noise screening. Department of Transport, Vehicles and Environment Division”, *Vehicle Group, Transport and Road Research Laboratory*. Crowthorne, United Kingdom.

Interreg Central Europe, “Urban Green Belts”, disponibile su <<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/UGB.html>> [consultato in data 20/11/2022].

Interreg Central Europe, “Programme 2014-2020”, disponibile su <<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/projects/projects.html>> [consultato in data 02/12/2022].

Interreg Central Europe, “Programme 2021-27”, disponibile su <<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/discover/programme21-27.html>> [consultato in data 02/12/2022].

Jänicke, M., (2017), “The Multi-level System of Global Climate Governance – the Model and its Current State”, *Environmental Policy and Governance*, Wiley Online Library, pp. 108-121.

Jennings, V., Bamkole O., (2019), “The Relationship between Social Cohesion and Urban Green Space: An Avenue for Health Promotion”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 452.

Jõgela, E., (2022), “Garden for the senses in Tallinn Botanic Garden, Estonia”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/garden-for-the-senses-in>> [consultato in data 25/02/2023].

Kabisch, N., [et al.], (2016), “Urban green space availability in European cities”, *Ecological Indicators*, 70, 586–596.

Klimatilpasning.dk, “Green roofs Copenhagen”, disponibile su <https://www.klimatilpasning.dk/media/631048/green_roofs_copenhagen.pdf> [consultato in data 18/03/2023].

La Biennale di Venezia, “Biennale Architettura 2021”, disponibile su <<https://www.labiennale.org/it/architettura/2021>> [consultato in data 16/02/2023].

Long, H., [et al.], (2013), “Biomass resources and their bioenergy potential estimation: A review”, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 26, 344–352.

Luttik, J., (2000), “The Value of Trees, Water and Open Space as Reflected by House Prices in the Netherlands”, *Landscape and Urban Planning* 48: 161–7.

Mali Dom – Zagreb, (2021), “Therapeutic garden and urban regeneration in Zagreb, Croatia”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/therapeutic-garden-and-urban-regeneration>> [consultato in data 25/02/2023].

Meignen, F., [et al.], “Re-naturalization of the city of Barcelona, Spain: introducing greenery in Mediterranean buildings”, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol 238.

Morancho, A.B., (2003), “A Hedonic Valuation of Urban Green Areas”, *Landscape and Urban Planning* 66: 35–41.

Morar, C., [et al.], (2021), “Sustainable Brownfields Redevelopment in the European Union: An Overview of Policy and Funding Frameworks”, *J Environ Health*, 84(4): 24–31.

Mostra internazionale di architettura <17.; 2021; Venezia>, (2021), “How will we live together?: Biennale architettura 2021, 1”.

MVRDV, (2021), “Rooftop catalogue”, disponibile su <<https://www.mvrdv.nl/shop/4081/rooftop-catalogue>> [consultato in data 17/03/2023].

Nomadisch Grün/Prinzessinnengarten, (2021), “Urban community gardens in Berlin, Germany”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/urban-community-gardens-in-berlin-germany>> [consultato in data 25/02/2023].

Nowak, D. J., (1995), “Trees pollute? A “TREE” explains it all”, Proc. 7th National Urban Forest Conference (C. Kollin and M. Barratt, eds.), American Forests, Washington, DC, pp. 28-30.

Nowak, D. J., [et al.], (1998), “Modelling the effects of urban vegetation on air pollution”, Air Pollution Modelling and Its Application XII. (S. Gryning and N. Chaumerliac, eds.) Plenum Press, New York, pp. 399-407.

Oliver, L., [et al.], “The Scale and Nature of European Brownfields. In Proceedings of the CABERNET 2005”, The International Conference on Managing Urban Land, Nottingham, UK, 13–15 April 2005; CABERNET (Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network). Land Quality Press: Nottingham, UK, 2005; pp. 274–281.

Orto Collettivo, (2018), “Diverse collective garden project — ‘Orto Collettivo’ — in Genova, Italy”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/diverse-collective-garden-project-2014>> [consultato in data 25/02/2023].

Padova Net, rete civica del Comune di Padova, (2022) “Piano del verde comunale. Uno strumento di pianificazione del verde pubblico”, disponibile su <<https://www.padovanet.it/informazione/piano-del-verde-comunale>> [consultato in data 17/02/2023].

Padova Oggi, (2022), “Ecco il nuovo piano del verde, Gallani: ‘Finalmente una città sostenibile’”, disponibile su <<https://www.padovaoggi.it/green/ecco-il-nuovo-piano-del-verde-gallani-finalmente-una-citta-sostenibile.html>> [consultato in data 17/02/2023].

Palmisano, L., (2022), “Rotterdam “sfida” i cambiamenti climatici con tetti verdi, giardini spugna e piazze d’acqua”, *EconomiaCircolare.com*, disponibile su <<https://economiecircolare.com/rotterdam-clima-sostenibilita/>> [consultato in data 17/03/2023].

Pathak, V., [et al.], (2008), “Dynamics of traffic noise in a tropical city Varanasi and its abatement through vegetation”, *Environmental Monitoring and Assessment*, 146, 67-75.

Pereira, P., Baró, F., (2022), “Greening the city: Thriving for biodiversity and sustainability”, *Science of the Total Environment*, 817, 153032.

ProGReg, disponibile su <<https://progireg.eu/the-project/>> [consultato in data 25/02/2023].

Rawski, K. L., (2019), “Greenery Planning for Improvement of Urban Air Quality—A Review”, *Proceedings*, disponibile su <<https://www.mdpi.com/2504-3900/16/1/13>> [consultato in data 08/02/2023].

Reis, C., Lopes, A., (2019), “Evaluating the Cooling Potential of Urban Green Spaces to Tackle Urban Climate Change in Lisbon”, *Sustainability*, 11, 2480.

Rink, D., Schmidt, C., (2021), “Afforestation of Urban Brownfields as a Nature-Based Solution. Experiences from a Project in Leipzig (Germany)”, *Land*, 10, 893.

Siena, F., Buffoni, A., (2007), “Inquinamento atmosferico in città: il ruolo del verde urbano”, *Sherwood*.

Simpson, J. R., (1998), “Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento County case study”, *J. Arboric*, 24(4):201-214.

SLA – Stig L. Andersson, (2021), “The City Dune”, *Landezine / Landscape architecture platform*, disponibile su <<https://landezine.com/park-by-sla-landscape-architecture/>> [consultato in data 18/03/2023].

Soriani, S., [et al.], (2019), “Riordino territoriale e *governance* metropolitana: Il caso veneziano nel contesto europeo”, Bologna: Pàtron Editore.

The Land Trust, “Brownfield as green space”, disponibile su <<https://thelandtrust.org.uk/>> [consultato in data 10/02/2023].

Thompson, C. W., (2016), “Urban green spaces and health”, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, disponibile su <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/345751>> [consultato in data 08/02/2023].

Tiran, J., [et al.], (2017), “Baseline study on the status quo of regional UGS governance and European good practices”, *Interreg Central Europe*, disponibile su <<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/UGB.html>> [consultato in data 20/11/2022].

Tyrvaäinen, L., [et al.], (2005), “Benefits and Uses of urban forests and trees”, In: Konendijk, C., Nilsson, K., Randrup, T., Schipperijn, J. (Eds), “Urban forests and trees in Europe: A Reference Book”. *Springer Verlag*, pp: 81-114.

UNGA Res. 70/1, 21 ottobre 2015.

UNICEF, “Discussion paper: the necessity of urban green space for children’s optimal Development”, United Nations Children’s Fund, disponibile su <<https://www.unicef.org/documents/necessity-urban-green-space-childrens-optimal-development>> [consultato in data 25/02/2023].

Unione Europea, (2022), “Premi capitale verde europea e Foglia verde europea”, *Portale europeo per i giovani*, disponibile su <https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/european-green-capital-and-european-green-leaf-award_it> [consultato in data 23/11/2022].

Ville de Paris — Laurent Bourgoigne, (2022), “Oasis school grounds programme in Paris, France”, European Environment Agency, disponibile su <<https://www.eea.europa.eu/publications/who-benefits-from-nature-in/oasis-school-grounds-programme-in>> [consultato in data 25/02/2023].

WHO Regional Office for Europe, (2017), “Urban green spaces: a brief for action”, World Health Organization. Regional Office for Europe, disponibile su <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/344116>> [consultato in data 25/02/2023].

Wilk, B. [et al.], (2021), “Tackling the climate and biodiversity crises in Europe through Urban Greening Plans”, *Umweltbundesamt*, disponibile su <<https://iclei-europe.org/publications-tools/?c=search&uid=iLn4nemY>> [consultato in data 22/11/2022].

Wooster, E. I. F., [et al.], (2022), “Urban green roofs promote metropolitan biodiversity: A comparative case study”, *Building and Environment*, 207, 108458.

Yang, F., Bao, Z. Y. & Zhu, Z. J. (2011), “An assessment of psychological noise reduction by landscape plants”. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 8, 1032-48.

Ringraziamenti

A conclusione di questo elaborato, desidero menzionare tutte le persone che mi hanno supportato nella redazione dello stesso e che mi hanno sostenuta durante gli anni di studio.

Innanzitutto, ringrazio il mio relatore, il Prof. Soriani, per avermi sempre dato le giuste indicazioni durante la realizzazione dell'elaborato e per avermi guidata in una delle fasi più importanti del mio percorso accademico.

Ringrazio infinitamente i miei genitori, perché senza di loro non sarei arrivata fin qui. Grazie per avermi sempre supportata in tutte le mie decisioni e per essermi sempre stati vicini, anche nei momenti più difficili e stressanti. Grazie per non aver mai preteso nulla da me, anche quando ero io la prima a pretendere tanto, forse troppo, da me stessa. Grazie per avermi rassicurata nei momenti di sconforto e per avermi sempre fatto percepire quanto foste orgogliosi di me. Spero che questo non cambi mai.

Ringrazio Erica e Gaia, che definire amiche penso sia riduttivo. Grazie per aver ascoltato i miei sfoghi, grazie per tutti i momenti di spensieratezza, per essere state ed essere ancora una preziosissima fonte di intrattenimento e grazie per essere presenti anche durante quest'ultima fase del mio percorso di studi. In generale, grazie per volermi bene per quella che sono e per essere sempre al mio fianco.

Ringrazio tutte le persone che sono qui oggi, che sono venute a festeggiare questo importante traguardo insieme a me e un grazie speciale va alle persone che hanno sempre gioito per i traguardi da me raggiunti durante tutto il percorso di studi. In particolare, ringrazio mia zia Federica, che in cinque anni di università non si è mai dimenticata di mandarmi un messaggio di in bocca al lupo prima di ogni esame, che continua a credere in me e a darmi consigli preziosi per il mio futuro lavorativo.

Infine, ma non per importanza, ringrazio Manuel. Grazie per avermi sempre appoggiata, per aver sempre creduto in me, per aver festeggiato insieme a me i bei risultati e avermi consolata quando non ero completamente soddisfatta del risultato raggiunto. Grazie per avermi spronata a dare sempre il massimo, anche quando ero affranta o semplicemente stanca. Grazie per essere stato il mio porto sicuro, la mia valvola di sfogo, la mia fonte di risate e la distrazione più bella durante i periodi stressanti e difficili. Ci sono tante cose di cui ti sono grata, ma credo che il fatto di esserci sempre per me, soprattutto nei momenti di bisogno, e di farmi sentire sempre giusta e apprezzata non abbiano prezzo.

Grazie davvero a tutti voi e grazie anche a me, perché senza l'impegno e la determinazione che ho sempre messo in tutto quello che faccio non avrei raggiunto questo piccolo grande traguardo. Mi auguro che possa essere l'inizio di una brillante carriera e di una vita ricca di soddisfazioni!