

Chiara Pradel

Faculty of Architecture and the Built Environment, TU Delft, The Netherlands

c.pradel@tudelft.nl

Abstract. In linea con l'ambizione di contrastare il cambiamento climatico e ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, l'UE si è impegnata a piantare 3 miliardi di alberi in tempi brevi (EU Forest Strategy, 2021). A livello internazionale, numerose città hanno avviato estesi programmi di riforestazione e iniziative di rinverdimento urbano. Sulla base di queste premesse, il presente articolo esamina il fenomeno emergente dei Tree Hubs, dove piante e alberi indesiderati possono essere collocati dopo essere stati spostati dal sito d'origine e prima del trapianto in un nuovo terreno, con particolare attenzione al caso studio dei Paesi Bassi.

Parole chiave: *Tree Hubs*; Gestione circolare del verde; Città circolari.

Le Nature-Based Solutions e l'iniziativa dei tre miliardi di alberi

Per implementare un'economia circolare e favorire la transizione ecologica sono necessarie misure volte a limitare l'impatto ambientale antropico, a conservare le risorse naturali, a sostenere la biodiversità e, in generale, a riutilizzare beni e prodotti il più a lungo possibile, riducendo i rifiuti destinati alle discariche e il *carbon footprint* (European Circular Economy Action Plan, 2020).

Da un lato, ci si indirizza verso azioni che possano mitigare l'impatto del settore delle costruzioni, dell'energia, dei trasporti, e della produzione industriale. Dall'altro, si implementano pratiche che rimuovano a posteriori, nelle fasi post-emissione, l'anidride carbonica dall'aria e dagli oceani, utilizzando sia soluzioni tecnologiche che basate sulla natura. A tal proposito, le cosiddette *Nature Based Solutions* (NBS) – che comprendono il ripristino di ecosistemi degradati, la gestione e l'implementazione di aree verdi, l'attuazione di nuove piantagioni e di processi di riforestazione – dovrebbero contribuire circa al 20% della riduzione dei livelli di CO₂ richiesta entro il 2050 (Griscom *et al.*, 2017).

Tree Hubs: The city as a sustainable scenario of circular gardens and forests. The case of the Dutch Region

Abstract. In line with the ambition to combat climate change and reduce greenhouse gas emissions by at least 55% by 2030, the EU has recently committed to planting 3 billion trees (see the EU Forest Strategy, 2021). On a global level, a number of cities have implemented reforestation programmes and urban greening initiatives. Within the framework of this vast and urgent commitment, the paper examines the emerging phenomenon of Tree Hubs, where unwanted trees and plants can be placed after harvesting and before replanting, with a particular focus on The Netherlands.

Keywords: Tree hubs; Circular green management; Circular cities.

Nature-based solutions and the Three Billion Trees initiative

Implementing a circular economy in the city and facilitating the transition

Nonostante emergano dubbi relativi alla durata e qualità degli effetti di nuove piantagioni, ad esempio esaminando il riscaldamento del pianeta collegato all'albedo (Bright *et al.*, 2015), secondo il World Economic Forum alberi e foreste restano tra i serbatoi naturali di anidride carbonica più efficaci e ad alto potenziale, e costituiscono una componente fondamentale nella lotta al cambiamento climatico. La piantumazione di alberi in contesti urbani può generare inoltre ulteriori benefici, oltre all'assorbimento della CO₂, contribuendo alla regolazione climatica degli ecosistemi urbani, al raffreddamento delle temperature e al miglioramento della salute e del benessere dei cittadini (Dobbs *et al.*, 2017). L'accesso a spazi verdi urbani è considerato, non a caso, un diritto umano fondamentale ed è incluso nell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile¹.

In linea con l'ambizione di ridurre le emissioni di almeno il 55% e di integrare la visione strategica per la rigenerazione urbana con programmi efficaci basati sulla natura, l'UE si è recentemente impegnata ad aumentare significativamente gli spazi vegetati e implementare la manutenzione degli stessi, piantando almeno tre miliardi di alberi in Europa entro il 2030.

Piani per il verde urbano: lo sviluppo di strategie di rinverdimento nello scenario internazionale

Conformemente agli obiettivi contenuti nel *EU Biodiversity Strategy 2030*, diverse capitali e regioni europee stanno avviando o consolidando piani per il verde urbano. Ad esempio, la città di Barcellona ha adottato il "Pla del Verd i de la Bioriversitat" (2013-2020), ora evoluto nel "Pla Natura 2030", Londra il "Biodiversity Action Plan 2021-2026", Berlino il "Strategie Stadtlandschaft Berlin 2012-2050",

to sustainability often involves measures aimed at reducing environmental impact, conserving natural resources, supporting biodiversity, and reusing goods and products for as long as possible to decrease waste disposed in landfills and carbon footprint (see the European Circular Economy Action Plan, 2020).

Efforts are directed towards actions designed to mitigate the impact of human activities in construction, energy, transportation, and industrial sectors. Another approach to decarbonisation involves improving the removal of carbon from the air and oceans by controlling CO₂ in the post-emission phases, using both natural and technological climate solutions. In this regard, the so-called nature-based solutions (NBS), which focus also on the restoration, management, and implementation of wetlands, grasslands,

plants, and reforestation processes, are expected to contribute about 20% of the mitigation required between now and 2050 (Griscom *et al.*, 2017). Despite questions regarding durability and quality of the effect of new plantations, for example regarding global warming in relation to the albedo (Bright *et al.*, 2015), according to the World Economic Forum, trees and forests remain among the most cost-effective carbon sinks with the highest potential, and constitute an important part of the climate change solution. Moreover, tree planting in urban contexts can generate a wide range of services in addition to carbon capture, such as cooling the cities, helping regulate ecosystems, and improve our health and well-being (Dobbs *et al.*, 2017). Additionally, access to urban green spaces has been conceptualised as a basic human right, and has been

Lisbona il “Strategic Charter 2010–2024” e il “Biodiversity Project Lisbon 2020”, mentre Parigi ha definito nel 2018 un “Plan Biodiversité”, successivamente esteso fino al 2030. Proprio questa città intende infatti dotarsi di 170000 nuovi alberi entro il 2026, mentre a giugno 2024, in Place de Catalogne, è stata inaugurata la prima “foresta urbana”, che si estende su oltre 4000 metri quadrati (Fig. 1). Similmente, il comune di Atene sta realizzando, a partire dal 2021, diversi *pocket parks* (si veda, a tal proposito, anche il progetto per settantadue “15-minutes-parks” a Bangkok), principalmente per migliorare il benessere urbano, per abbassare le temperature e rinfrescare l’aria, in una città dove le temperature arrivano a superare i 40 gradi Celsius. Nuove piantumazioni e processi di rinverdimento vengono diffusamente promossi a livello globale, non solo in Europa, e in differenti contesti geo-climatici. In Africa, ad esempio, paesi come l’Etiopia (si veda l’iniziativa “Green Legacy”, 2019) e il Ghana (“Green Ghana Project, 2021”) sperimentano programmi per rimediare alla severa perdita di copertura forestale, contrastando tra l’altro una sistemica carenza di politiche ambientali, di iniziative condivise con la comunità, di piani organici di gestione e mantenimento del verde (Lemenih and Kassa, 2014).

Neutralità climatica e verde urbano nel contesto olandese

Esaminando le politiche climatiche dei Paesi Bassi, dove nell’ultimo decennio è stata registrata una importante diminuzione delle aree boschive², va considerato come punto di svolta la sentenza del tribunale dell’Aia nel 2020 (Backes and van der Veen, 2020). A seguito di questa decisione, infatti, il governo olandese è stato sollecitato a rispettare gli accordi stipula-

mentioned in the United Nations Sustainable Development Goal¹.

In line with the ambition to reduce emissions by at least 55% and to integrate the strategic vision for city regeneration with effective, nature-based programmes, the EU has recently committed to significantly increase tree seedling and maintenance, and to plant at least three billion trees in Europe by 2030.

Urban Greening Plans: the development of greening strategies in the international scenario

Following the goals contained in the EU Biodiversity Strategy for 2030, various European capitals and regions are implementing and reinforcing urban greening plans. The municipality of Barcelona, for example, adopted the “Pla del Verd i de la Bioriversitat” (2013-2020), now evolved into the “Pla

Natura 2030”, London the Biodiversity Action Plan 2021–2026, Berlin the “Strategie Stadtlandschaft Berlin 2012-2050”, Lisbon the *Strategic Charter 2010–2024* and the *Biodiversity Project Lisbon 2020*, while Paris defined a “Plan Biodiversité” in 2018, with its timeline recently extended to 2030. This city aims to plant 170,000 new trees by 2026, while in June 2024 the first “urban forest” was inaugurated in Place de Catalogne, featuring a reforestation process spanning over 4,000 square metres (Fig. 1). Similarly, since 2021 Athens municipality is developing “pocket parks” (see also the project for seventy-two “15-minutes-parks” in Bangkok), primarily to improve urban well-being, to lower temperatures and cool the air in a city where temperatures can exceed 40 degrees Celsius during a heatwave.

New plantings and greening processes



ti a livello europeo in merito al raggiungimento della neutralità climatica, a soddisfare gli obblighi stabiliti dall’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e a ridurre quindi le proprie emissioni di gas serra del 40% entro la fine del 2030, rispetto ai livelli del 1990.

Tra le iniziative più significative, le sette “climate-neutral and smart cities” dei Paesi Bassi, ovvero Amsterdam, Rotterdam, L’Aia, Utrecht, Groningen, Eindhoven e Helmond, si sono impegnate a sostenere il processo di decarbonizzazione nel settore delle costruzioni per renderlo completamente circolare, a catturare CO₂, ridurre l’effetto delle isole di calore urbane (UHI) e migliorare significativamente sia la quantità che la qualità degli spazi verdi urbani e la loro biodiversità.

Tra gli altri, i piani di Amsterdam e Utrecht indirizzano queste città, che partivano da un numero relativamente basso di alberi pro capite³, verso un cambiamento strutturale in ambito della gestione del verde e delle piantumazioni urbane. In particolare, la “Amsterdam Green Infrastructure Vision 2050” fornisce un ampio quadro di possibili aree d’intervento multi-scalare. Da un lato sono supportate azioni anche minime—come il testare micro giardini galleggianti per i canali o il rinverdimento

are widely promoted globally, in Europe and in different geo-climatic contexts. In Africa, for example, countries like Ethiopia (see the Green Legacy Initiative, 2019) and Ghana (Green Ghana Project, 2021) establish programmes to restore the severe loss of forest cover, addressing a longstanding and systemic scarcity of green policies, of community-shared projects and green plans (Lemenih and Kassa, 2014).

Climate neutrality and urban greening in the Dutch context

Examining the climate policies in the Netherlands, where in the last decade a significant decrease in woodlands had become evident², a turning point for change was marked by the court ruling of the The Hague in 2020 (Backes and van der Veen, 2020). Following this decision, the Dutch government was urged to commit to adhering to agree-

ments made at the European level to meet the obligations established by the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), and to reduce its greenhouse gas emissions by 40% by the end of 2030, compared to 1990 levels.

Besides several significant initiatives, the seven Dutch “climate-neutral and smart cities”, namely Amsterdam, Rotterdam, The Hague, Utrecht, Groningen, Eindhoven, and Helmond, have set the objective of decarbonising the construction sector to make it fully circular by 2050, capture CO₂, reduce the urban heat island effect (UHI), and significantly enhance both the quantity and quality of green urban spaces and biodiversity.

Among other strategic visions, the plans in Amsterdam and Utrecht focus on a structural change in the management of greenery and urban planting,

verde/blu di tetti, la sostituzione di pavimentazioni dure (*depaving*) con suolo permeabile, gli incentivi ai privati per piantare nuovi alberi—da integrare in un sistema di infrastruttura verde/blu più ampio. Dall'altro, il programma mira ad aumentare significativamente la presenza e le dimensioni di parchi, foreste e boschi urbani, promuovendone lo sviluppo e la manutenzione. Anche la città di Utrecht ha adottato un piano strategico (“Groenstructuurplan 2017-2030”), che si concentra sul verde urbano e sugli alberi. Tra l'altro, questo prevede l'espansione del verde in città per 440 ettari (circa 900 campi da calcio) e la piantumazione di 600000 nuovi alberi⁴. Unitamente al comune di Zwolle, Utrecht inoltre è diventato uno dei primi comuni nei Paesi Bassi a impegnarsi a rispettare lo standard 3-30-300⁵ (Konijnendijk, 2022), con risultati che sono oggi apprezzabili ad esempio osservando le dense alberature lungo i canali e le strade della città (Fig. 2).

Approcci *bottom-up* alle sfide climatiche e ambientali: il caso dei Tree Hubs

I piani per il verde urbano e i programmi operativi legati all'espansione di aree alberate implicano impegni sostanziali, non solo dal punto di vista economico⁶, e hanno un impatto strutturale profondo a livello gestionale. L'efficacia delle infrastrutture verdi e blu richiede infatti lo sviluppo di «una governance complessiva capace di coinvolgere molteplici soggetti amministrativi [...] con ruoli complementari, al fine di tradurre gli obiettivi generali di resilienza eco-territoriale in azioni pratiche e immateriali» (Mussinelli *et al.*, 2018) e impone di affrontare potenziali carenze, come la mancanza di piani di gestione, responsabilità poco

starting from a relatively low number of trees per inhabitant³. In particular, the ambitions shared in the “Amsterdam green infrastructure vision 2050” provides a comprehensive framework of possible multi-scale areas of intervention. Even minimal actions – such as testing small floating gardens or green-blue roofs, replacing hard paving (*depaving*) with vegetation, or offering incentives for private citizens to plant trees – are supported to be integrated into a broader green/blue infrastructure system. Moreover, intervening on a larger scale, the vision aims to increase the presence and size of parks, urban forests, and woodlands, promoting their development and maintenance.

The city of Utrecht has also adopted a strategic plan, the Green Structure Plan 2017-2030, which places significant emphasis on urban greenery and trees.

Among other things, the plan includes the expansion of greenery in the city by 440 hectares (approximately 900 football fields) and the planting of 600,000 new trees⁴. Additionally, along with the municipality of Zwolle, Utrecht has become one of the first municipalities in The Netherlands to commit to the 3-30-300 standard⁵ (Konijnendijk, 2022), with results that are now noticeable, for example, by observing the dense tree lines along the canals and streets of the city (Fig. 2).

Bottom-up approaches to climatic-environmental challenges and the rise of tree hubs

Multi-faceted and integrated initiatives have underscored the pressing operational need to expand tree-covered areas in both public and private domains. This endeavour necessitates substantial efforts, not only from an

chiare o indefinite, partecipazione insufficiente, condivisione inadeguata degli obiettivi e valutazione ambigua dei costi/benefici (Riedman *et al.*, 2022).

Il ruolo proattivo svolto da attori locali non convenzionali, come gruppi civici, ONG o associazioni di volontari, è particolarmente importante in questo senso. Investigando il potenziale insito nelle collaborazioni tra gruppi della società civile e organizzazioni più consolidate—come accade nel contesto olandese in cui politiche verticali si allineano frequentemente con una governance di tipo orizzontale, stimolando una autonomia sociale e creando opportunità per processi spontanei e partecipativi (Mens *et al.*, 2021) – Buitelaar *et al.* (2017) si riferiscono all'idea di “organic planning practices” e Buijs *et al.* (2016) ad una “mosaic governance”.

In questo senso, il fenomeno dei Tree Hubs è esemplare. Organizzazioni quali “MEERGroen” o “Meer Bomen Nu” si basano infatti sul metodo sviluppato oltre un decennio fa dall'ecologo olandese Franke van der Laan, secondo il quale i terreni a riposo e i campi incolti possono servire come depositi temporanei, dove le piante possono essere conservate dopo la raccolta e prima del reimpianto. Tali depositi possono essere concepiti come una sorta di “banca degli alberi” che faciliti le nuove piantagioni o la manutenzione del verde esistente, supportando anche i processi messi in atto da diverse altre NBS.

Sotto diversi aspetti, presentano somiglianze con i *Circular Hubs* o *Urban Mining Hubs*, dove i materiali di scarto possono essere recuperati, lavorati e riutilizzati come risorse secondarie. Invece dei materiali da costruzione, tuttavia, i Tree Hubs ospitano specie vegetali che possono essere rimosse (tipicamente da novembre a marzo), ad esempio da un'area incolta come le scar-





pate ferroviarie o da un terrapieno, da un cantiere o da un parco urbano (Fig. 3). Gli alberi (solitamente di piccolo diametro e altezza compresa tra 0,5 e 2 metri) possono essere quindi conservati, per brevi periodi, fuori dal terreno o in vasi, oppure possono essere piantati nell'*hub* e successivamente rimpiantati sia nel sito di origine, che altrove. Tali luoghi di raccolta possono avere forme e dimensioni diverse, spaziando da *hubs* di circa 10 metri quadrati a giardini collettivi di medie dimensioni, fino ad ettari di terra in aziende agricole, a parchi pubblici e boschi urbani.

Due casi di Tree Hubs, Utrecht e Amsterdam

Basandosi su osservazione diretta, sopralluoghi e interviste, sovrapposte a dati forniti dai report delle associazioni coinvolte e dalla letteratura esistente, emergono alcune caratteristiche che possono essere sintetizzate attraverso il confronto di due tipologie di *hubs*.

I centri di piccole e medie dimensioni, come un Tree Hub attivo alla periferia della città di Utrecht (Fig. 4), sono gestiti principalmente da volontari (in questo caso due persone). In alcuni periodi, spazi e materiali possono essere messi a disposizione per attività educative, *workshop* o sessioni di formazione gratuita. Il giardino-*hub* osservato ospita una varietà di specie vegetali sia all'aperto (Fig. 5) che al chiuso ed è affiancato da un piccolo parco creato con piante raccolte nel corso degli anni. Esemplari che normalmente vengono scartati sia da privati che da terreni pubblici, diventano protagonisti in questo lotto, che, seguendo la definizione poetica e politica di Naomi Milthorpe, potrebbe essere descritto come una sorta di "Giardino dell'Austerità" (Milthorpe, 2019), dove la raccolta di acque piovane riduce la necessità di fornire acqua potabile. Un'economia diver-



sa, basata sul riuso, sullo scambio e sulla circolarità, ridefinisce qui i principi del dare e del prendere, della condivisione delle conoscenze e della cura dell'ambiente, sfidando il paradigma dominante "take-make-waste". L'area verde è aperta al pubbli-

economic standpoint⁶, as it entails a profound and structural transformation in organisational frameworks as well. The effectiveness of green and blue infrastructure related interventions implies the need «to develop an overall governance capable of involving multiple administrative subjects [...] with complementary roles, in order to translate the general goals of eco-territorial resilience into practical and intangible actions» (Mussinelli *et al.*, 2018), and to address potential shortcomings, such as the lack of management plans, unclear or undefined responsibilities, insufficient participation, inadequate sharing of objectives, and ambiguous benefit-sharing arrangements (Riedman *et al.*, 2022).

The proactive role played by non-conventional local actors, such as civic groups, NGOs or associations composed of citizens and volunteers, is

particularly important in this context. Investigating the potential of collaborations between civil society groups and more established organisations – as occurs in the Dutch context, where vertical policies frequently align with horizontal governance, stimulating social autonomy and creating opportunities for spontaneous and participatory processes (Mens *et al.*, 2021) – Buiteelaar *et al.* (2017) refer to the idea of "organic planning practices", and Buijs *et al.* (2016) to a "mosaic governance". The concept of tree hubs is gaining significant prominence within this framework. Community-led organisations, such as "MEERGroen" or "Meer Bomen Nu", apply the method developed by ecologist Franke van der Laan over a decade ago, according to which lands set aside and fallow fields can serve as temporary repositories, where plants can be freely stored af-

ter harvesting and before replanting. Such temporary storages may be conceived as "tree banks" that facilitate new plantings or the maintenance of existing green spaces, also supporting the processes implemented by various other NBS. In many ways, they bear similarities to circular hubs, or urban mining hubs, where waste materials can be recovered, processed, and reused as secondary resources, to minimise environmental impact resulting from the carbon-intensive production of materials.

However, instead of construction materials, tree hubs host plants that can be removed (mainly from November to March), for example, from a site being developed, from a mound or a railway embankment, from a construction site, or from an urban park or forest (Fig. 3). Trees (typically with a small diameter and spanning between 0.5

to 2 metres high) can be temporarily stored for short periods either out of the ground or in pots, or they can be planted in the hub and later replanted either in the same site or elsewhere. The collection sites can have different shapes and sizes, ranging from small hubs of about 10 square metres, to medium-sized community gardens, to acres of land on a farm, to public parks and urban woods.

Two cases of tree hubs in Utrecht and Amsterdam

Through direct observation, site visits and interviews overlaid with data provided by reports from the involved associations and existing literature, some characteristics emerge and can be summarised through the comparison of two types of hubs. Small to medium-sized hubs, such as a tree hub active in the outskirts of the city of Utrecht,

co su base settimanale, ha un design necessariamente frugale ma accogliente, e un carattere “incompiuto” che la distingue dal contesto urbano, e crea una sensazione di curiosità e sorpresa. In un contesto nel quale progetti strategici “green” giocano un ruolo cruciale in diversi quartieri (vedi ad esempio i Piani Verdi di Distretto o “Wijkgroenplans”), e una serie di iniziative locali—quali la riforestazione di ampie superfici in periferia e la sostituzione e implementazione degli alberi stradali—hanno luogo periodicamente, un hub di questa scala può efficacemente integrarsi in diversi processi, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi sia di quartiere che provinciali e impattando sulla qualità di vita dei residenti.

Il secondo caso si trova ad Amsterdam, precisamente all’interno dell’Amsterdamse Bos, una foresta descritta da Anne Whiston Spirn come un “esperimento” di bosco antropico, iniziato nel 1929 (Spirn, 1984:196). L’iniziativa prevedeva infatti la piantumazione di numerose specie pioniere a crescita rapida alternata ad alcune specie forestali, disposte su mille acri di terreno scarsamente drenato di un *polder*. Simili foreste urbane sono diventate un esempio storico di successo, secondo Spirn, di come “una comunità vegetale più diversificata con meno specie indesiderate si sviluppi più facilmente su suoli poveri” e di come “i residenti locali siano una potenziale fonte di manodopera per la manutenzione durante il periodo cruciale dell’instaurazione del paesaggio” (Spirn, 1984: 197). Nel 2020, un’iniziativa guidata dalle fondazioni *MeerGroen*, *Caring Farmers*, e *Urgenda*, insieme all’iniziativa dell’attivista Hanneke van Ormondt, ha portato alla creazione di un hub dove centinaia di esemplari sono stati trapiantati in collaborazione con *Meer Bomen Nu* (Boztas, 2021). Questo evento ha introdotto pratiche

di piantagione e raccolta che sono ancora oggi operative. Nuovi esemplari sono stati piantati infatti all’interno del parco, dando vita a una “foresta edibile” attualmente accessibile ai visitatori, offrendo uno spazio aperto semplice ma di alta qualità con un budget molto limitato (Fig. 6). Allo stesso tempo, per prevenire l’eccessiva crescita della foresta e per aumentare la varietà delle specie presenti, le piantine, arbusti e alberelli che non sono utili e che andrebbero eradicati, possono essere periodicamente raccolti da coordinatori e gruppi di volontari⁷ e ricollocati direttamente in luoghi diversi o negli hubs. Gli alberi raccolti sono prevalentemente autoctoni e sono sempre distribuiti in un mix diversificato di altofusti e arbusti, seguendo palette di piantagione variegata per garantire il mantenimento della resilienza ecologica e implementare la biodiversità. Il monitoraggio e la valutazione dei processi di riforestazione dimostrano infatti che i sistemi di specie miste a crescita più lenta vivono più a lungo, sono significativamente più efficaci e stabili nel tempo rispetto alle monoculture (spesso di eucalipto, pino o pioppo) e sono riserve di CO₂ nettamente più performanti (Lalasia Bialic-Murphy *et al.*, 2024; Warner *et al.*, 2023).

L’impatto dei Tree Hubs

In sintesi, possono essere identificati diversi fattori preliminari chiave per lo sviluppo e l’efficacia dei Tree Hubs:

- originando da un’iniziativa *bottom-up*, gli hubs hanno ricevuto il supporto di fondazioni *no-profit* e aziende private e hanno stabilito partenariati con enti pubblici a livello nazionale (Ministero dell’Agricoltura, della Natura e della Qualità Alimentare), provinciale e locale (comuni di Amsterdam, Schagen, Hof van Twente, ecc.),



(Fig. 4), are primarily managed by volunteers (in this case, two people). In some periods, spaces and materials can be provided for educational activities, workshops, or training sessions. The garden-hub hosts a variety of both outdoor and indoor plant specimens (Fig. 5), and is flanked by a small park created with plants collected over the years. Plants that are normally discarded both by private citizens and public lands become the protagonists in this plot, which, following the poetic and political definition by Naomi Milthorpe, could be seen as a sort of “Austerity Garden” (Milthorpe, 2019), where rainwater and stormwater harvesting reduces the need to provide drinking water. In this site, a different economy, based on reuse and circularity, redefines the principles of giving and taking, of sharing knowledge and taking care of the environment, challenging

the dominant “take-make-waste” paradigm. The green area is open to the public on a weekly basis, has a necessarily frugal but welcoming design, and an “unfinished” character that distinguishes it from the urban context, creating a feeling of curiosity and surprise. In a strategic framework where greenery projects play a crucial role across various districts (see for example the District Green Plans or *Wijkgroenplans*), and a number of greening initiatives—from the reforestation of large areas on the city outskirts to the replacement and implementation of street trees—are taking place, a hub of this scale can engage with diverse site-specific activities, help to fulfil local and provincial goals, and contribute to the residents’ quality of life. The second case is located in Amsterdam, specifically within the Amsterdamse Bos, a man-made forest



- il successo di queste attività si basa sulla partecipazione di volontari, sul crowd-sourcing e sull'istituzione di una rete guidata da coordinatori tecnici a livello locale o provinciale,
- la possibilità di monitorare i risultati e di diffondere (via social, web, stampa locale) i dati riguardanti i siti di raccolta, stoccaggio e distribuzione, riduce i costi e minimizza il divario temporale tra la raccolta e la nuova piantagione.

In particolare facendo riferimento, tra gli altri, agli standard per la progettazione e la valutazione fornite dall'*International Union for the Conservation of Nature* (IUCN 2020) emergono alcune caratteristiche chiave che possono essere sintetizzate e che, come indicato da Dorst *et al.* (2019), riguardano prevalentemente e simultaneamente aspetti sociali, economici e ambientali. Gli hubs affrontano sfide che impattano sul benessere sociale, in quanto:

- adottano un approccio inclusivo (idealmente, chiunque può partecipare),
- promuovono la coesione sociale
- migliorano la connessione tra persone e natura.

Dal punto di vista economico:

- sono sostenibili, si basano sulla distribuzione gratuita o a bassissimo costo di alberi e piante in contesti urbani, e riducono eventuali costi di utilizzo di vivai pubblici o privati,
- facilitano potenziali sinergie tra enti privati e pubblici.

In termini ambientali, i Tree Hubs:

- identificano ogni albero come un potenziale contributo ad una soluzione naturale per assorbire anidride carbonica,
- propongono strategie per la conservazione dinamica e la

described by Anne Whiston Spirn as an “early experiment” initiated in 1929 (Spirn, 1984:196). It involved planting numerous fast-growing pioneer plants and some forest species on one thousand acres of poorly drained land reclaimed from water. Similar urban forests became a successful historical example, according to Spirn, of how “a more diverse plant community with fewer undesirable plant species develops more readily on infertile soil” and how “local residents are a potential source of maintenance manpower during the crucial period of landscape establishment” (Spirn, 1984:197). In 2020, an initiative led by the MeerGroen Foundation, Caring Farmers, and Urgenda, along with the innovative management by activist Hanneke van Ormondt, resulted in the creation of a hub where hundreds of specimens were transplanted in collaboration

with Meer Bomen Nu (Boztas, 2021). This event introduced planting and harvesting practices that are still operational today. New specimens have been planted within the park, giving rise to an “edible forest” that is currently accessible to visitors, offering a simple yet high quality open space on a very tight budget (Fig. 6). At the same time, to prevent the forest from becoming overgrown, and to increase the variety of species present in the woodland, seedlings that cannot find space or are not useful are periodically harvested by coordinators and groups of volunteers⁷, who then relocate them to different places or hubs. The trees harvested and replanted are predominantly native and are always distributed in a diverse mix of both trees and shrubs, establishing diverse planting palettes to ensure that ecological resilience is maintained. Moni-

- gestione circolare degli alberi, accrescendo la consapevolezza in tema di gestione e manutenzione del verde,
- facilitano l’approvvigionamento rapido e lo scambio di alberi,
 - supportano la conservazione della biodiversità nei progetti di riforestazione,
 - sono radicati a livello locale e garantiscono l’idoneità delle specie nel contesto paesaggistico in cui si trovano, rispettando le caratteristiche climatiche e ambientali del sito d’intervento e minimizzando i trasporti.

Dopo pochi anni dagli esperimenti iniziali, è possibile osservare lo sviluppo di reti di hubs sia locali che sovralocali, che convalidano un modello potenzialmente replicabile, superando gli obiettivi iniziali. Secondo *MeerBomenNu*, nei Paesi Bassi infatti sono stati trapiantati più di due milioni di esemplari (tasso di sopravvivenza superiore al 70%), attualmente si possono mappare circa 200 hubs, mentre sono coinvolti più di 7500 volontari. Il progetto si sta espandendo rapidamente in Europa, ad esempio nel Regno Unito, in Irlanda, in Germania e in Francia.

toring and evaluation processes of reforestation efforts have revealed that mixed plant systems of slower-growing species live longer and grow larger, are significantly more stable over time compared to monocultures (often eucalyptus, pine, or poplar), and are definitely more effective in terms of carbon sequestration (Lalasia Bialic-Murphy *et al.*, 2024; Warner *et al.*, 2023).

The impact of tree hubs

In summary, several preliminary factors for the development and effectiveness of tree Hubs can be identified:

- originating from a bottom-up initiative, the hubs have received the support of non-profit foundations and private companies, and have established partnerships with public entities at national (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality), provincial, and local lev-

els (municipalities of Amsterdam, Schagen, Hof van Twente, etc.);

- the success of these activities relies on the participation of volunteers, crowd-sourcing, and the establishment of a network led by technical coordinators at the local or provincial level;
- precise monitoring of outcomes and the dissemination of data regarding collection, storage, and distribution sites reduces costs and minimises the time gap between harvesting and new plantation.

In particular, referring, among others, to the standards for design and evaluation provided by the International Union for the Conservation of Nature (IUCN 2020), certain key characteristics emerge and can be summarised. They predominantly and simultaneously concern social, economic, and environmental aspects (Dorst *et al.* 2019).

Mentre una progettualità urbana *top-down*, o esclusivamente verticale, può favorire una prospettiva economica convenzionale, queste iniziative informali e bottom-up si concentrano sull'esplorazione di metodi diversi, potenziando un approccio proattivo e dinamico, promuovendo una sorta di "communal craftsmanship" tra le persone coinvolte, insieme ad una maggiore consapevolezza e partecipazione verso gli obiettivi climatici indicati sia a livello europeo che nazionale.

NOTE

¹ Obiettivo 11, paragrafo 11.7. <https://www.globalgoals.org/goals/11-sustainable-cities-and-communities/>.

² Nel 2023 sono stati persi 438 ettari di foreste naturali rispetto alla situazione registrata nel 2010, <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/NLD/>.

³ La *Cobra Bomen Monitor map* indica 0.5 alberi pro capite a Utrecht e 0.3 alberi pro capite ad Amsterdam nel 2017.

⁴ La provincia di Utrecht ha recentemente approvato la piantumazione di ulteriori 700000 alberi entro il 2027.

⁵ La "regola 3-30-300" prevede la presenza di almeno 3 alberi altofusto visibili da ogni casa, scuola e luogo di lavoro; il raggiungimento di una copertura arborea del 30% in ogni quartiere; una distanza dal luogo di residenza al più vicino spazio verde pubblico che non superi i 300 metri.

⁶ I costi stimati dalla EU per processi di riforestazione nel 2020, inclusa preparazione del suolo, piantagione e mantenimento per i primi 15-20 anni, sono compresi tra i 2232 e i 2594 €/ha per una densità di 1500 alberi/ha (Commissione Europea, 2021).

⁷ Il team di manutenzione, composto da guardie forestali ed ecologi, collabora e forma volontari per svolgere attività come la pulizia delle aree boschive e dei sentieri, la rimozione di specie vegetali invasive, la raccolta di piantine e di esemplari di alberi in eccesso, e la loro successiva redistribuzione.

Tree hubs address challenges related to social impacts, as they:

- adopt an inclusive approach (ideally, everyone can participate);
- promote social cohesion;
- improve the connection between people and nature.

From an economic perspective:

- they are sustainable, relying on the free or very low cost distribution of trees and plants in urban contexts, and reduce potential costs associated with the use of public or private nurseries;
- they facilitate potential synergies between private and public entities.

In terms of environmental aspects, the tree hubs:

- identify each tree as a potential natural solution to store carbon dioxide;
- propose strategies for dynamic conservation and circular management

of trees, enhancing awareness on green space maintenance;

- facilitate the rapid procurement of trees;
- support biodiversity conservation in planting projects;
- are locally rooted and ensure local appropriateness of trees, respecting the climatic and environmental characteristics of the intervention site and minimising transportation.

A few years after the initial experiments, it is possible to observe the development of both local and supra-local hub networks, which validate a potentially replicable model, surpassing the initial objectives. According to Meer Bomen Nu, in The Netherlands, currently more than two million specimens have been transplanted (survival rate exceeding 70%), about 200 hubs can be mapped, while more than 7,500 volunteers are involved. The project is

REFERENCES

Backes, C. W. and Van der Veen, G. A., (2020), "Urgenda: The Final Judgment of the Dutch Supreme Court", *Journal for European Environmental and Planning Law*, Vol. 17, pp. 307-21. Available at: <https://doi.org/10.1163/18760104-01703004> (Accessed on 18/08/2024).

Boztas, S., (2021), "Every tree counts: Dutch come up with cunning way to create forests for free", *The Guardian*, 26 Nov 2021. Available at: https://www.theguardian.com/environment/2021/nov/26/every-tree-counts-amsterdam-forest-leads-way-with-sapling-donation-plan?CMP=share_btn_url (Accessed on 03/07/2024).

Buijs, A. E., Mattijssen, T. J., Van der Jagt, A. P. N., Ambrose-Oji, B., Andersson, E., Elands, B. H., et al. (2016). "Active citizenship for urban green infrastructure: Fostering the diversity and dynamics of citizen contributions through mosaic governance", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 22, pp. 1-6. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.coust.2017.01.002> (Accessed on 07/07/2024).

Buitelaar, E., Grommen, E. and Van Der Krabben, E. (2017), "The self-organizing city: An analysis of the institutionalization of organic urban development in the Netherlands", in Squires, G., Heurkens, E., Peiser, R. (Eds.), *Routledge Companion to Real Estate Development*, Routledge, London, pp. 169-82.

Bright, R. M., Zhao, K., Jackson, R. B. & Cherubini, F. (2015), "Quantifying surface albedo and other direct biogeophysical climate forcings of forestry activities", *Glob. Change Biol.*, Vol. 21, pp. 3246-66. Available at: <https://doi.org/10.1111/gcb.12951> (Accessed on 28/11/2024)

Dobbs, C., Martinez-Harms, M.J. and Kendal, D., (2017), "Ecosystem services". In: Ferrini, F., Konijnendijk van den Bosch, C. and Fini, A. (Eds), *Routledge handbook of urban forestry*, Routledge, London, pp. 51-64.

Dorst, H., van der Jagt, A., Raven, R., Runhaar, H., (2019), "Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept", *Sustainable Cities and Society*, Vol. 49, pp.1-8. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620> (Accessed on 07/07/2024).

also rapidly expanding in Europe, for example in the United Kingdom, Ireland, Germany and France.

Whereas a top-down or exclusively vertical urban planning approach may favour a conventional economic perspective, these informal and bottom-up initiatives focus on exploring different methods, enhancing a proactive and dynamic approach towards the objectives indicated both at the European and national levels, fostering a sort of "communal craftsmanship" among the people involved, along with meaningful awareness and participation.

NOTES

¹ Goal 11, paragraph 11.7. See: <https://www.globalgoals.org/goals/11-sustainable-cities-and-communities/>.

² In 2023, 438 hectares of natural forests were lost compared to the situ-

ation recorded in 2010, see: <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/NLD/>

³ According to the Cobra Bomen Monitor map, there were 0.5 trees per capita in Utrecht and 0.3 trees per capita in Amsterdam in 2017.

⁴ The province of Utrecht recently approved to plant additional 700,000 trees by 2027.

⁵ This guideline sets thresholds of having at least 3 well established trees in view from every home, school, and place of work; no less than a 30% tree canopy in every neighbourhood; no more than 300 metres to the nearest public green space from every residence.

⁶ The costs estimated by EU for afforestation in 2020, including soil preparation, planting and maintenance costs for the first 15-20 years, is estimated between 2232 and 2594 Euro/ha for a

- European Commission, (2020), *A new Circular Economy Action Plan*, Brussels. Available at: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF (Accessed on 07/07/2024).
- European Commission, (2021), *New EU Forest Strategy for 2030*, Brussels. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0572> (Accessed on 08/07/2024).
- Griscom, B. W., et al. (2017), "Natural climate solutions", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 114, pp. 11645-50. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114> (Accessed on 07/07/2024).
- International Union for the Conservation of Nature, (2020), *IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. International Union for the Conservation of Nature, Gland. Available at: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en> (Accessed on 28/11/2024).
- Konijnendijk, C.C., (2022), "Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule", *Journal of Forestry Research*, Vol. 34, pp. 821-30. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z> (Accessed on 20/08/2024).
- Lemenih, M., & Kassa, H., (2014), "Re-Greening Ethiopia: History, Challenges and Lessons", *Forests*, Vol. 8, pp. 1896-1909. Available at: <https://doi.org/10.3390/f5081896> (Accessed on 20/08/2024).
- Mens, J., van Bueren, E., Vrijhoef, R. and Heurkens, E., (2021), "A typology of social entrepreneurs in bottom-up urban development", *Cities*, Vol. 110. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103066> (Accessed on 19/08/2024).
- Milthorpe, N. (2019), *The Poetics and Politics of Gardening in Hard Times*, Lexington Books, London.
- Mussinelli E., Tartaglia A., Bisogni L., Malcevski S. (2018), "The role of Nature-Based Solutions in architectural and urban design", *Techne*, Vol. 15, pp.116-23. Available at: <https://doi.org/10.13128/Techne-22112> (Accessed on 28/11/2024).
- Riedman, E., Roman, L., Pearsall, H., Maslin, M., Ifill, T., Dentice, D. (2022), "Why don't people plant trees? Uncovering barriers to participation in urban tree planting initiatives", *Urban Forestry & Urban Greening*, Vol. 73. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127597> (Accessed on 28/11/2024).
- Spirn, A.W. (1984), *The Granite Garden. Urban Nature and Human Design*, Basic Books, New York.
- Waring, B., Neumann, M., Prentice, I.C., Adams, M., Smith, P., and Siegert, M., (2020), "Forests and Decarbonization – Roles of Natural and Planted Forests", *Frontiers in Forests and Global Change*, Vol 3. Available at: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00058> (Accessed on 20/08/2024).
- Warner, E., et al. (2023) "Young mixed planted forests store more carbon than monocultures – a meta-analysis", *Frontiers in Forests and Global Change*, Vol 6. Available at: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1226514> (Accessed on 20/08/2024).

density of 1500 trees per hectare (European Commission, 2021).

⁷ The woodland management team, comprising forest rangers and ecologists, collaborates with and trains volunteers to undertake activities such as cleaning woodland areas and trails, removing invasive plant species, harvesting seedlings and excess tree specimens and, subsequently, redistributing them through a circular process of tree reuse.