

# I benefici della forestazione urbana

Esperienze in Europa e Nord America

Giorgio Vacchiano – *Ricercatore in gestione e pianificazione forestale*



**DiSAA**  
DIPARTIMENTO  
di SCIENZE  
AGRARIE e  
AMBIENTALI

# Foreste urbane

Alberi e foreste che stanno dentro ed attorno agli ecosistemi delle comunità urbane, offrendo alla società benefici e servizi fisiologici, sociologici, economici ed estetici.

(Miller, 1997)



# Foreste urbane nella città di Milano

COMUNE DI MILANO

**1,46 % coperto da foreste**  
**popolazione: ab. 1.324.110**



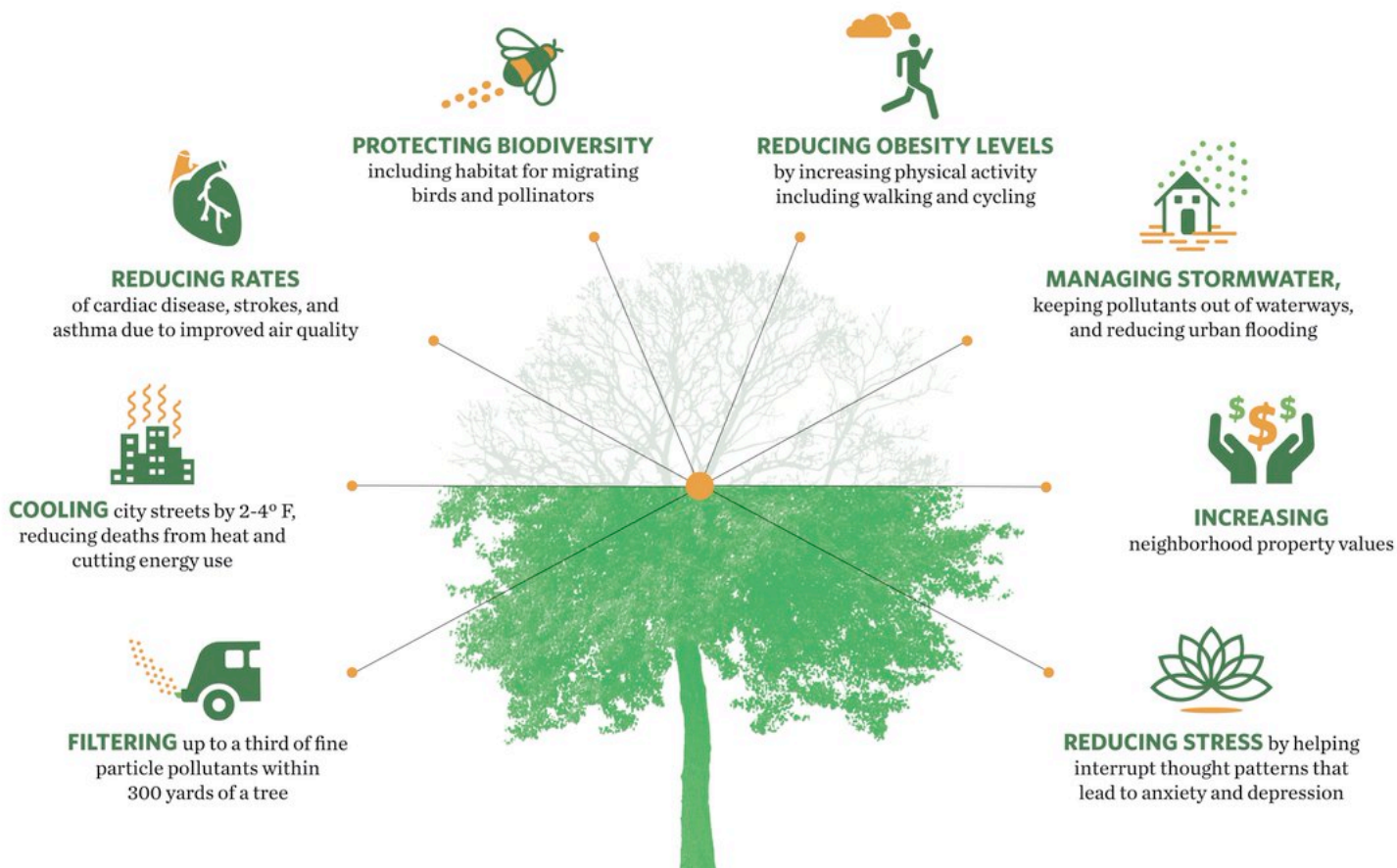


# Foreste urbane nella città di Ljubljana

41 % coperto da foreste  
popolazione: 280.140 ab.

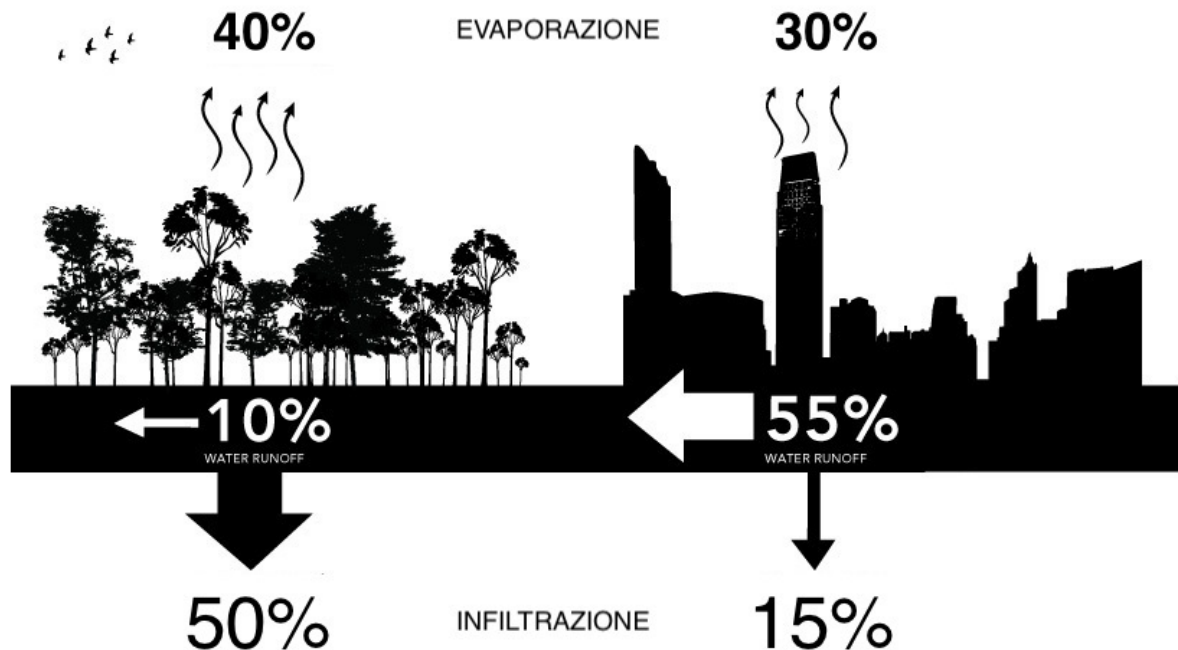




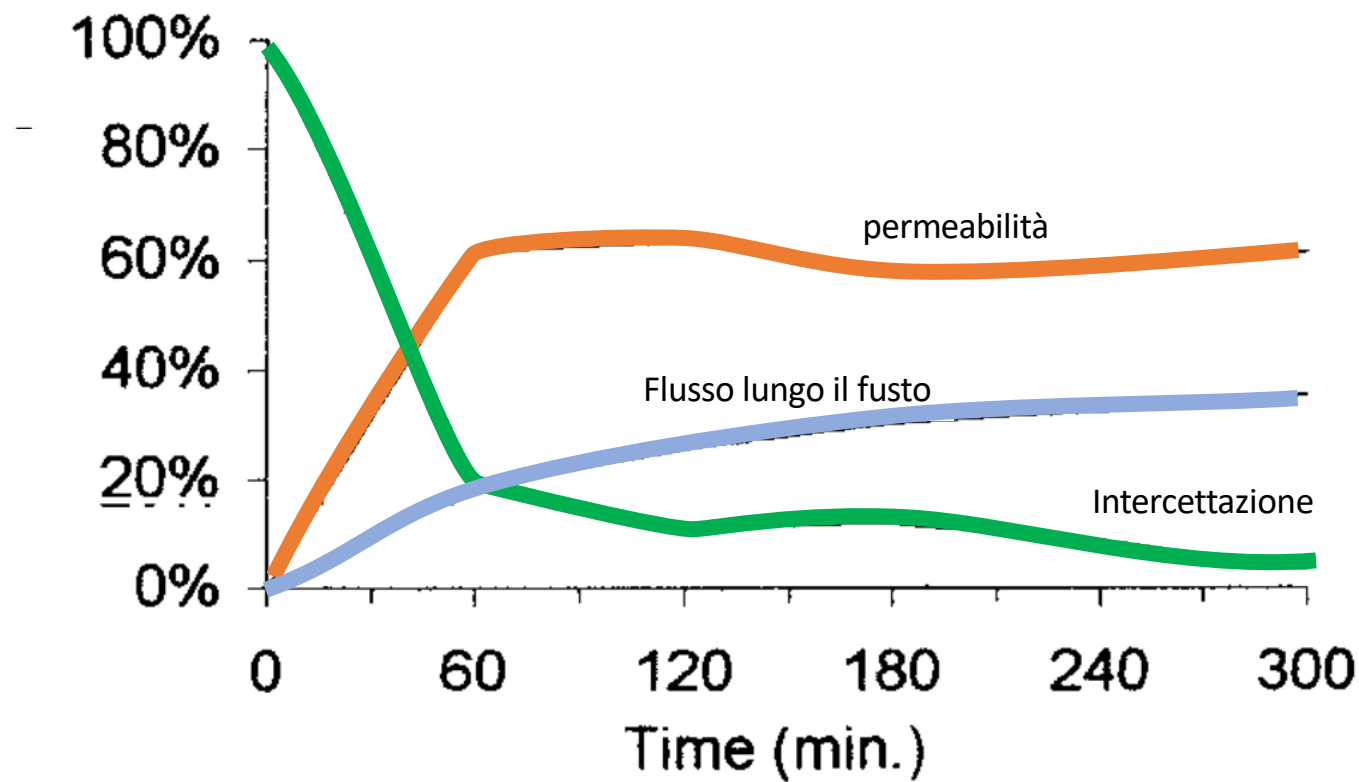


## 1- Regolazione del deflusso idrico

Gli alberi aumentano l'**infiltrazione** al suolo, **intercettano** la precipitazione rallentandone il **deflusso**



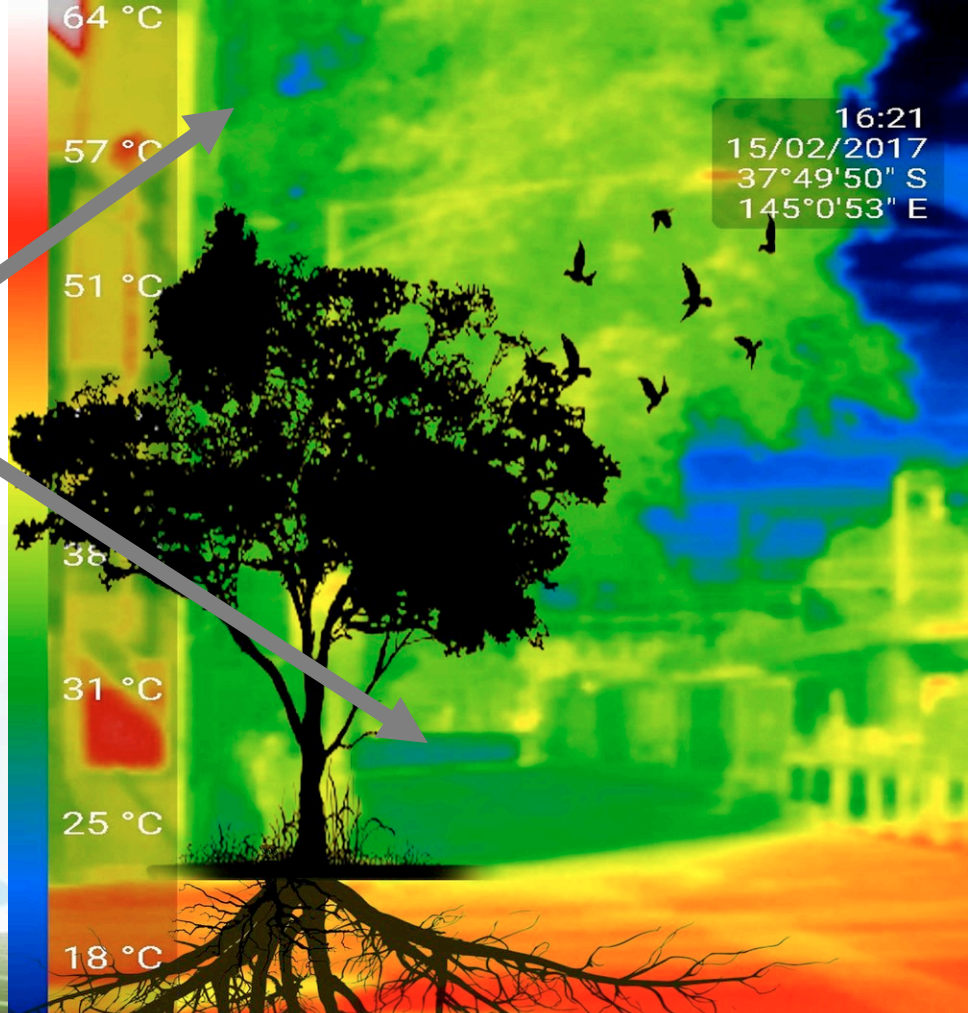
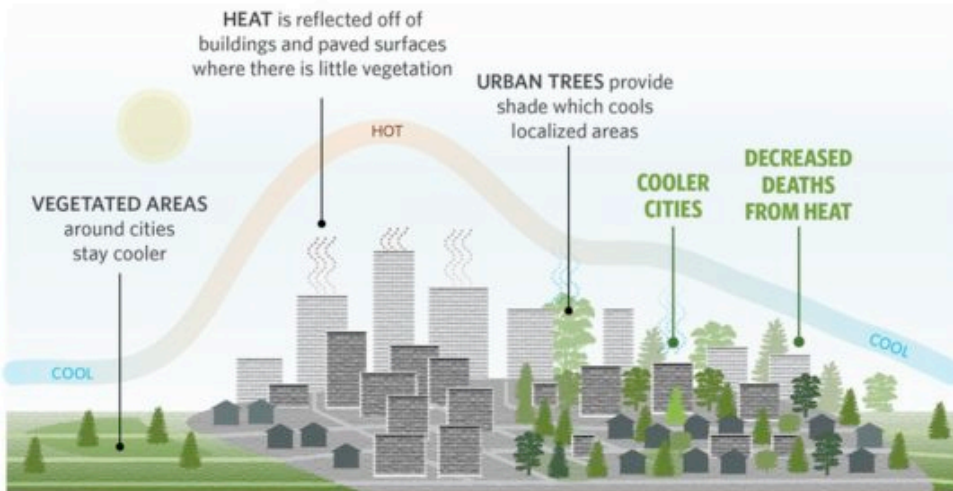




## 2- Mitigazione dell'effetto isola di calore

Evapotraspirazione

Ombreggiamento





### 3- Stock di carbonio

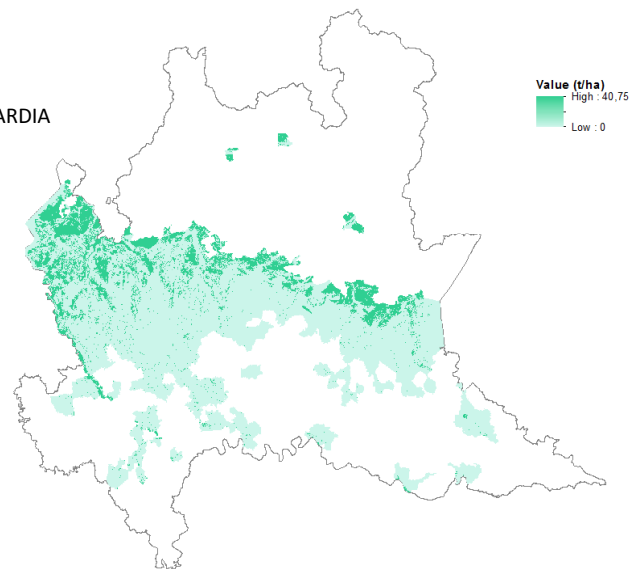
1% delle emissioni della città (ma in alcune città fino a 300 t/ha)

City	Storage (Mg ha <sup>-1</sup> )	Sequestration (Mg ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup> )	Tree density (No./ha)	References
Beijing, China	31.9	1.3	223	This study
Shenyang, China	33.22	2.84	569	Liu and Li, 2012
Hangzhou, China	30.25	1.66	465	Zhao et al., 2010
Daegu, Korea	24.9	NA	NA	Yoon et al., 2013
Baltimore, US	25.28	0.71	136	Nowak and Crane, 2002
Atlanta, US	35.74	1.23	276	Nowak and Crane, 2002
Jersey city, US	5.02	0.21	36	Nowak and Crane, 2002

*Beijing, China is the extrapolated value, based on the value of urban street trees in this study, and the percentages of green space in urban streets and all urban areas. NA means no data.*

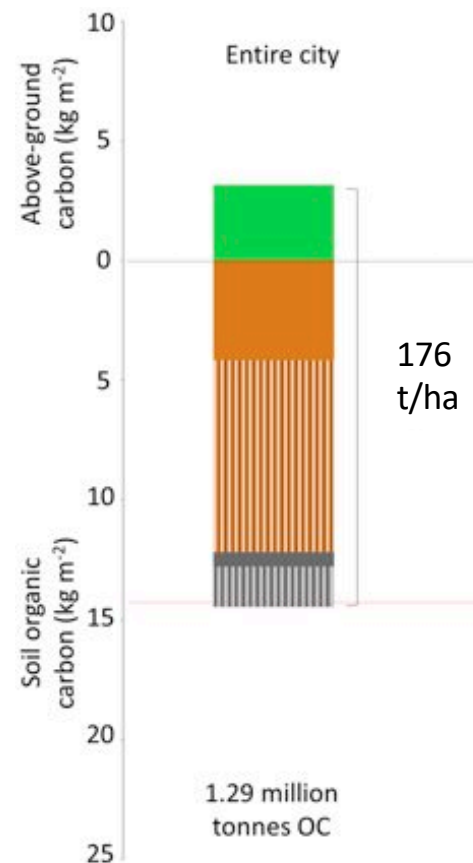
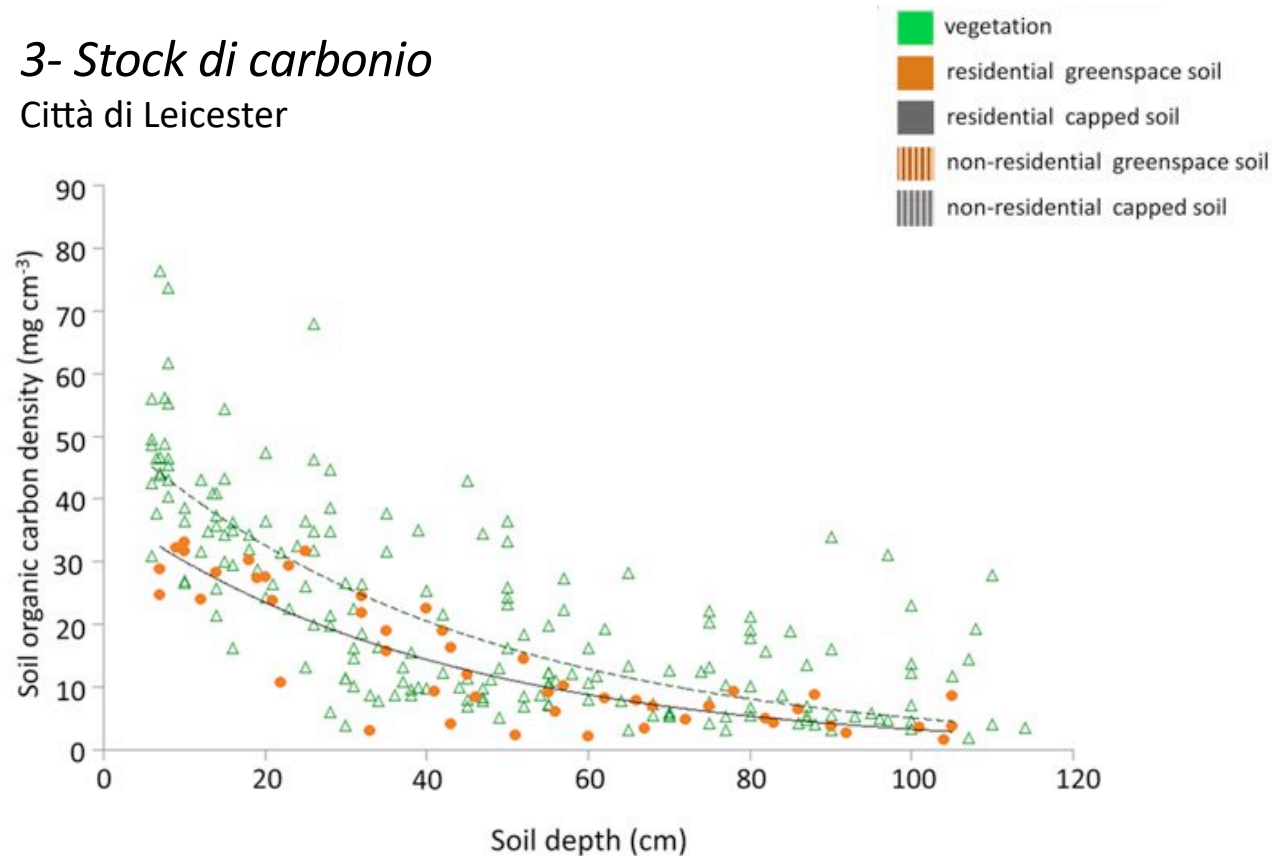
#### CARBON

CONTRIBUTO UPF  
ALLO STOCK DI C,  
COMUNI URBANI LOMBARDIA



### 3- Stock di carbonio

Città di Leicester







15,23K

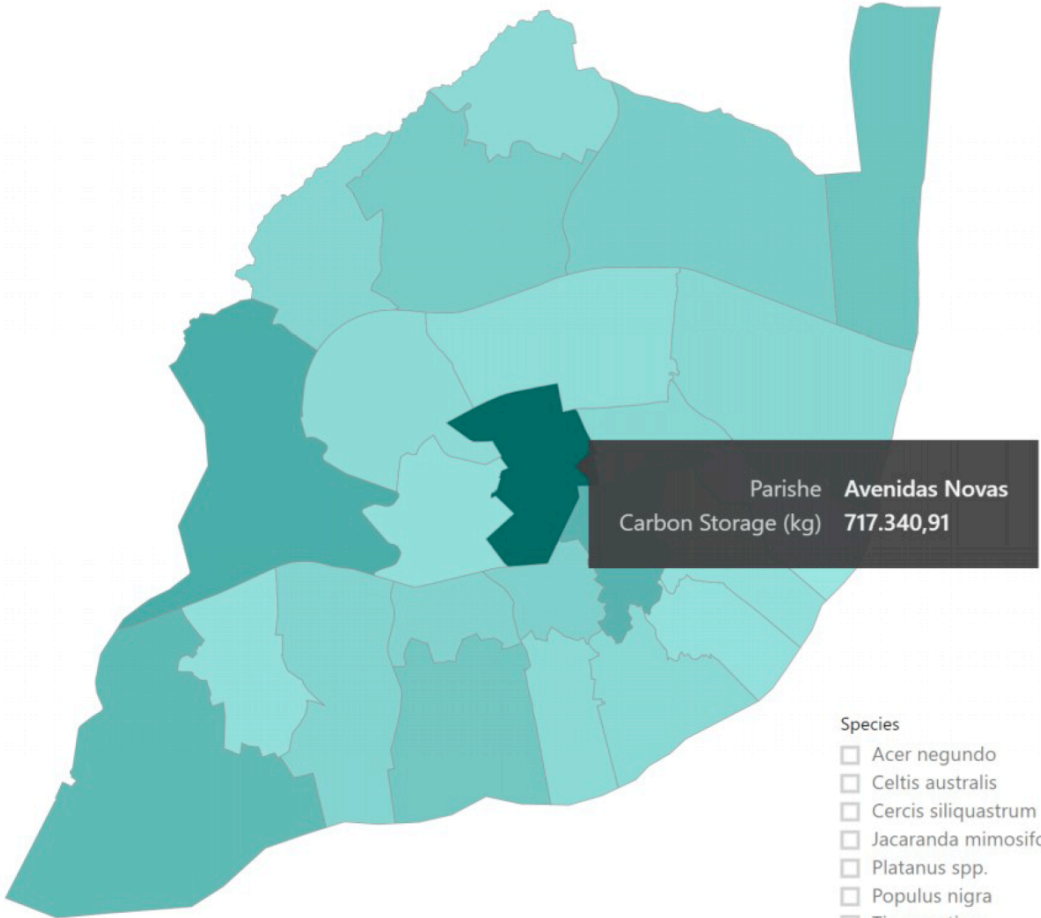
Nr. of Trees

4,03M

Carbon Storage (kg)

99,49K

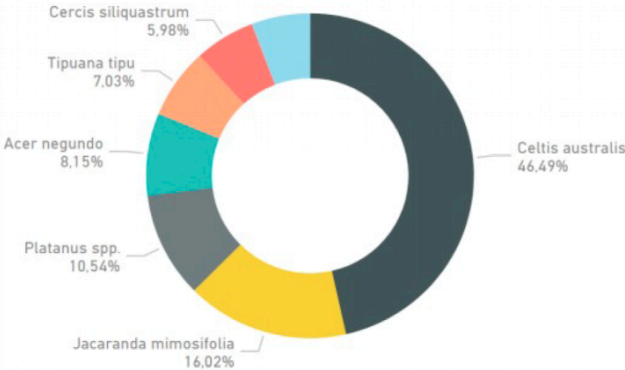
Value (€)



Species

- ☐ Acer negundo
- ☐ Celtis australis
- ☐ Cercis siliquastrum
- ☐ Jacaranda mimosifolia
- ☐ Platanus spp.
- ☐ Populus nigra
- ☐ Tipuana tipu

Species Distribution (%)



Value by Species



## 4- Assorbimento del particolato e di gas inquinanti

3-7 g di PM<sub>10</sub> per chioma, fino al 20% delle emissioni dirette della città

- NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub> e PM attraverso le foglie e la superficie delle piante
- La maggior parte del PM viene poi lavato via dalla pioggia o cade a terra.
- La capacità di purificazione dipende dalla tipologia di pianta (specie, stagionalità, dimensione foglie/chioma)

(a) Road with no vegetation barrier



(b) Road with vegetation barrier



### Urban form and surface roughness

Buildings and GI of different height create a rough surface and more mixing of air

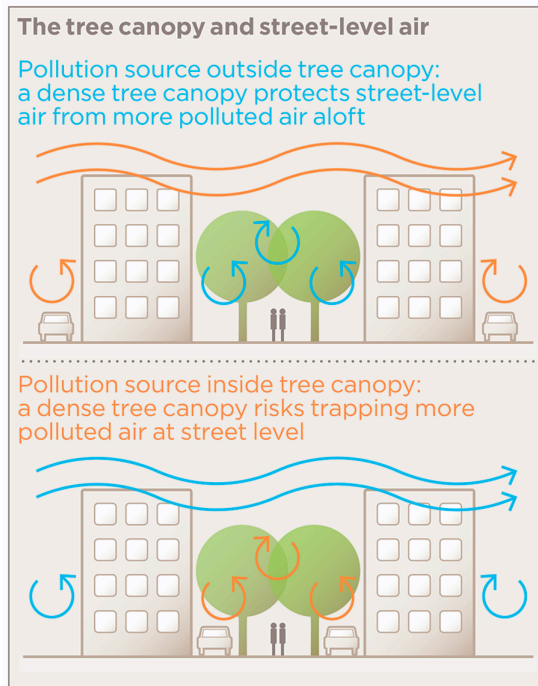
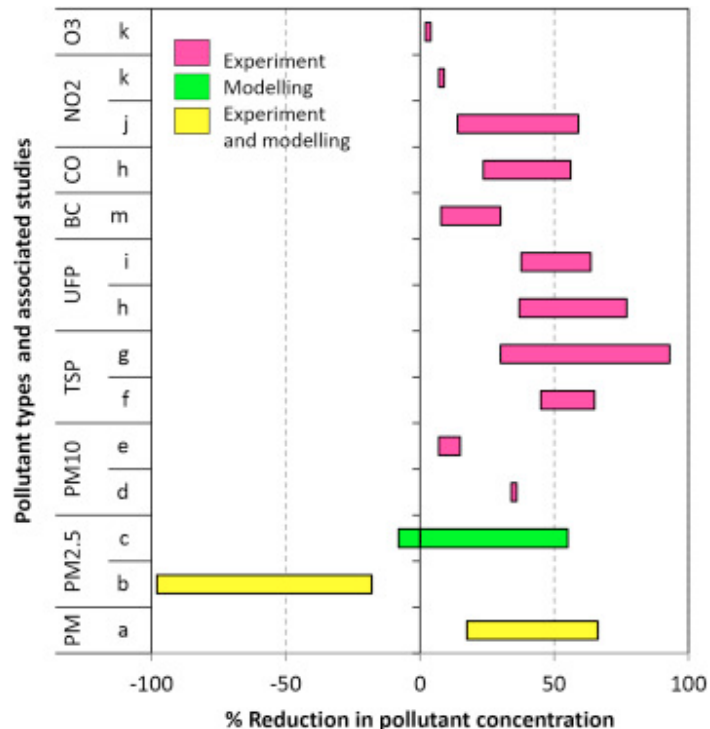


Street canyons of similar sized buildings with less roughness and less surface mixing



## 4- Assorbimento del particolato e di gas inquinanti

3-7 g di PM<sub>10</sub> per chioma, fino al 20% delle emissioni dirette della città



Infrastruttura verde efficace

Canyon urbano (inefficace)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231017303151>

## 5- Miglioramento della salute e della coesione sociale

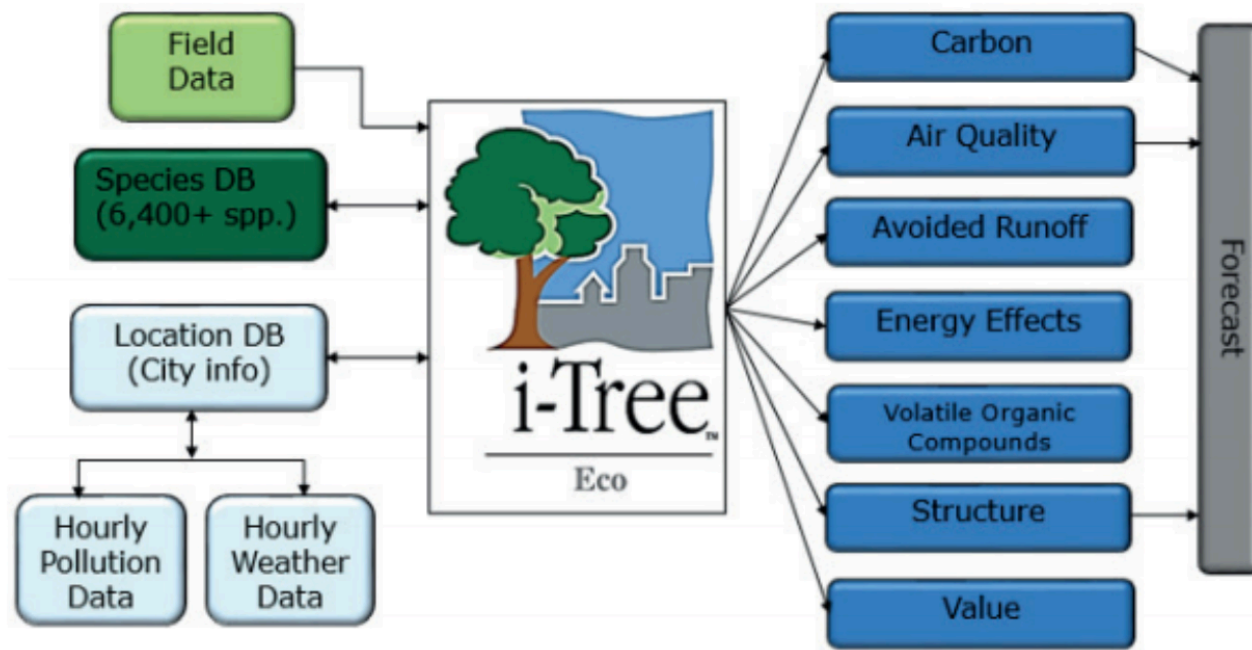
- **Maggiori contatti sociali** informali con i vicini correlato anche ad un maggiore **senso di sicurezza**.
- un **comportamento meno aggressivo**, e gli edifici sono stati associati ad un minor numero di reati.
- Minore senso di solitudine e minore percezione della mancanza di sostegno sociale (sop per anziani, bambini e persone di classi disagiate)



Uno studio su 8 città europee (Ellaway et al., 2005) ha dimostrato che per le persone che vivono in aree ricche di spazi verdi vengono triplicate le possibilità di condurre una **vita fisicamente attiva e diminuisce del 40% la probabilità di essere in sovrappeso o obesi**.



## *Valutazione dei servizi ecosistemici e del loro valore economico*



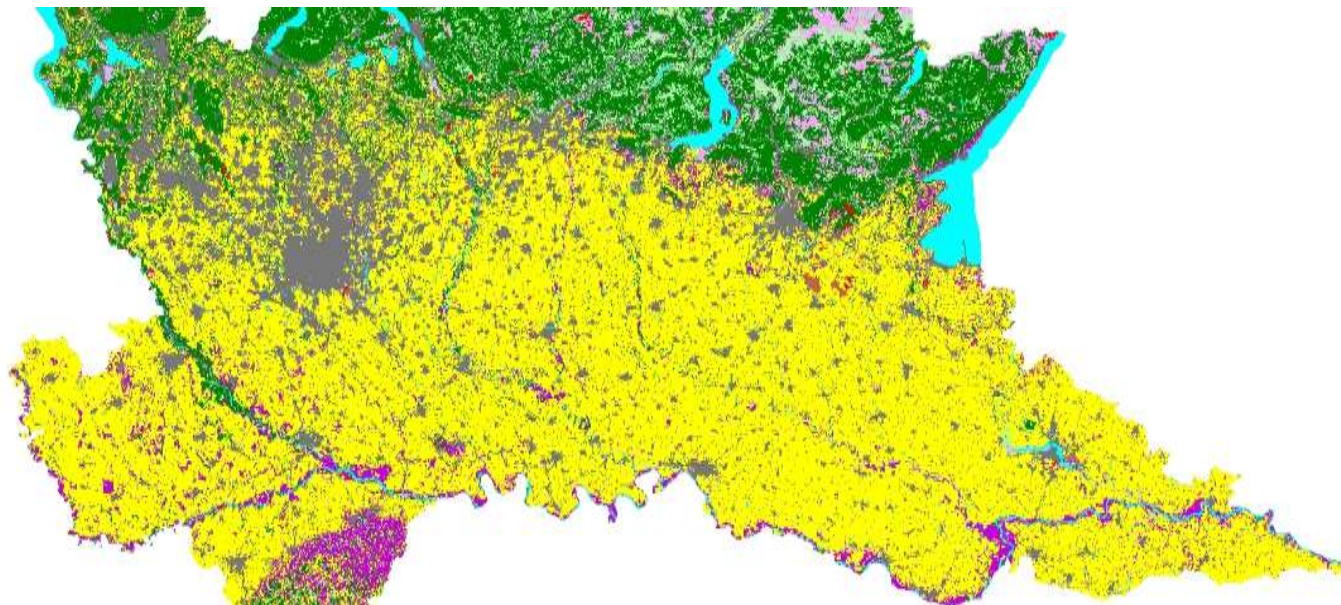
Servizio ecosistemico		Quantità	CO <sub>2</sub> eq.	Stima economica
Fissazione		1.191,60 t	4.369,50 t	119.200,00 €
Sequestro lordo	C	69,97 t/anno	256,59 t/anno	
Sequestro netto		61,16 t/anno	224,28 t/anno	6.116,00 €/anno
Rimozione	O <sub>3</sub>	1.173,893 Kg/anno		5.187,43 €/anno
	NO <sub>2</sub>	842,28 Kg/anno		7.539,08 €/anno
	SO <sub>2</sub>	15,22 Kg/anno		33,34 €/anno
	CO	73,53 Kg/anno		93,48 €/anno
	PM <sub>2,5</sub>	81,85 Kg/anno		489,16 €/anno
Produzione	O <sub>2</sub>	163,10 t/anno		
Riduzione deflusso superficiale	H <sub>2</sub> O	3.705,00 m <sup>3</sup> /anno		36.309,00 €/anno
<b>TOT</b>				<b>174.967,49 €/anno</b>

Tab. 23. Servizi ecosistemici della foresta urbana di Aguzzano.

La fissazione e il sequestro del carbonio e la produzione di ossigeno sono calcolati solo per gli alberi.

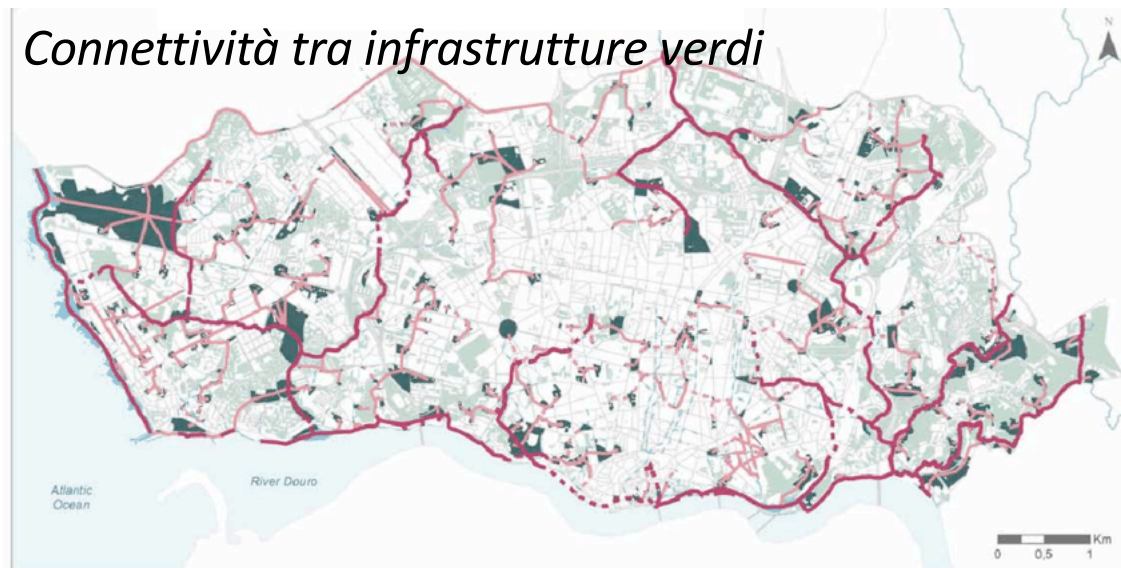
La rimozione degli inquinanti e la riduzione del deflusso superficiale sono calcolati per alberi e arbusti.

% di pianura coperta da bosco: 4,1%  
(Rapporto Stato Foreste 2011)





## Connettività tra infrastrutture verdi



### Least-cost connectivity networks

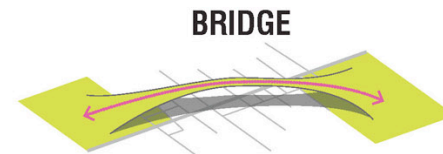
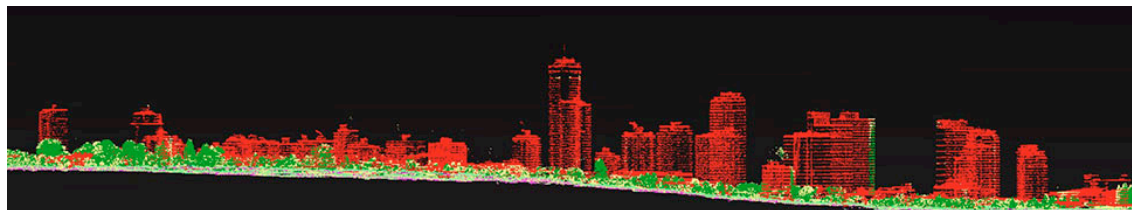
- Least-cost paths between natural spaces
- Least-cost paths between all main urban green spaces and natural spaces

### Main urban green spaces and natural spaces

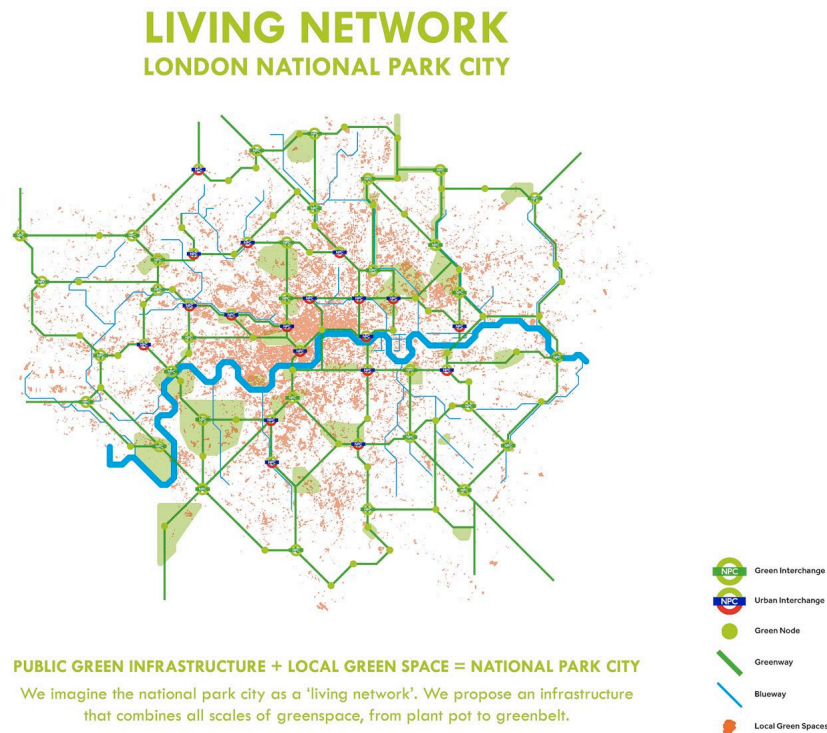
- Natural spaces
- Green spaces with public access and green spaces with heritage value

### Urban green spaces

- Other urban green spaces



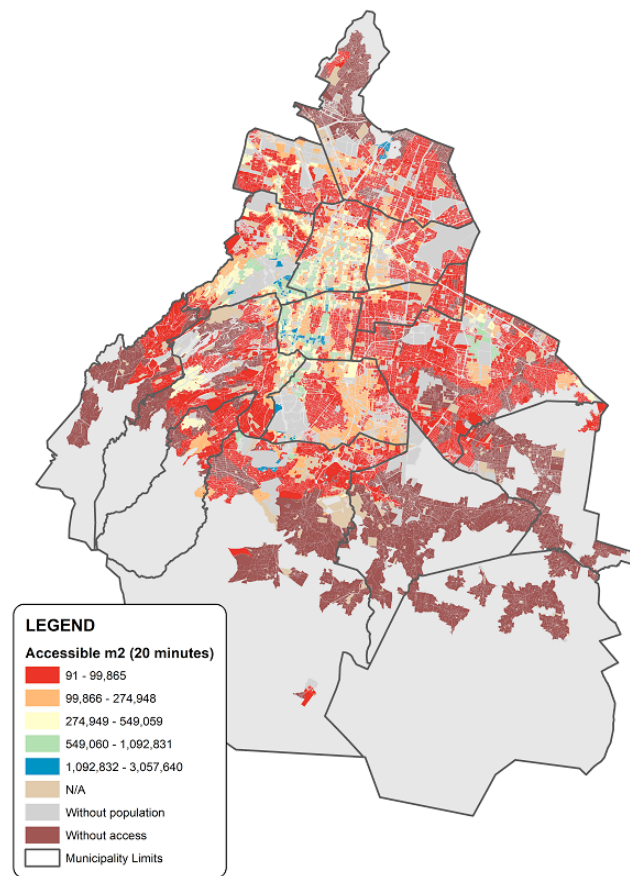
## *Londra: da cintura verde a rete verde*




## Accesso alle aree verdi

L'accesso alle aree verdi è una questione di giustizia ambientale e sociale (Environmental Justice - social equality) tuttavia:

- gli spazi verdi sono spesso **iniquamente distribuiti**: le comunità più ricche hanno maggiore accesso e vicinanza (*Wolch, 2014*)
- gli spazi verdi **nei quartieri più poveri presentano spesso: minori attrezzature** (per lo sport, gioco, svago, riposo), **servizi e sicurezza** (maggiore vandalismo e stato di degrado).







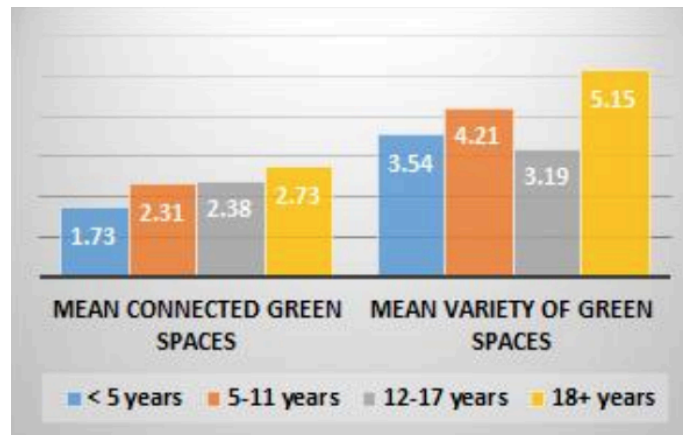
# GREEN SURGE

## THE GOVERNANCE OF URBAN GREEN SPACES IN SELECTED EU-CITIES

*Policies, Practices, Actors, Topics*

## *Nuovi strumenti per la co-governance*

- **Lisbona:** budget partecipativo
- **Helsinki:** «citizen GIS» per mappare gli spazi verdi significativi
- **Bristol:** neighborhood green space planning



<https://pdfs.semanticscholar.org/49e5/0dc72d6173005f4d7c03627e5cee29f74136.pdf>

## *Collegamento con obiettivi socio-culturali*



Malmö: percorsi pedonali e ciclabili “socialmente amichevoli”, che connettono il centro con la zona suburbana economicamente svantaggiata di Rosengård (progetto finanziato da ERDF).



## *Collegamento con obiettivi socio-culturali*

La riqualificazione di Rosengård è stata affidata a giovani ragazze e orientata all'equità di genere. Oggi il progetto è esteso a tre aree cittadine.





### Urban Pollinators Project

- Project information
- Visit our blog!
- UK Insect Pollinators Initiative
- Project team
- Flower meadows
- Links
- News



The Urban Pollinators project is researching insect pollinators in urban habitats in the UK. The project is funded under the [UK Insect Pollinators Initiative](#) and runs from 2011 until 2014. The project is led by the [University of Bristol](#), with academic partners at the [University of Reading](#), [University of Leeds](#), [University of Edinburgh](#).





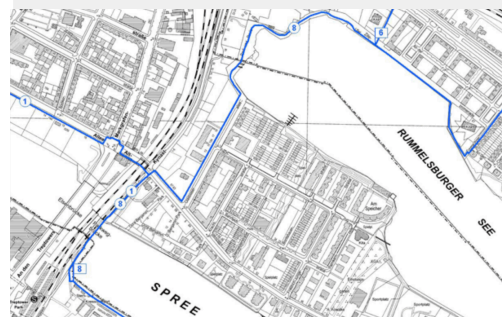
- ▶ What you need to know
- ▶ 20 Green Walks - Detailed description
- ▶ Digital Map of Walks
- ▶ Walking routes to download
- ▶ Timeline
- ▶ Contact

## Landscape Planning



Park Gleisdreieck

## 20 Green Walks in Berlin







INSTITUT BOTÀNIC DE BARCELONA  
**ACTIVITATS**

## Bioblitz



Lloc

Institut Botànic de Barcelona

Dates

Dissabte 16 i diumenge 17 d'abril de 2016

Acompanyats per experts naturalistes, participarem en l'observació i recerca de flora i fauna del parc de Montjuïc, adjacent a l'Institut Botànic de Barcelona, per col·laborar en els estudis de biodiversitat urbana.

L'objectiu principal és identificar el màxim nombre d'espècies. No cal una formació prèvia per participar-hi.

**Observació:** inscripcions des del 29 de març fins al 13 d'abril, a: <http://bioblitzbcn.museuciencies.cat>



◀ [Nature and Green](#)


◀ [Landscape Planning](#)

Landscape Planning

▼ [BAF - Biotope area factor](#)

- ▶ [Situation](#)
- ▶ [Objectives and content](#)
- ▶ [Overview of Berlin's landscape plans](#)
- ▶ [Areas of application](#)
- ▶ [Calculating the BAF](#)
- ▶ [Calculation examples](#)
- ▶ [Principles for its determination and identification of the target](#)
- ▶ [Contact](#)

 [Deutsch](#)

 [Print version](#)



## A green city center - BAF - Biotope area factor

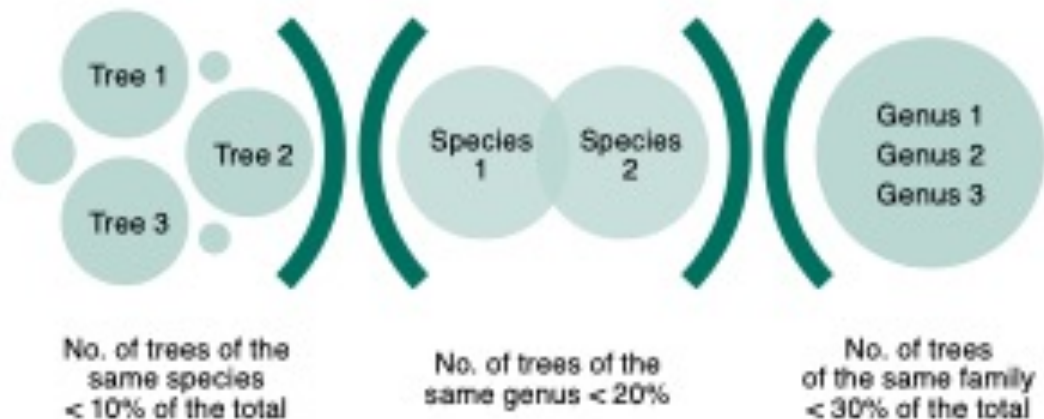
Berlin's landscape program formulates basic goals and measures to promote high quality urban development with respect to the ecosystem, protection of biotopes and species, the appearance of the landscape, and recreational use.

In the city center, using the "biotope area factor" (BAF) makes a particular approach to securing "green qualities" possible. In Berlin it can be established in landscape plans as an ordinance.



## *Pianificazione urbanistica*

- **Area:** Barcellona +5% sup. arborea al 2037 (arrivando al 30% su base città)
- **Grandi alberi:** benefici fino a otto volte maggiori (con manutenzione)
- **Diversità:** <10% una sola specie, <20% un solo genere, <30% una sola famiglia

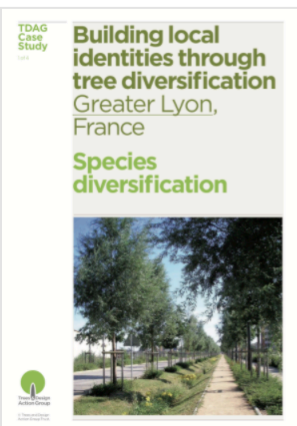




# Building local identities through tree diversification

3/6/2018

## Greater Lyon, France



In the mid-1990s, plane trees represented over 52% of the tree population managed by the Greater Lyon Authority (GLA). In 2018, this had been brought down to 21.7%, while the overall number of species found in hard landscapes in the Lyon area had increased by 80%, with over 280 different species and 94 genres represented. This stark increase is a result of a strategic commitment to diversification. The goal set in the GLA *Tree Charter* is that, for trees in highways and other public hard landscapes, no single tree species should represent more than 10% of the whole. To deliver this, the GLA monitors the composition of its tree population at a strategic level. For each neighbourhood, it takes cues from the existing character of the landscape to agree a local plant palette: this combination of species is used to help build upon and reinforce local identity, ensuring that the strategic 10% diversity goal does not result in a loss of local coherence and character.

<http://www.tdag.org.uk/casestudies>

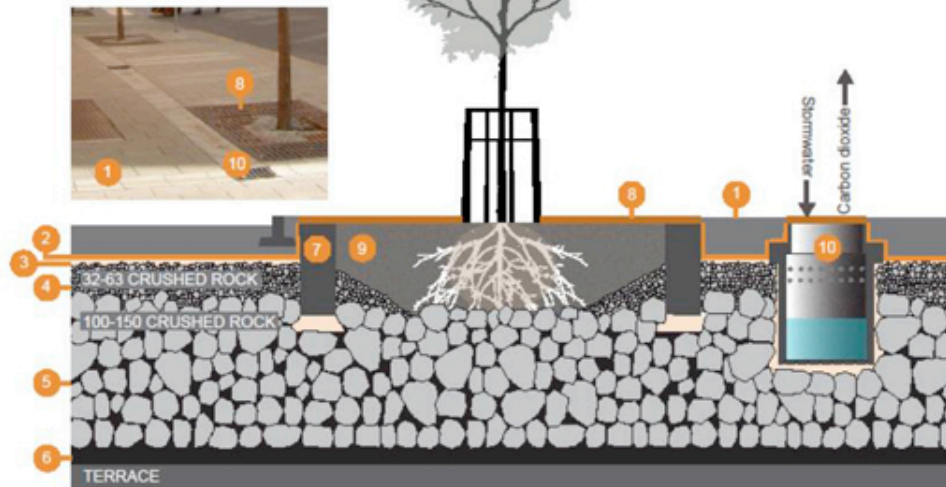


## Tecniche di impianto e manutenzione



### Structural soil with biochar

A method for building with stability and to create good growing conditions for trees in paved areas with the use of stormwater and the added value of decreasing the risk of roots damaging paving or underground pipes



**TABLE 2. Calculation of benefits and costs for tree life cycles, 1 million trees, with inadequate and adequate planting**

	Inadequate planting	Adequate planting
Benefit after 50 years	USD 2.718 billion	USD 41.769 billion
Cost after 50 years	USD 5.812 billion	USD 16.342 billion
Life-cycle net benefit (cost) after 50 years	(USD 3.064 billion)	USD 25.427 billion
Investment return after 50 years	-47%	250%
Value after 50 years	USD 3.064 billion	USD 25.427 billion

Source: MacDonagh, 2015.

## *Caso di studio: Montpellier*

- 260 000 abitanti
  - 741 ettari di verde urbano (13%)
  - 80 000 alberi di 205 specie
  - Max 500 m di distanza dal verde nell'anno 2042
- 
- Gestione comunale delle foreste urbane e periurbane
  - 160 000 piantine prodotte ogni anno nel vivaio comunale
  - Database aperto del verde e delle aree abbandonate





## AURA

### *30 indicatori di sostenibilità per gli interventi urbanistici*

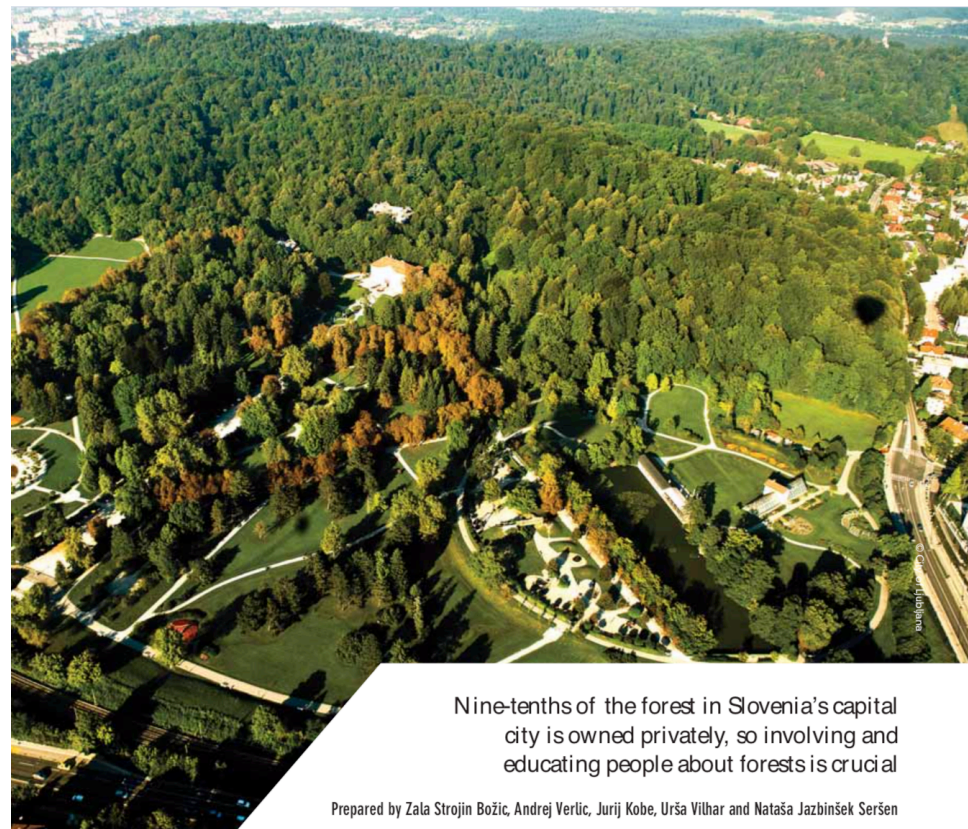
- Indicatori socio-demografici
- Vicinanza ai servizi
- Partecipazione
- Reti (es. parcheggi, ciclabili)
- Infrastrutture blu
- Infrastrutture verdi
- Progettazione eco-compatibile
- Efficienza energetica
- Energia rinnovabile



## Lubiana



- 46% sup. forestale, di cui 92% privata
- 1150 ha dichiarati con «obiettivo speciale»
- Piano di acquisti pubblici di terreni
- Foresta sperimentale per studenti e insegnanti



Nine-tenths of the forest in Slovenia's capital city is owned privately, so involving and educating people about forests is crucial

Prepared by Zala Strojín Božić, Andrej Vertič, Jurij Kobe, Urša Vilhar and Nataša Jazbinšek Seršen



## Phoenix, Arizona



Population

1.6

million



Land area

134 420

hectares



Public green space

16 252

hectares



Green space  
per person

100.0

m<sup>2</sup>

- Aumento T di 3.5 °C dal 1948
- Tree and shade master plan (2010)
- Copertura arborea dal 12% al 25% al 2030
- Raffrescamento di 4.4 °C
- Online community tree map
- 3.16 M alberi, 40 M dollari di benefici



## Filadelfia



- Inventario del verde nel 2011
- Obiettivo: 30% copertura forestale in tutti i quartieri al 2025
- Clean Waters Plan su 5000 ettari per la protezione dell'acqua potabile e l'assorbimento dell'acqua piovana con infrastrutture verdi (1 ha = 255mila litri)
- Partnership pubblico-privati e rete di volontari per piantare e mantenere alberi nel tessuto urbano







## DOWNTOWN SEATTLE

- SUSTAINABLE URBAN LIVING

# ROADSIDE URBAN TREES

## Balancing Safety and Community Values

By Kathleen L. Wolf



One study found that natural roadside views produce lower levels of motorist stress and frustration compared to built settings. Another study found a decrease in crash rates on urban roads after landscape improvements were made.



**planNYC**

UPDATE APRIL 2011

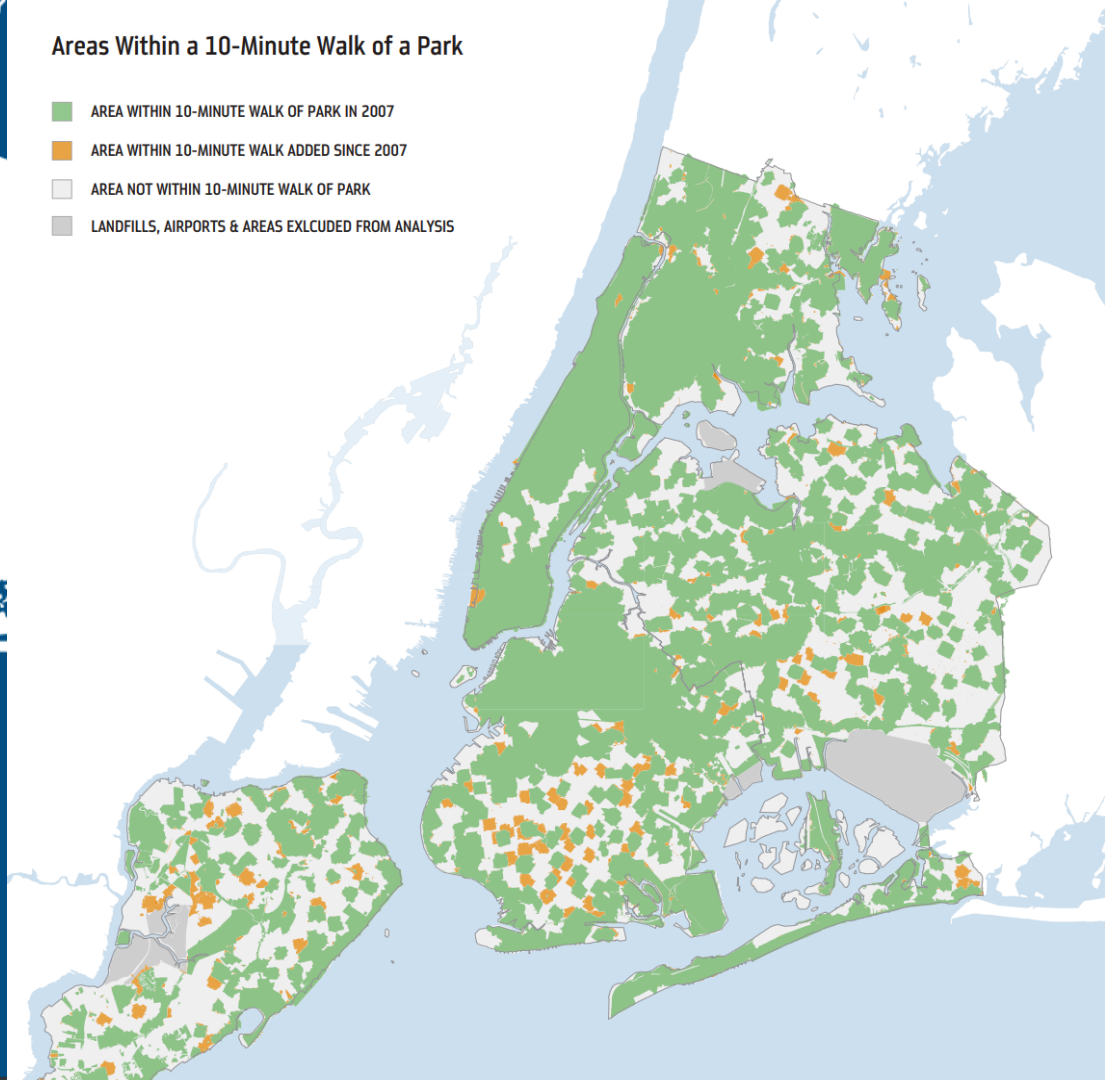
**A GREENER,  
GREATER  
NEW YORK**



The City of New York  
Mayor Michael R. Bloomberg

## Areas Within a 10-Minute Walk of a Park

- AREA WITHIN 10-MINUTE WALK OF PARK IN 2007
- AREA WITHIN 10-MINUTE WALK ADDED SINCE 2007
- AREA NOT WITHIN 10-MINUTE WALK OF PARK
- LANDFILLS, AIRPORTS & AREAS EXCLUDED FROM ANALYSIS



## Halifax

 310  
thousand  
Population

 23 500  
hectares  
Land area

 1 800  
hectares  
Public green space

 14.0  
m<sup>2</sup>  
Green space  
per person

- Primo inventario del verde basato su remote sensing (2008)
- Master plan del verde per 111 sotto-sezioni della città
- Calcolo dei servizi ecosistemici erogabili
- Partecipazione pubblica (4 workshop)

A new grove of sugar maple trees graces a busy highway intersection in Halifax



© Peter Duinker

# FOOD FOREST

A food forest is an urban approach to food production that involves the creation of a perennial garden that mimics a woodland ecosystem. These communities of plants are intentionally placed together to optimize space, nutrient exchange, pollination, productivity, and biodiversity.

## Benefits:

- Promotes community food production and security
- Creates habitat for wildlife and insects, including pollinators
- Increases public awareness about seasonal fruits, vegetables and nuts
- Provides an accessible space for foraging, gleaning and harvesting
- Supports biodiversity in an urban setting

## Ingredients:

1. **Canopy** (large fruit trees)
2. **Low Tree Layer** (dwarf fruit trees)
3. **Shrubs** (currants & berries)
4. **Herbaceous** (herbs)
5. **Rhizosphere** (root vegetables)
6. **Soil Surface** (ground cover)
7. **Vertical Layer** (vines and climbers)







## Track your tree care

Log maintenance activities, add photos,  
and update tree records in the field

**Start your free trial now**

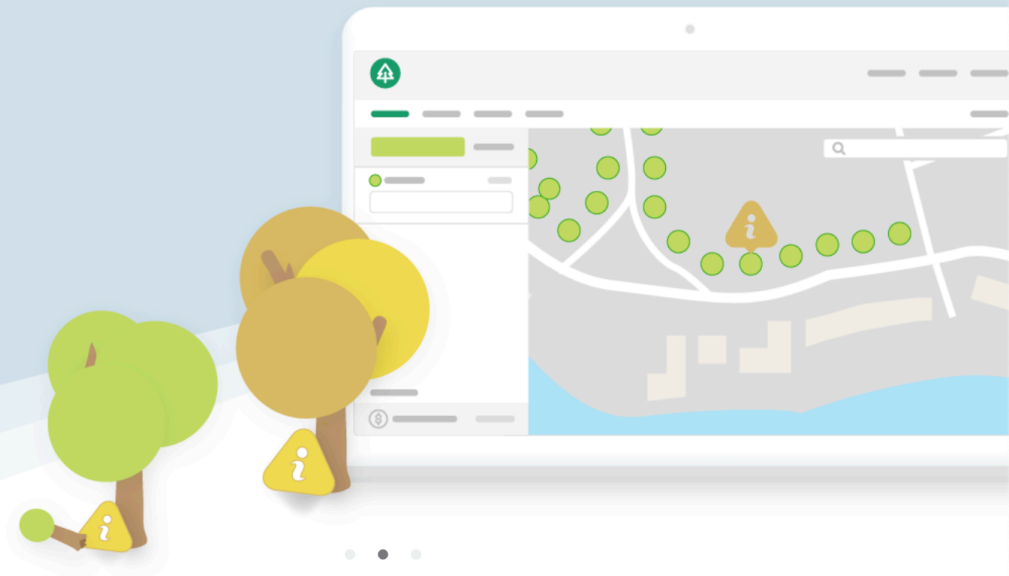
No credit card required

PRICING

BLOG

HELP

FIND A TREE MAP



<https://www.opentreemap.org/>

# I benefici della forestazione urbana

## Giorgio Vacchiano



Search by Species

Common or Scientific Name

Search by Location

Address



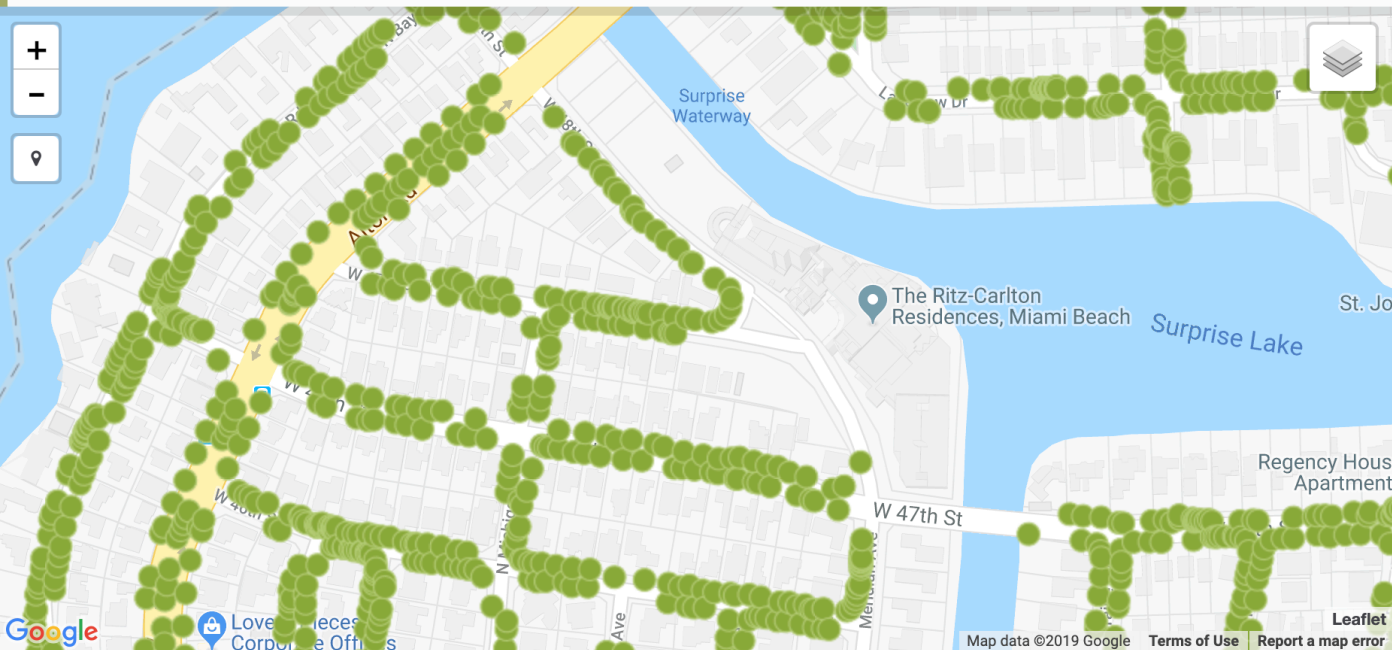
Advanced

Reset

Search

48,900 trees, 102 empty planting sites

+ Add a Tree



Details

Eco Benefits

Total annual benefits  
\$754,037 saved

TREE BENEFITS

Energy conserved  
2,283,519 kwh/year saved \$278,589

Stormwater filtered  
38,120,664 gal/year saved \$381,206

Air quality improved  
7,729 lbs/year saved \$71,060

<https://www.opentreeemap.org/>



## Celebrating greener cities worldwide.

### 1 STANDARD 1: Establish Responsibility

For the city tree canopy to meet local goals for sustainability and resilience, there must be a person, a department, or a group of citizens — often called a Tree Board — with the responsibility for tree planting, care, removal, and planning.

### 2 STANDARD 2: Set the Rules

The city must have in place a law or official policy governing the management of trees and forests, one that often includes best practices for worker safety and proper tree care. By making the rules for tree planting, care, and removal available to city staff, contractors, and residents, you set the stage for quality tree coverage on city-owned land or private property.

### 3 STANDARD 3: Know What You Have

To devise an effective plan for managing the urban forest, it is essential to understand at least the

basic structure of tree and forest resources. City tree managers must have access to a recent tree inventory, survey, or tree canopy assessment report that details the extent, character, and condition of trees and forests so that a long-term plan for city trees can be developed and implemented.

### 4 STANDARD 4: Allocate the Resources

Management of the urban forest depends on budgeted funding and/or donated resources each year for tree planting, care, staff salaries, and other urban forest management activities.

### 5 STANDARD 5: Celebrate Achievements

Celebrations of trees — and the city staff and volunteers who work to keep them healthy — are central to communicating the importance of urban trees and forests to the public. Whether held on your National Tree Day, Arbor Day, or some other important cultural date, recognised cities and towns will hold at least one public ceremony or event during the year.





Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Comitato per lo Sviluppo del Verde



## STRATEGIA NAZIONALE DEL VERDE URBANO

“Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini”

Sviluppare una Strategia nazionale del verde urbano che fissi criteri e linee guida per la promozione di foreste urbane e periurbane coerenti con le caratteristiche ambientali, storico-culturali e paesaggistiche dei luoghi. La Strategia si basa su tre elementi essenziali: passare da metri quadrati a ettari, ridurre le superfici asfaltate e adottare le foreste urbane come riferimento strutturale e funzionale del verde urbano. La foresta urbana include tutti gli aspetti del verde urbano quali lembi di bosco, viali alberati, grandi parchi, orti urbani, giardini, ville storiche, verde di quartiere, e verde architettonico compreso il bosco verticale e i tetti verdi. La Strategia prevede inoltre il coinvolgimento degli *stakeholder* e di competenze necessariamente multidisciplinari per sviluppare idonee *policy* pubbliche e indirizzare le amministrazioni comunali verso la realizzazione di piani e progetti basati sui servizi ecosistemici e sulla rete di Infrastrutture Verdi (*green infrastructures, nature based-solutions*), definiti per raggiungere precisi obiettivi di ordine sociale, ambientale, finanziario e occupazionale.



Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare  
COMITATO PER LO SVILUPPO DEL VERDE PUBBLICO

Linee guida per la gestione del verde urbano  
e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile



# 60 Milioni di Alberi

La Fondazione Laudato Si', con il Vescovo di Rieti e il supporto di due importanti personalità vicine alle tematiche ambientali come Carlo Petrini e Stefano Mancuso, ha lanciato un appello a piantare 1 albero per ogni cittadino italiano per contrastare la crisi climatica.

Istituzioni, Associazioni, Imprese e tecnici che hanno aderito all'appello si sono dati appuntamento a Novembre a Palermo (Congresso SISEF 2019) per avviare un percorso scientifico, tecnico e operativo adatto a contrastare la crisi climatica non solo attraverso la corretta piantagione di alberi, ma anche con la gestione sostenibile di quelli che già sono presenti nei boschi, nelle aree urbane e periurbane italiane.

<https://www.60millionidialberi.it/>