

Belinda Tato¹
Jose Luis Vallejo²
Marco Rizzetto³
Lily Liebes³

belindatato@ecosistemaurbano.com
jlv@ecosistemaurbano.com
mr@ecosistemaurbano.com
lfl@ecosistemaurbano.com

¹ Department of Landscape Architecture, Harvard University, Cambridge, Stati Uniti

² Graduate School of Architecture, Planning and Preservation, Columbia University, New York, Stati Uniti

³ Ecosistema Urbano, Cambridge, Stati Uniti

Le città di tutto il mondo sono caratterizzate da numerose disuguaglianze che con il tempo non sembrano assottigliarsi. Camminando da un'area all'altra di qualsiasi grande città, da architetti e progettisti, possiamo osservare come le differenze socio-economiche soggiacenti si traducono in differenze spaziali evidenti. In alcuni casi, queste differenze sono sottili: strade e marciapiedi più sporchi, buche più profonde, scarsa illuminazione, problemi di manutenzione. In altri casi, le differenze sono strutturali e radicate nelle decisioni di pianificazione e progettazione, o nella loro assenza. Una minore frequenza e capillarità del trasporto pubblico, problemi di accessibilità, mancanza di servizi pubblici, scarsità di aree verdi, temperature più elevate e maggiore vulnerabilità ai cambiamenti climatici sono solo alcuni dei molti problemi che le aree urbane meno abbienti devono affrontare.

Senza voler approfondire qui il nesso causale che esiste tra differenze socio-economiche, decisioni politiche, pianificazione urbanistica, progettazione e cambiamento climatico, è chiaro che dobbiamo agire ora per affrontare le disuguaglianze che affliggono una parte significativa delle comunità urbane e contribuire a frenare le cause del cambiamento climatico; le nostre possibilità di agire come progettisti sono limitate, ma farlo è più che mai necessario. In molte aree urbane progettate con una visione meramente speculativa e basata sull'uso dell'automobile, specialmente nelle zone socio-economicamente più svantaggia-

te, introdurre degli elementi naturali e creare un ambiente ospitale per le persone è una sfida complessa, che spesso viene vista come un investimento non essenziale dalle amministrazioni. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, le comunità che vivono in queste aree sono proprio quelle che hanno meno accesso a parchi, aree verdi e spazi pubblici di qualità.

Le conseguenze del cosiddetto “*park-equity gap*” (Prevention Institute *et al.*, 2020) sono tangibili e ben documentate: le persone che risiedono in comunità che hanno un accesso sicuro ad un parco hanno maggiori probabilità di fare esercizio fisico regolarmente e di godere di condizioni di salute in generale migliori (Wolch *et al.*, 2014), quelle che vivono in zone con una minore presenza di verde soffrono invece, tra le altre cose, di temperature significativamente più alte (Chen, 2024). Ma le conseguenze positive dell'aver accesso a un'area verde non si limitano alla salute fisica, influiscono notevolmente anche sulla salute mentale con effetti che chiunque può sperimentare quotidianamente e che sono ben studiati e documentati (Prevention Institute *et al.*, 2020).

D'altra parte, la scarsità di aree verdi nelle città e nelle periferie non offre nemmeno spazi sicuri e adatti alla coesistenza con altri animali non umani, tra cui tutte le specie che contribuiscono all'impollinazione. Il declino generalizzato e costante della biodiversità che il pianeta ha iniziato a sperimentare negli ultimi decenni, principalmente causato da fattori antropogenici (IPBES, 2019), è profondamente preoccupante ed il modo in

POLINATURE, A PROTOTYPE FOR A PLUG-IN BIOCLIMATIC URBAN OASIS

Cities all over the world are home to many inequalities that do not seem to be diminishing over time. Walking from one area to another in any large city makes us – designers and urbanists – see how underlying socio-economical differences translate to jarring spatial contrasts. In some cases these differences are subtle: dirtier curbs and sidewalks, deeper potholes, lack of lighting, maintenance issues. In other cases the differences are structural and deeply rooted in planning and design decisions or the lack thereof. Less frequent and less capillary public transportation, accessibility issues, lack of public or accessible equipment, scarcity of green areas, higher temperatures, higher vulnerability to climate change – these are just a few of the many issues that less affluent areas face. Without digging deeper into the cause-consequence nexus between

socio-economical differences, politics, planning, design, and climate change, it is clear that it is necessary to act now and tackle the inequalities that affect large urban communities and curb the causes of climate change, which affect the whole planet. Our actions as designers and planners are limited but necessary now more than ever.

In many urban areas that have been designed with a speculative, car centred mindset – and especially when they belong to the socio-economically poorer zones – introducing natural elements and creating a human hospitable environment is challenging and often seen as a non-essential investment by decision-makers. Nevertheless, in most cases the communities living in these areas are the ones that disproportionately lack access to parks, green areas, and quality public spaces.

The consequences of this park-equity

gap (Prevention Institute *et al.*, 2020) are tangible and well documented. For example, residents of a community that has safe access to a park are more likely to exercise regularly and have increased rates of overall health (Wolch *et al.*, 2014), while communities that live in areas with lower urban green coverage experience disproportionately higher temperatures (Chen, 2024). Furthermore, the positive consequences of having access to a green area are not limited to physical health. They also considerably affect the mental health of citizens and their everyday experiences (Prevention Institute *et al.*, 2020).

The scarcity of green areas in cities and their suburbs offers no safe spaces for coexistence with other non-human animals, including pollinators. The widespread, steady decline in biodiversity the world has started experiencing

cui abbiamo concepito e progettato le nostre città è parte del problema. L'entità delle conseguenze che la perdita di biodiversità avrà sulle comunità umane è ancora oggetto di studio, ma è utile ricordare che la perdita di diversità genetica nelle piante rappresenta un serio rischio per la sicurezza alimentare globale, minando la resilienza di molti sistemi agricoli e che oltre il 75% dei tipi di colture alimentari globali dipende dall'impollinazione animale la cui popolazione sta diminuendo (Vasiliev and Greenwood, 2021) principalmente a causa dell'impatto delle attività umane (IPBES, 2019).

Gli eventi climatici estremi, in particolare le ondate di calore, sono un altro fattore profondamente legato al cambiamento climatico che sta influenzando la nostra pratica progettuale aggiungendo nuove sfide. L'idea di un rifugio climatico (Amorim-Maia *et al.*, 2023), un luogo che offra migliori condizioni durante eventi climatici estremi, può sembrare distopica, ma alla luce degli eventi recenti sembra quasi un elemento necessario in ogni città. Il caldo estremo ha un impatto profondo sul modo in cui le persone, specialmente quelle soggette a disuguaglianze intersezionali, utilizzano lo spazio pubblico, limitandone fortemente l'utilizzo tanto nelle aree calde come in quelle temperate (Amorim-Maia *et al.*, 2023). Ci sono studi che indicano come le temperature più alte, e i rapidi aumenti di temperatura media, possano essere associati addirittura con l'aumento dei casi di violenza (Choi, 2024). Ma gli eventi climatici estremi hanno un impatto anche sul comfort domestico, specialmente nelle comunità più povere che vivono in edifici di bassa qualità e scarsamente isolati (Chen, 2024). Essere capaci di progettare degli spazi urbani confortevoli e accessibili tutto l'anno, anche durante le ondate di calore, è un compito cruciale per gli architetti, lo spazio pubblico

non è infatti solo quello che utilizziamo per spostarci nelle città, ma è anche il luogo dove le comunità si incontrano, si conoscono e si mescolano e dove avvengono molte delle interazioni, degli scambi e delle comunicazioni tra persone.

È chiaro, a questo punto, che un approccio ecosistemico volto a migliorare la quantità e la qualità degli spazi pubblici e degli spazi verdi urbani sia necessario e che dovrebbe essere considerato una pratica standard. Ma ci sono anche altri aspetti che dovremmo aggiungere all'equazione: non possiamo limitare i nostri interventi al principio ippocratico del *non nocere*; come progettisti dobbiamo cercare di avere un impatto il più possibile positivo sull'ambiente, aggiungendo il maggior numero possibile di elementi "catalizzatori" al sistema città – e al progetto del suo futuro – con l'obiettivo di ottenere una reazione a catena di fattori positivi. Favorire l'aumento della biodiversità, progettare nuove aree verdi sicure per gli impollinatori, generare un surplus di energia, ridurre l'effetto isola di calore, sensibilizzare al cambiamento climatico, stimolare lo scambio tra le persone, facilitare l'accesso alle aree verdi, portare bellezza in aree in cui manca, aumentare la sicurezza per le donne, migliorare l'accessibilità universale, sono solo alcune delle cose che i progettisti dovrebbero considerare quando affrontano un nuovo progetto. Come studio, negli ultimi dieci anni siamo stati coinvolti in vari progetti di pianificazione e progettazione urbana, affrontati con un approccio "ecosistemico", come quello descritto nelle righe precedenti che è parte integrante della nostra metodologia e della nostra identità professionale. Abbiamo lavorato con questo stesso approccio in diverse regioni del mondo, dal Bangladesh al Paraguay, alla Giordania, al Kirghizistan, e abbiamo appreso che gli ambiziosi progetti di rivitalizzazione urbana che abbia-

in the last decades, which is mostly driven by anthropogenic factors (IPBES, 2019), is deeply concerning. The way we conceive and design our cities is part of this picture. The magnitude of consequences that biodiversity loss will have on human communities are still being studied. However, it is useful to recall that the loss of genetic diversity in plants poses a serious risk to global food security by undermining the resilience of many agricultural systems. More than 75% of global food crop types rely on animal pollination and the pollinator population is declining (Vasiliev and Greenwood, 2021) mostly because of anthropogenic causes (IPBES, 2019).

Another factor deeply related to climate change that is affecting our practice both as designers and as citizens, is that extreme climatic events, specifically extreme heat, are more likely to

occur with every passing year, posing new challenges to cities and rural communities alike. The idea of a climatic shelter (Amorim-Maia *et al.*, 2023), a place that offers better conditions during extreme climatic events, sounds dystopian, but in light of recent events it seems almost a necessary feature in every city. Extremely hot weather has a profound impact on how people, especially those affected by intersectional inequalities (Amorim-Maia *et al.*, 2023), use public space, severely limiting its usage possibilities both in hot and temperate areas. There is even evidence that higher temperatures, and short-term increase in mean temperature exposure, are associated with a rise in crime and violence (Choi, 2024). Extreme climate events also affect comfort indoors and at home, especially in less affluent communities where the buildings are ill-equipped

to handle rising temperatures (Chen, 2024). It is in these communities that quality public spaces are necessary, as they can provide much needed respite that is otherwise unavailable. Keeping urban spaces comfortable and accessible all year round is a critical task for urban designers. Public space is not only a space that we use to move through the city; it is also the place where communities blend and mingle, and where interaction, exchange, and communication take place.

It is clear, at this point, that an ecosystemic approach aimed at improving the quantity and quality of both urban green and public spaces is necessary and should be elevated to mandatory practice. But there is more that needs to be added to the equation. We cannot limit our interventions to the Hippocratic principle of "doing no harm" but, rather, as designers, we should

aim to have a positive impact, adding as many "catalysts" as we can to the city viewed as a breeding ground, and designing to obtain the most positive reactions. Encouraging biodiversity growth, planting new pollinator-friendly areas, generating electricity, lowering the heat island effect, raising awareness about climate change, stimulating interchange between people, easing access to green areas, bringing beauty to areas that lack it, increasing safety for women, and improving universal accessibility are a small handful of the parameters designers should keep in mind when approaching a new project.

During the last decade, we have been involved in various urban planning and urban design projects we approached through an ecosystemic lens. It is even part of our name, "Ecosistema Urbano", which translates directly

mo contribuito a mettere in moto spesso tardano molti anni prima di iniziare a produrre i risultati attesi. Il loro orizzonte temporale si misura in decenni, la loro implementazione ed il loro successo come progetti dipendono da molti fattori completamente imprevedibili e spesso indipendenti dalla qualità intrinseca del progetto. Cambiamenti di tipo sistemico in aree urbane svantaggiate richiedono una combinazione di grandi sforzi da parte di numerosi stakeholders, una quantità significativa di risorse da investire e una stabilità istituzionale a lungo termine. Questi tre fattori chiave (insieme ad altri ovviamente) raramente si allineano, rendendo incerti i risultati dei progetti di grande scala e a lungo termine.

Ciò non significa che i grandi progetti in fase iniziale, in pausa, o addirittura abbandonati non portino nessun beneficio. Anzi, spesso gettano le basi per cambiamenti inaspettati, alimentando la partecipazione della comunità o fungendo da modello per iniziative più piccole. Dalla nostra esperienza con questi progetti, abbiamo imparato che è necessario lavorare con diversi orizzonti temporali per raggiungere i risultati desiderati, anche quando l'obiettivo è a lungo termine. Gli interventi tattici su piccola scala sono uno dei modi per dare il via ad un processo di cambiamento e guadagnare lo slancio necessario per ottenere risultati più ampi o creare una massa critica attorno a una determinata iniziativa, al di fuori delle grandi strategie istituzionali di lungo termine.

Polinature è il nostro ultimo tentativo di progettare un dispositivo a bassa tecnologia e basso costo, replicabile, adattabile, e facilmente installabile che possa fungere da innesco per un più ampio processo di trasformazione urbana orientata ad ottenere spazi pubblici migliori e un ambiente urbano a impatto climatico

zero. Si tratta di un dispositivo temporaneo progettato per generare spazi pubblici a partire da qualsiasi spazio urbano, capace di adattarsi a diversi contesti ambientali e di mitigare gli effetti locali delle ondate di calore. Inoltre, ha un impatto positivo sulla biodiversità urbana attirando numerosi impollinatori e creando uno spazio didattico che invita le comunità urbane a riflettere sul loro impatto sull'ambiente e sull'importanza della coesistenza con altre forme di vita. La prima iterazione è stata realizzata con successo a Cambridge, Massachusetts, nell'estate del 2024.

Un kit da montare

L'idea alla base di *Polinature* è quella di progettare un elemento urbano facilmente implementabile e replicabile utilizzando un *kit* di parti facilmente accessibili, economiche e riutilizzabili. La struttura si basa su un sistema di ponteggi multidirezionale del tipo *Ringlock*, che può essere assemblato in loco senza l'uso di gru o macchinari pesanti e successivamente può essere smontato per essere riutilizzato completamente (Figg. 1, 2). La struttura include dei contrappesi per garantire la stabilità in condizioni estreme, eliminando la necessità di fondazioni permanenti. La logica del "*kit* da montare" consente di adattare la morfologia del padiglione a nuovi spazi e condizioni ambientali, con l'obiettivo di renderlo replicabile in diverse località massimizzando i suoi effetti anche laddove l'accesso a spazi pubblici di qualità o ad aree verdi è limitato.

Energeticamente Autonomo

Il livello superiore della struttura è dotato di dodici pannelli solari che possono produrre energia più che sufficiente per soddisfare le già basse esigenze

to "Urban Ecosystem". We have been working with this approach in various regions around the world, from Bangladesh to Paraguay, Jordan, and Kyrgyzstan, learning that these large projects often take a long time to start delivering the expected results. Their time frame is measured in years or decades; hence, their implementation and success depend on many factors, which are completely unforeseeable, and mostly independent from design quality. Systemic changes in neglected urban areas require combined efforts from numerous and diverse stakeholders, an important amount of resources, and long term institutional stability. These three key factors (among others) only seldom align, making the results of large-scale, long-term projects uncertain. This does not mean projects in their early or paused states do not garner any benefits. In fact,

most of the time they plant a seed of transformation that often finds unexpected ways to germinate, such as through grassroots participation, or by serving as a reference for other new projects. From our experience with these projects, we have learned that it is necessary to work on different timeframes to achieve the results we want, even when the target is projected in the long term. Small scale, tactical interventions are one of the ways we can catalyse change, gain momentum to achieve bigger results, and create a critical mass around certain initiatives outside large, long-term institutional strategies. *Polinature* is our latest move in this regard. It is designed as a low-tech, low-cost, replicable, and adaptable device that can serve as a tinder for larger urban transformation processes towards better public spaces and, eventually,

climate neutral urban environments. It is a temporary strategy for generating public space out of any urban space. Capable of adapting to diverse surrounding environments, it responds to extreme heat through a particular focus on bioclimatic comfort and digital interactivity. Overall, its many aspects also have a positive impact by inviting biodiversity into an urban footprint and creating a didactic public space that encourages citizens to reflect on their relationship with the environment and the importance of coexistence with other life forms. *Polinature* is a prototype designed as an open source, replicable kit of parts that can be easily and quickly deployed in any small open space, thus transforming it into a temporary public space. The first iteration was successfully built in Cambridge, Massachusetts, in the summer of 2024.

Kit-of-parts

The idea behind *Polinature* is to design an easily deployable and replicable urban device using a kit-of-parts that includes accessible, affordable, reusable and up-cyclable materials. The structure primarily involves a ringlock scaffold system, which can be assembled on site without using cranes or heavy machinery, and can be subsequently dismantled for reuse, thus generating zero-waste (Figs. 1, 2). The structure includes counterweights to ensure stability under extreme conditions (190+ Km/h winds), eliminating the need for a permanent foundation that can alter the site. Additionally, it incorporates a cantilevered triangular design that supports an inflatable canopy, providing shade around *Polinature*'s perimeter. The kit-of-parts rationale makes it possible for *Polinature*'s morphology

del sistema. Immagazzinando l'energia proveniente dai pannelli solari in una batteria integrata nel padiglione, *Polinature* diventerebbe inoltre completamente autosufficiente e in grado di funzionare senza collegarsi alla rete. Questo aspetto rende il processo di installazione più semplice e flessibile, eliminando la necessità di interventi infrastrutturali sul sito circostante. Se collegato alla rete invece, durante i mesi estivi, può generare più energia di quella che consuma, e questa energia può essere reimpressa nella rete elettrica; a seconda dell'esposizione al sole e della latitudine, può quindi raggiungere un bilancio energetico netto positivo.

Biodiversità

Il padiglione è stato concepito come un luogo in cui persone e specie vegetali, animali e insetti possano coesistere senza generare conflitti. Questa prima iterazione del progetto ospita 1.400 piante perenni, piantate in oltre 300 in contenitori appesi ai correnti dell'impalcatura.

In ogni diversa iterazione la selezione delle piante dovrà naturalmente adattarsi al luogo e alla regione; in questo caso, sono state selezionate piante native del New England la cui fioritura coincideva con le date di apertura del padiglione per attirare impollinatori locali e sufficientemente frondose per ridurre le temperature attorno e all'interno del padiglione durante l'estate atlantica.

Durante il periodo di permanenza dell'installazione, situata in un'area urbana di Cambridge, Massachusetts, è stato rassicurante osservare il gran numero di impollinatori e altri piccoli animali attratti dal padiglione. I fiori erano costantemente visitati da numerose specie di bombi, api, vespe, sirfidi e farfalle,

to adapt to new spaces and climates. The ultimate goal is to replicate *Polinature* throughout several locations in the city – especially those that experience limited access to quality public spaces, lack green areas, and are affected by extreme heat – to maximise its effects.

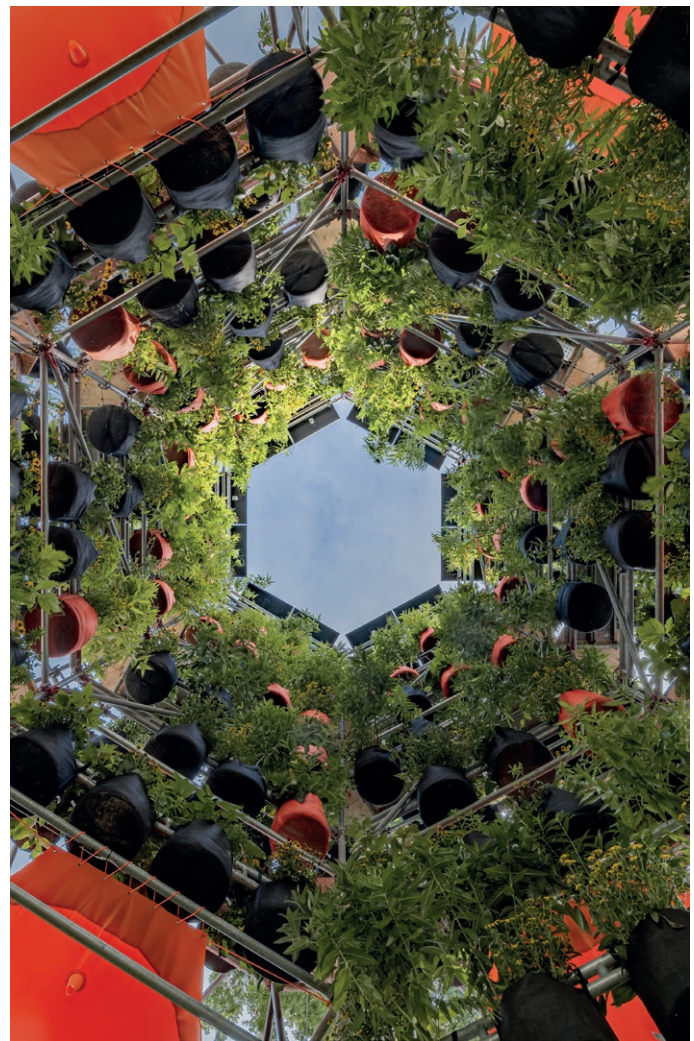
Off-grid

The top level of the structure is equipped with twelve solar panels that can produce more than sufficient energy to meet the system's already low needs. Storing energy from the panels in a battery integrated into the pavilion would make *Polinature* completely self-sufficient and able to function without connecting to the grid. This aspect makes the installation process easier and more flexible, as it eliminates the need for electrical and infrastructural interventions to the surrounding site.

If connected to the grid during summer months, *Polinature* would be able to generate more energy than it consumes. This energy could then be injected back into the electric grid. As such, depending on the site's sun exposure, *Polinature* can achieve a positive net energy balance.

Biodiversity

Polinature was envisioned as a site where humans and native plant, animal, and insect species could come together and coexist. The first iteration hosted 1,400 perennial plants in 38 and 57 litre grow bags hanging from its scaffolding ledgers. Grow bags were selected for their ability to boost plant growth and health. Their design and fabric choice facilitates reuse over time and the formation of a full, fibrous root structure, as well as airflow to the roots, assuring



dimostrando come un intervento su piccola scala possa avere un impatto positivo immediato sull'ambiente circostante. Creare habitat adatti per gli impollinatori è più importante che mai,

the plants are not damaged by heat nor root circling, while allowing for even water distribution.

In subsequent iterations, the plant selection must adapt to the site and region. In this case a selection of native plants was carefully curated to attract pollinators native to the New England region, and to lower temperatures both around and inside the pavilion during a hot and humid Atlantic summer. Furthermore, choosing native species that are highly suited to the conditions of the area means that the pavilion's plants will require low levels of maintenance.

During the installation's short stay in an urban area of Cambridge, Massachusetts, it was reassuring to observe the large number of pollinators and other small animals that were attracted to the pavilion. *Polinature's* blossoming flowers were constantly visited by

bumblebees, honeybees, wasps, hover flies, and butterflies, demonstrating how a small-scale intervention can have an immediate positive impact on its surroundings. Creating pollinator habitats is more important than ever before, and so is the need to invent new ways to support their presence in cities and make it compatible with human presence, even in dense urban environments (Hall *et al.*, 2017; Zajdel *et al.*, 2024; Weston, 2024).

All the selected flowering plants are perennials. In a medium-term installation this will guarantee that plants can germinate year after year without further maintenance. In the first iteration – which was more of a short-term scenario – after the pavilion was disassembled, all the plants were distributed to the community during a public event. Since they are perennials, they will rebloom year after year, thus creat-

così come è necessario inventare nuovi modi per aumentare la loro presenza nelle città e renderla compatibile con l'attività umana, anche in ambienti urbani densamente popolati (Hall *et al.*, 2017; Zajdel *et al.*, 2024; Weston, 2024).

Tutte le piante da fiore selezionate sono perenni. In un'installazione a medio termine, ciò garantirebbe la germinazione delle piante anno dopo anno senza ulteriori interventi di manutenzione. In uno scenario a breve termine, come in questa prima iterazione, dopo lo smantellamento del padiglione, tutte le piante sono state distribuite alla comunità locale durante un evento pubblico. Essendo perenni, rifioriranno anno dopo anno, creando un effetto a catena nei giardini di tutta la città, rendendo permanenti i benefici dell'iniziativa.

Comfort Climatico

L'installazione mira a migliorare le condizioni ambientali degli spazi urbani all'aria aperta, contrastando anche quei problemi legati al cambiamento climatico (cattiva qualità dell'aria,

temperature estreme, umidità eccessiva, ecc.) per mitigarne l'impatto sulla salute pubblica. L'obiettivo è quello di utilizzare un insieme integrato di elementi naturali ed un uso oculato di risorse sostenibili per migliorare il benessere legato al comfort bioclimatico.

Il padiglione è dotato di una copertura gonfiabile che fornisce ombra lungo il perimetro, permettendo così che anche l'ambiente circostante si possa utilizzare come spazio di ritrovo. La copertura presenta due elementi principali: dei gusci luminosi bianchi e delle bolle climatiche di color arancione. Entrambe le parti lavorano insieme per creare un ambiente più confortevole riducendo la radiazione solare diretta.

I gusci luminosi sono permanentemente gonfiati e di notte illuminano il padiglione utilizzando luci LED. Le bolle climatiche invece, si gonfiano solo in risposta a determinate condizioni ambientali, emettendo una brezza verso l'interno del padiglione. Questi elementi, infatti, si attivano in tempo reale quando i sensori all'interno del padiglione rilevano che le condizioni



ambientali, come la temperatura e l'umidità, hanno oltrepassato una certa soglia. La brezza indirizzata verso le persone con degli ugelli aiuta ad abbassare la sensazione di calore e sposta l'aria calda verso l'alto, fuori dal padiglione, migliorando così il comfort al livello terra. La velocità di uscita dell'aria prodotta dalle bolle climatiche è stata determinata attraverso una serie di simulazioni per garantire la maggiore omogeneità possibile e ottimizzata per migliorare l'*Universal Thermal Climate Index* (UTCI), un indice simile alla temperatura che quantifica il comfort delle persone all'aperto (Błazejczyk *et al.*, 2013).

Combinando la brezza generata dalle bolle climatiche, la copertura gonfiabile che riduce la radiazione solare e le piante che migliorano la qualità dell'aria, è possibile ridurre la sensazione di calore all'interno del padiglione. Due sensori posizionati all'interno dello spazio e uno fuori dal padiglione sono stati utilizzati per misurare le condizioni ambientali e controllare i sistemi di climatizzazione attivi. Nel momento di maggior stress termico di una calda giornata estiva, la temperatura equivalente UTCI misurata all'esterno del padiglione era di circa 33°C, mentre lo stesso parametro all'interno del padiglione era inferiore a 29°C. Allo stesso modo, la temperatura dell'aria esterna ha raggiunto un picco di 32°C, mentre la temperatura all'interno del padiglione misurava oltre 4,4°C in meno.

Questo prototipo è servito per dimostrare che il padiglione può raggiungere i suoi obiettivi, sebbene ridurre le temperature di 4-5°C in una giornata calda sia un buon risultato, è ragionevole pensare che avrebbe un impatto ancora maggiore in aree con superfici impermeabili (asfalto, cemento, ecc.) e prive di ombra e vegetazione, poiché creerebbe un netto contrasto tra le condizioni esistenti e uno spazio pubblico più verde e confortevole.

ing a chain effect of pollination in gardens across the Boston metropolitan area, thus broadening the installation's impact over time.

Climate Comfort

The environmental objectives of Polinature directly target improving the local environmental conditions of outdoor urban spaces that are linked to climate change (poor air quality, extreme temperatures, carbon emissions, exacerbated humidity, etc.) in order to mitigate their impact on public health. The goal is to achieve improved climatic comfort through an integrated assemblage of natural elements combined with sustainable resource management systems.

The pavilion is equipped with an inflatable canopy cantilevered to the pavilion that provides shade to its perimeter, thus activating Polinature's

surroundings as a space for gathering. The canopy features two core elements, namely white lighting pods and orange climatic bubbles. Both parts of the canopy work together to produce a more climatically comfortable environment by reducing solar radiation and radiant temperature.

The lighting pods remain inflated at all times and, at night, fill Polinature with a dynamic illuminating glow by utilising low consumption LED lights. The climatic bubbles, on the other hand, inflate to release a breeze into the pavilion in response to certain weather conditions. In fact, they activate in real time when climatic sensors detect uncomfortable climatic conditions like rising temperatures and humidity. The created breeze helps lower the discomfort associated with heat by displacing warm air, pushing it up and out of the pavilion, ultimately improving

Interattività Digitale

Essere in grado di misurare l'impatto reale dei loro progetti e condividerlo in modo accessibile è un compito importante ma a volte trascurato dai progettisti. In questo caso si è cercato di dare ai visitatori la possibilità di interagire con il padiglione attraverso un sistema completo di monitoraggio e visualizzazione dei dati, che consente anche di analizzare e capire quali modifiche sarà necessario apportare al kit per future iterazioni. Grazie a dei tablet posizionati alla base del padiglione è possibile, infatti, visualizzare le statistiche ed i dati riguardanti il progetto rendendole accessibili ai visitatori, la stessa cosa avviene su un sito web sviluppato *ad-hoc*, che rende queste informazioni facilmente accessibili a chiunque in tempo reale.

L'educazione e la sensibilizzazione sono due strumenti inestimabili nella lotta contro il cambiamento climatico. In questo senso, *Polinature* è sia uno spazio pubblico visivamente accattivante che un elemento pedagogico dove le persone possono riunirsi per sperimentare un nuovo possibile modo di cambiare la città verso un modello più giusto e con un impatto positivo.

Conclusioni

Interventi temporanei come questo possono essere importanti per avviare un processo di cambiamento nelle nostre città verso la creazione di una rete di spazi pubblici più confortevoli e climaticamente neutri. I progetti di urbanistica tattica e su piccola scala, con il loro potenziale dimostrativo, sono strumenti estremamente utili che possono connettere comunità e *stakeholders* con l'obiettivo più ampio e vitale, ma spesso eccessivamente astratto, di raggiungere gli obiettivi della neutralità climatica.

comfort at the ground level. The air velocity produced by the climatic bubbles was determined through a series of simulations so that the ventilation produced was optimised to improve the Universal Thermal Climate Index (UTCI), an index that quantifies outdoor comfort through parameters including temperature, wind speed, humidity, and sun exposure.

The pavilion's impact is achieved through a sum of multiple parts, precisely, climatic bubbles replacing warm air for cold breezes; a canopy reducing solar radiation; plants that, together, create shade, absorb carbon dioxide and conduct evapotranspiration. Altogether, these parts create an experience that can improve the UTCI in and around Polinature.

Two sensors placed inside Polinature and one in its surroundings were used to measure environmental conditions

and to control the pavilion's active systems. At noon on a hot summer day, when the meteorological conditions were at their harshest, the average UTCI equivalent temperature outside Polinature was 32.8° C, whereas the same parameter inside the pavilion averaged under 28.9° C. Likewise, the air temperature outside Polinature averaged a peak of 32° C, whereas the temperature inside the pavilion was over 4.4° C cooler.

This iteration of Polinature was proof-of-concept that the pavilion can meet its goals. While reducing temperatures by 4-5°C on a hot day is good, Polinature would have an even bigger impact in areas that have an abundance of impermeable surfaces (asphalt, concrete, etc.), and which lack shade and vegetation, as it would create a stark contrast between the existing conditions and a greener, more comfortable public space.

REFERENCES

- Amorim-Maia, A.T. *et al.* (2023), "Seeking refuge? The potential of urban climate shelters to address intersecting vulnerabilities", *Landscape and Urban Planning*, Vol. 238. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104836>.
- Błazejczyk, K. *et al.* (2013), "An introduction to the Universal thermal climate index (UTCI)", *Geographia Polonica*, Vol. 86, n. 1, pp. 5-10. Available at: <https://doi.org/10.7163/GPol.2013.1>.
- Chen, P. (2024), "Inequality in heat: The role of spatial patterns of urban green infrastructure", *Urban Climate*, Vol. 53. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2024.101820>.
- Choi, H.M. *et al.* (2024), "Temperature, Crime, and Violence: A Systematic Review and Meta-Analysis", *Environmental Health Perspectives*, Vol. 132, n. 10. Available at: <https://doi.org/10.1289/EHP14300>.
- Hall, D.M. *et al.* (2017), "The city as a refuge for insect pollinators", *Conservation Biology*, Vol. 31, n. 1, pp. 24-29. Available at: <https://doi.org/10.1111/cobi.12840>.
- IPBES (2019), *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Zenodo. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>.
- The Prevention Institute and UCLA Fielding School of Public Health (2020), *Park Equity, Life Expectancy, and Power Building – Center for Occupational & Environmental Health*. Available at: <https://coeh.ph.ucla.edu/park-equity-life-expectancy-and-power-building/> (Accessed on 06/11/2024).
- Vasiliev, D. and Greenwood, S. (2021), "The role of climate change in pollinator decline across the Northern Hemisphere is underestimated", *Science of The Total Environment*, Vol. 775. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145788>.
- Weston, P. (2024), "Patches of wildflowers in cities can be just as good for insects as natural meadows—study", *The Guardian*, 20 November. Available at: <https://www.theguardian.com/environment/2024/nov/20/patches-of-wildflowers-in-cities-can-be-just-as-good-for-insects-as-natural-meadows-study-aoe> (Accessed on 27/11/2024).
- Wolch, J.R., Byrne, J. and Newell, J.P. (2014), "Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'", *Landscape and Urban Planning*, Vol. 125. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>.
- Zajdel, B. *et al.* (2024), "Sown wildflower meadows: Can they replace natural meadows in urban spaces for bees, butterflies and hoverflies?", *Ecological Entomology*. Available at: <https://doi.org/10.1111/een.13396>.

Digital Interactivity

Being able to measure the real-world impact of the pavilion, and share that information in an accessible manner is an important task for designers. As such, Polinature seeks to give visitors the power to understand and interact with their environment in a new, informed way via a holistic data monitoring and visualisation scheme. Sensors placed throughout the pavilion measure data about the climate conditions and thermal comfort of the space in real time. Humidity, temperature, wind speed and direction, air particulate matter, air pressure, gas levels and CO₂ are all monitored, both inside and outside the pavilion. Direct comparison makes it possible to grasp the impact of Polinature, make any necessary adjustments to its kit-of-parts and, ultimately, visualise how it can successfully adapt to public spaces

in need of climatic comfort around the world.

Not only does Polinature measure and store this data, but tablet screens at the base of the pavilion can display the aforementioned statistics in a way accessible to visitors. Furthermore, a website developed specifically for Polinature makes this information readily available to citizens, giving them the power to visualise and interact with the pavilion. Education is an invaluable tool in the fight against climate change. As such, Polinature is both a visually compelling public space and a pedagogical hub where people can come together to experience a new way of pushing the city towards a more just and climate neutral model.

Conclusions

Temporary interventions like Polinature can be instrumental to initiating a

process of change in our cities towards the creation of a more comfortable and environmentally positive network of public spaces. Small scale and tactical projects, with their demonstrative potential, are extremely useful tools that can connect communities and decision-makers with the larger and vital – but often abstract – objective of the climate neutrality agenda.