

Il Verde Urbano per mitigare i cambiamenti climatici: Il progetto LIFE URBANGREEN



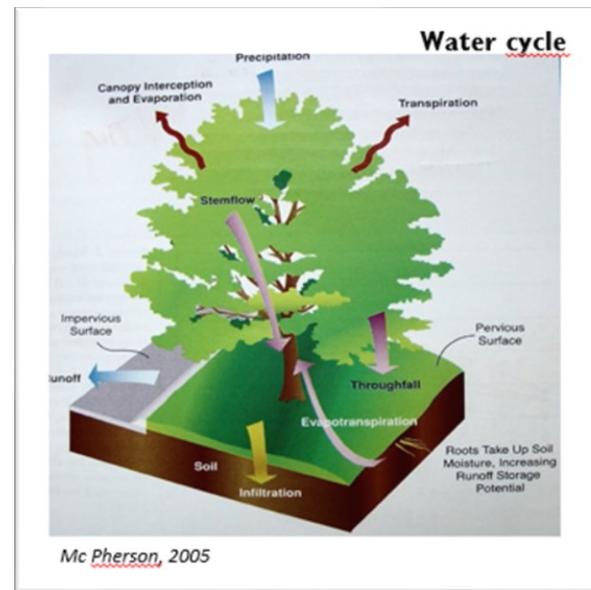
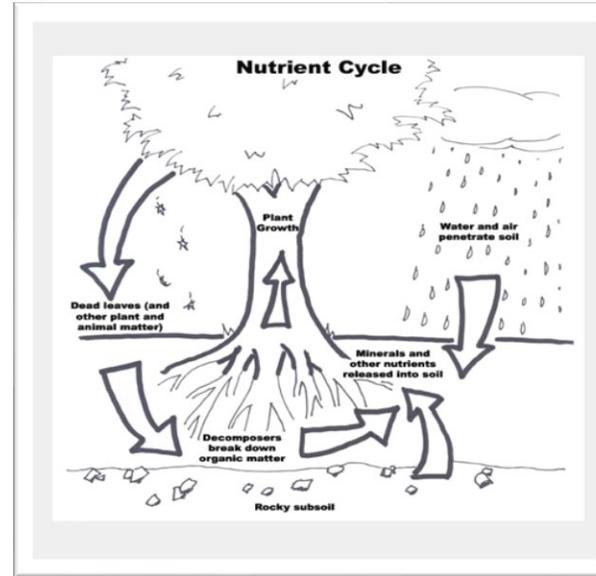
Irene Vigevani*, Alessio Fini, Denise Corsini, Marco Gibin, Alice Pasquinelli, Przemysław Szwałko, Edoardo Cagnolati, Paolo Viskanic, Francesco Ferrini

** Dottoranda in Sviluppo Sostenibile e Cambiamento Climatico, IUSS Pavia & Università di Firenze*

I SERVIZI ECOSISTEMICI DELLA FORESTA URBANA



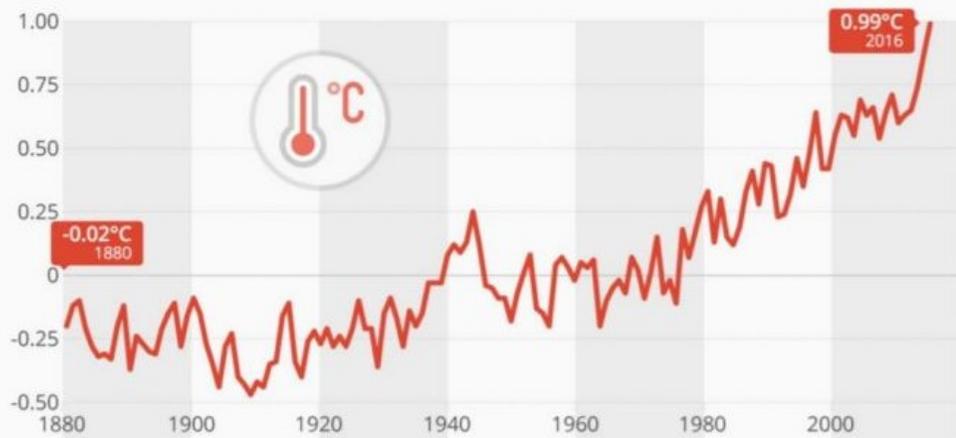
APPROVVIGIONAMENTO, CULTURALE, MANTENIMENTO e REGOLAZIONE



REGOLAZIONE – riduzione CO₂ atmosferica

CO₂ Levels and Global Warming

Annual mean surface temperature of the earth from 1880 to 2016 (in °C)

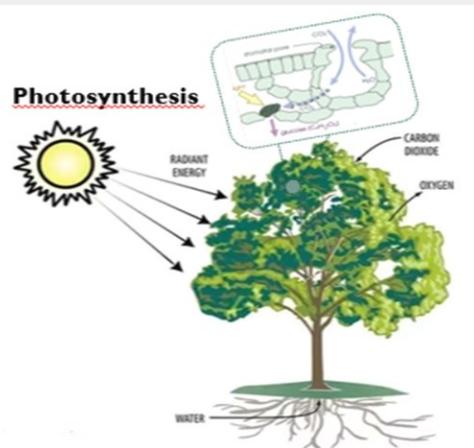


Direct measurements of atmospheric carbon dioxide from 1958 to 2017 (in parts per million)*



* Average seasonal cycle removed. Figures are for March of each year to 2016, 2017 = February. 2016 and 2017 figures subject to change.

CO₂ atmosferica



ASSIMILAZIONE: carbonio annualmente rimosso dall'atmosfera dalle piante, convertito in zuccheri tramite la fotosintesi (kg/anno).

STOCCAGGIO: carbonio che rimane permanentemente in forma organica, sotto forma di biomassa legnosa (fusto, branche, radici principali), fino alla morte della pianta (kg).

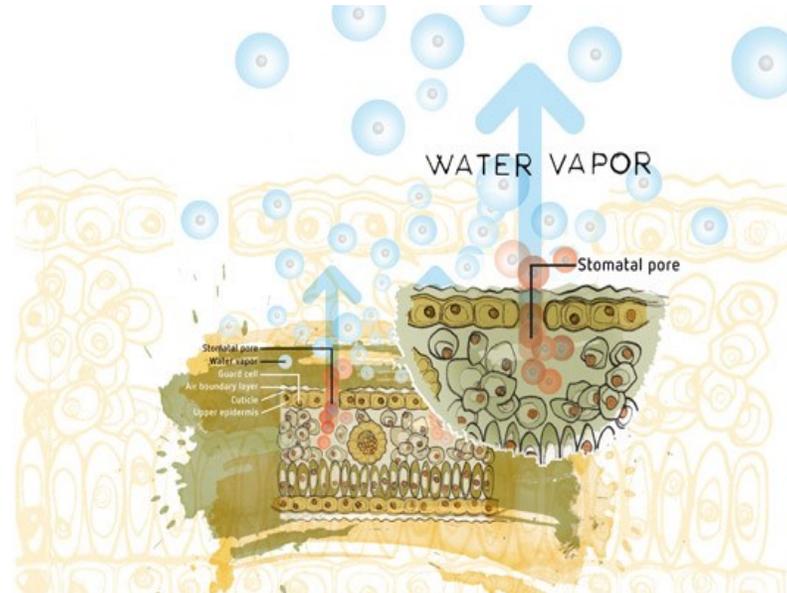
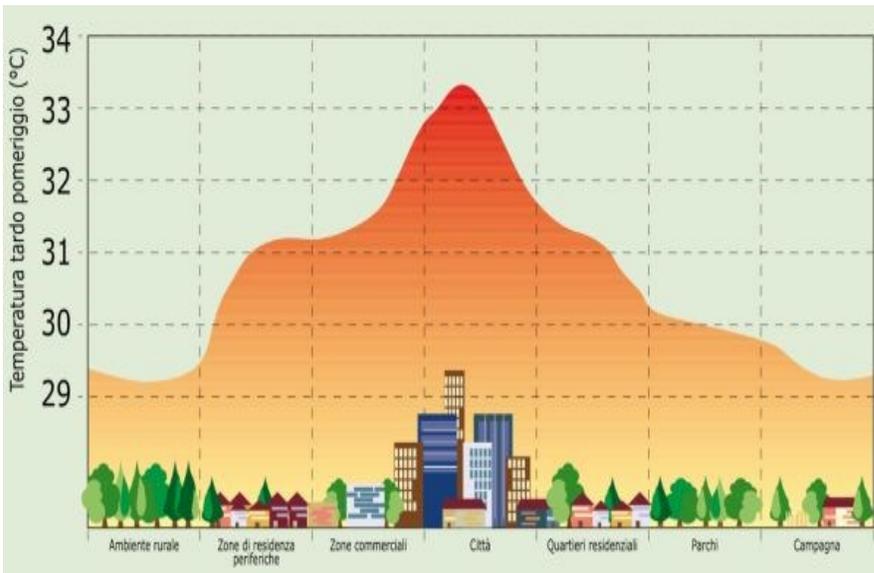
SEQUESTRO: incremento dello stoccaggio di carbonio nel tempo (kg).

REGOLAZIONE – miglioramento microclima



OMBREGGIAMENTO

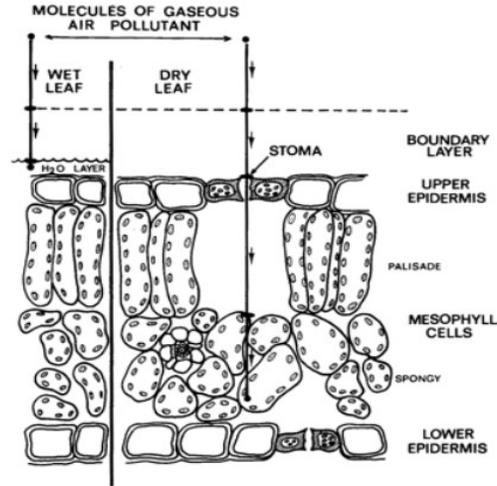
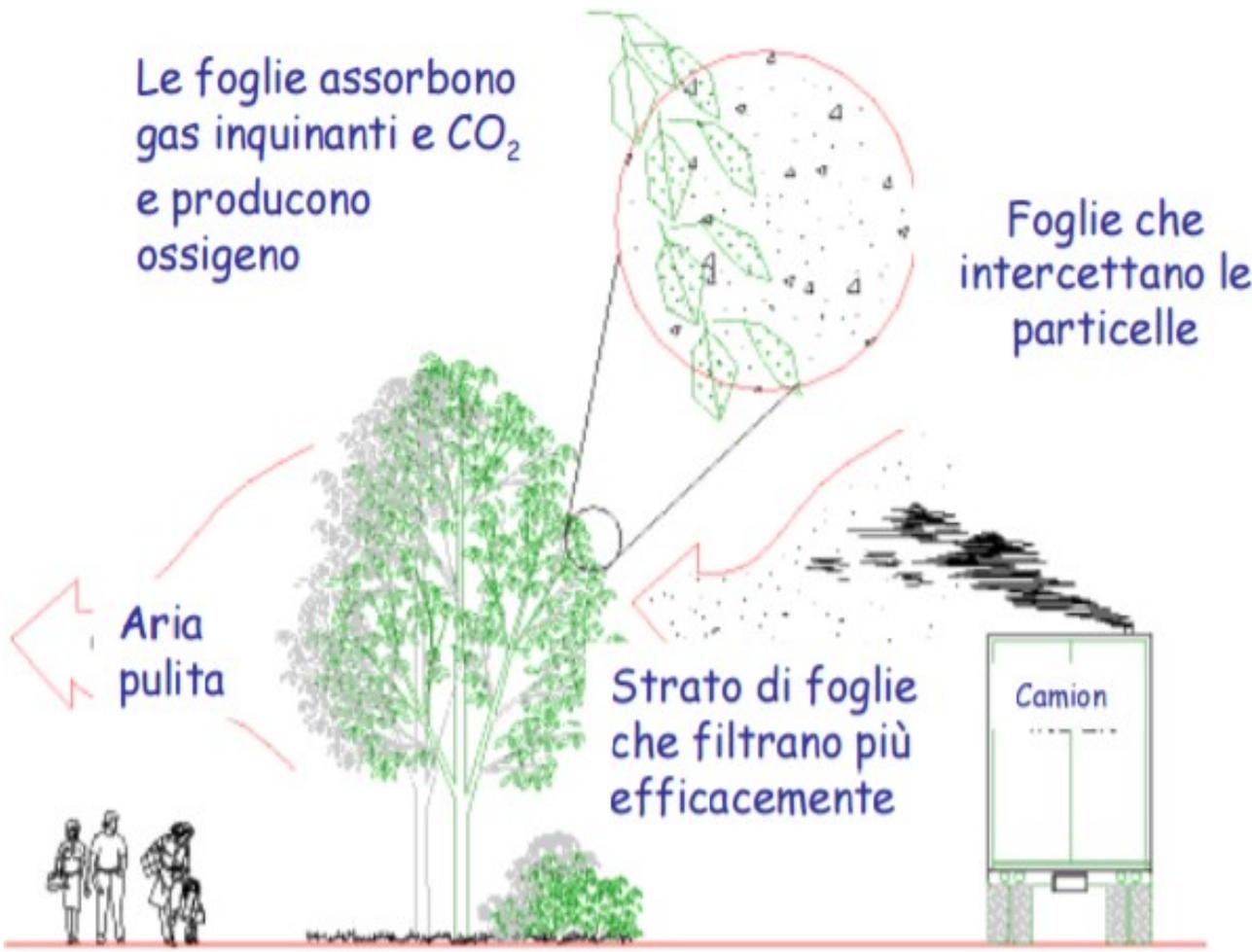
Le piante riducono la quota di radiazione che raggiunge pavimentazioni ed edifici. La temperatura effettiva per le persone può essere ridotta di 7-15°C all'ombra degli alberi (Matzarakis et al. 1999; Müller et al. 2014).



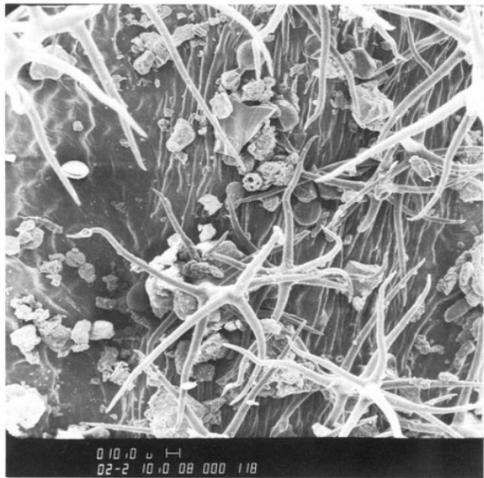
TRASPIRAZIONE

Tramite il processo traspirativo, le piante sottraggono calore all'aria. La riduzione della temperatura dell'aria all'interno o al di sotto della chioma degli alberi varia tra 1°C e 8°C (Georgi e Zafiriadis 2006; Rahman et al. 2017b).

REGOLAZIONE – miglioramento qualità dell'aria



ASSORBIMENTO
INQUINANTI GASSOSI
(NO_x ; SO_2 ; O_3 ; CO)



ADSORBIMENTO
INQUINANTI
PARTICELLARI
(PM_{10} ; $PM_{2.5}$; $PM_{0.1}$)

Figure 5-3. Scanning electron microscope micrograph of the adaxial surface of an 8-week-old London plane leaf. Spore, pollen, carbonaceous, angular, and aggregate particles are visible. Scale, 10 μm .

LIFE URBAN GREEN (2018-2022)



Una piattaforma tecnologica innovativa per migliorare la gestione delle aree verdi e l'adattamento delle città ai cambiamenti climatici



QUANTIFICAZIONE SERVIZI ECOSISTEMICI



SMART IRRIGATION



RIDUZIONE DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI DI GESTIONE



MONITORAGGIO CON SENSORI, DATI SATELLITARI E DATI METEO



MAGGIORE COINVOLGIMENTO DEI CITTADINI

2 città europee

17 specie arboreo-arbustive

Misure di crescita

Misure eco-fisiologiche

- **Assimilazione e traspirazione**
- **Inquinanti particolati**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FIRENZE**



SITI SPERIMENTALI e SPECIE MODELLO

Rimini (IT)



| Specie | Habitus |
|--------------------------------------|------------------------|
| <u>Quercus robur</u> | Large deciduous |
| <i>Platanus x acerifolia</i> | Large deciduous |
| <u>Populus nigra</u> | Large deciduous |
| <i>Quercus ilex</i> | Large evergreen |
| <i>Pinus pinea</i> | Large evergreen |
| <i>Tilia x europaea</i> | Medium-large deciduous |
| <u>Aesculus hippocastanum</u> | Medium-large deciduous |
| <i>Acer negundo</i> | Medium deciduous |
| <i>Ligustrum lucidum</i> | Small semi-deciduous |
| <i>Prunus laurocerasus</i> | Evergreen shrub |

Cracovia (PL)



| Specie | Habitus |
|--------------------------------------|------------------------|
| <u>Quercus robur</u> | Large deciduous |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | Large deciduous |
| <u>Populus nigra</u> | Large deciduous |
| <i>Ulmus laevis</i> | Large deciduous |
| <i>Pinus nigra</i> | Medium evergreen |
| <i>Tilia cordata</i> | Medium-large deciduous |
| <u>Aesculus hippocastanum</u> | Medium-large deciduous |
| <i>Acer platanoides</i> | Medium-large deciduous |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | Small deciduous |
| <i>Cornus alba</i> | Deciduous shrub |

DISEGNO SPERIMENTALE

Rimini (IT)



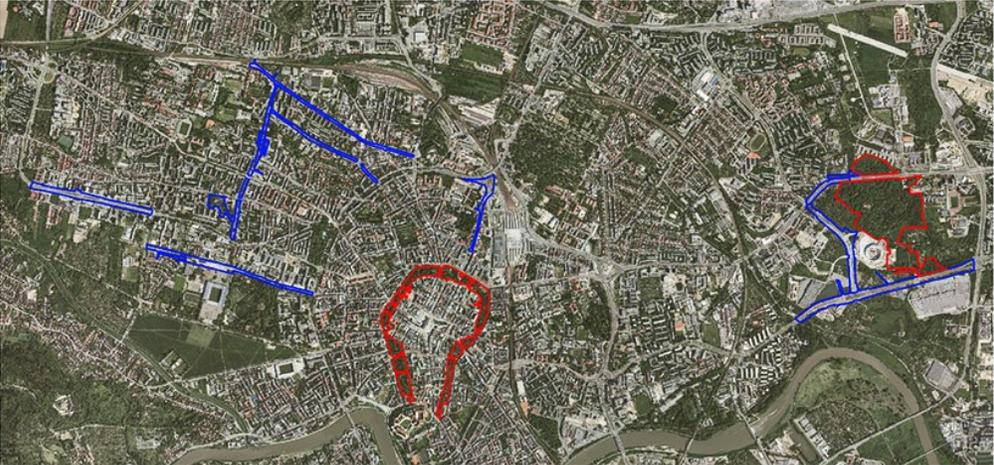
Aree non pavimentate



Aree pavimentate



Cracovia (PL)



Alberi giovani



Alberi maturi



MISURAZIONI BIOMETRICHE



Su circa **500 piante**, sono state misurate le variabili di crescita (ripetendo le misure nell'arco di 4 anni: circa 2000 dati per parametro misurato...)

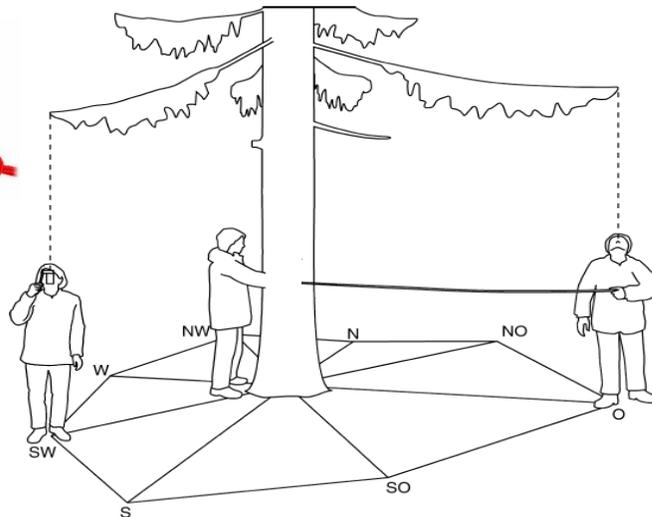
ETA'

DIAMETRO DEL FUSTO (DBH)

ALTEZZA (H)

AREA DI PROIEZIONE DELLA CHIOMA (CPA)

INDICE DI AREA FOGLIARE (LAI)

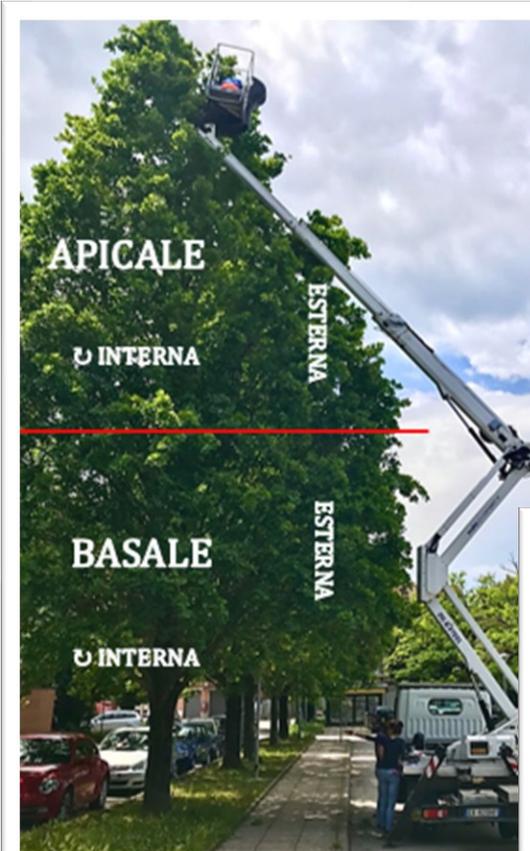


MISURAZIONI ECOFISIOLOGICHE

ASSIMILAZIONE (A)

TRASPIRAZIONE (E)

Misurate in diverse **stagioni** su foglie poste in quattro **porzioni della chioma** con un analizzatore di scambi gassosi a infrarossi (LI-6400XT) in diversi **momenti della giornata** (mattina, pomeriggio, sera, notte), al fine di ottenere, su base giornaliera, **l'effettiva quota** di CO₂ assimilata ed H₂O traspirata.



Su circa **200 piante** (x 6 stagioni, x 4 porzioni di chioma, x 4 momenti del giorno: 19.000 dati per parametro...)



MISURAZIONI ECOFISIOLOGICHE



ACCUMULO DI PM ($\mu\text{g cm}^{-2}$)

Quantità di PM adsorbito per unità di area fogliare *al momento del campionamento*

DEPOSIZIONE DI PM ($\mu\text{g cm}^{-2} \text{giorno}^{-1}$)

Accumulo *quotidiano* che si verifica su una foglia dopo il dilavamento da parte della pioggia

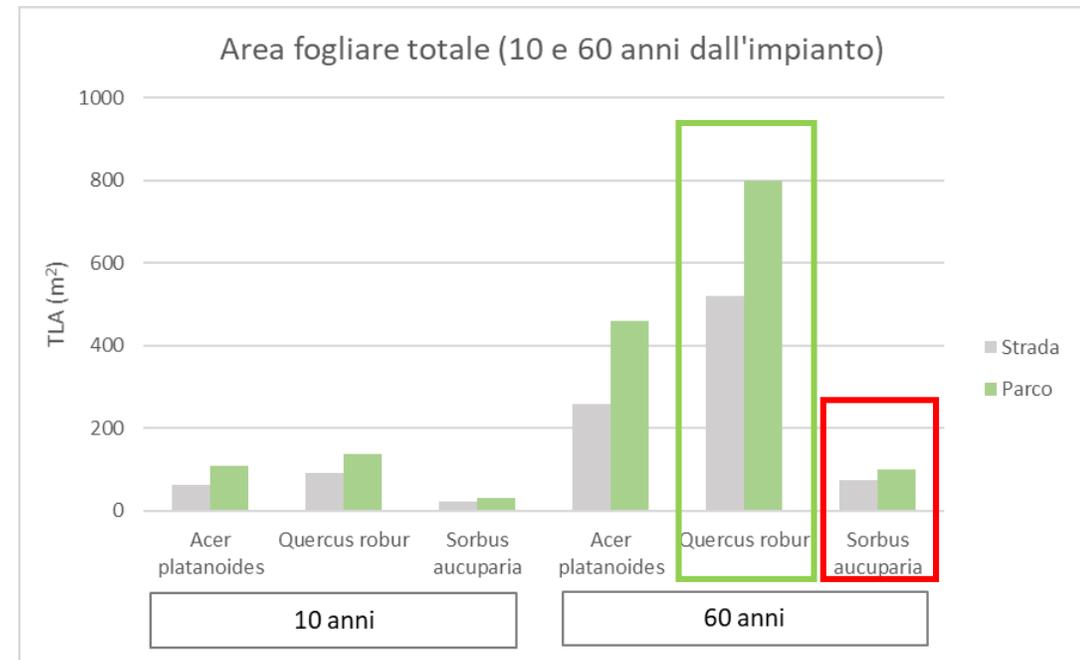
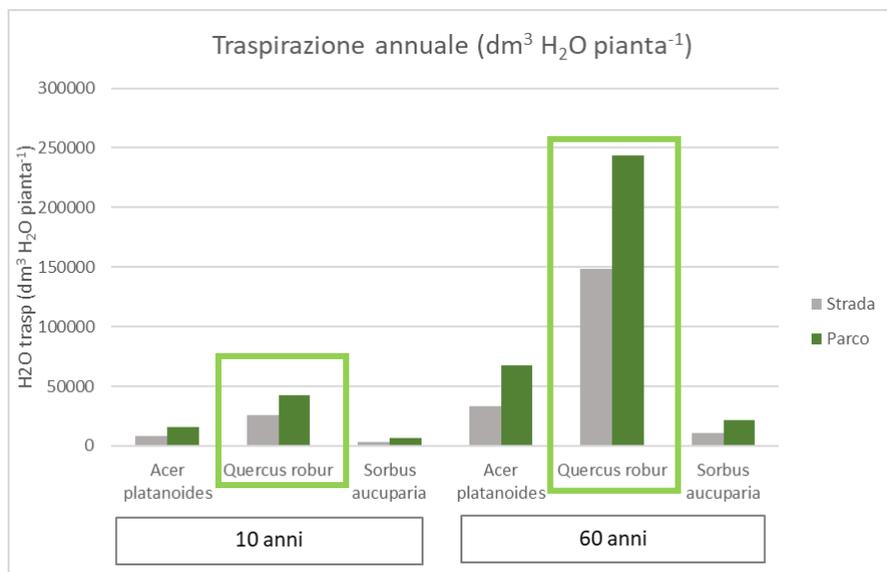
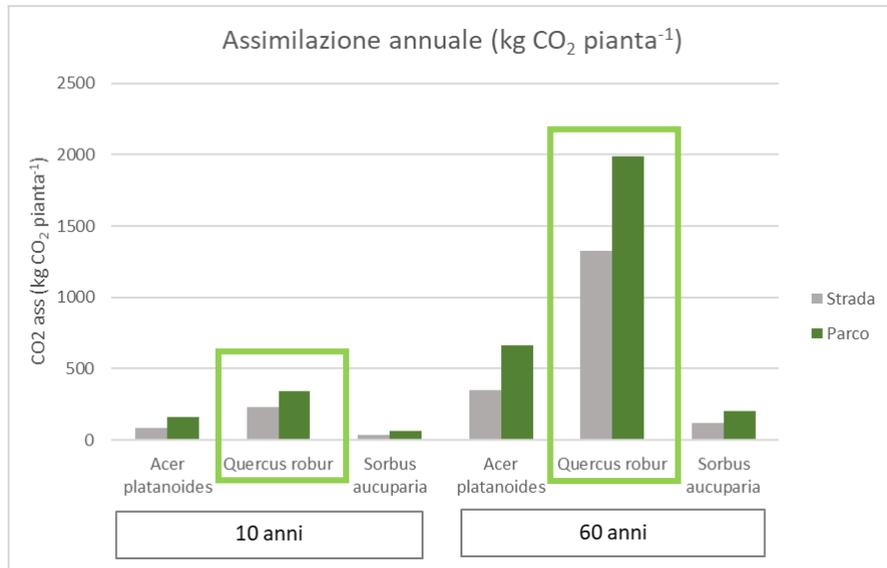
Misurate in diverse **stagioni** su foglie poste in **tre porzioni della chioma** con **analisi di laboratorio** (tecniche **gravimetriche**, Dzierzanowski et al. 2011, Mori et al. 2018 modificato).

Per l'accumulo sono state quantificate tre frazioni: **PM₁₀₋₁₀₀ (grande)**, **PM_{2,5-10} (grande)**, **PM_{0,2-2,5} (fine)**, per la deposizione le frazioni più dannose per l'uomo: **PM₁₀**, **PM_{2,5}**.

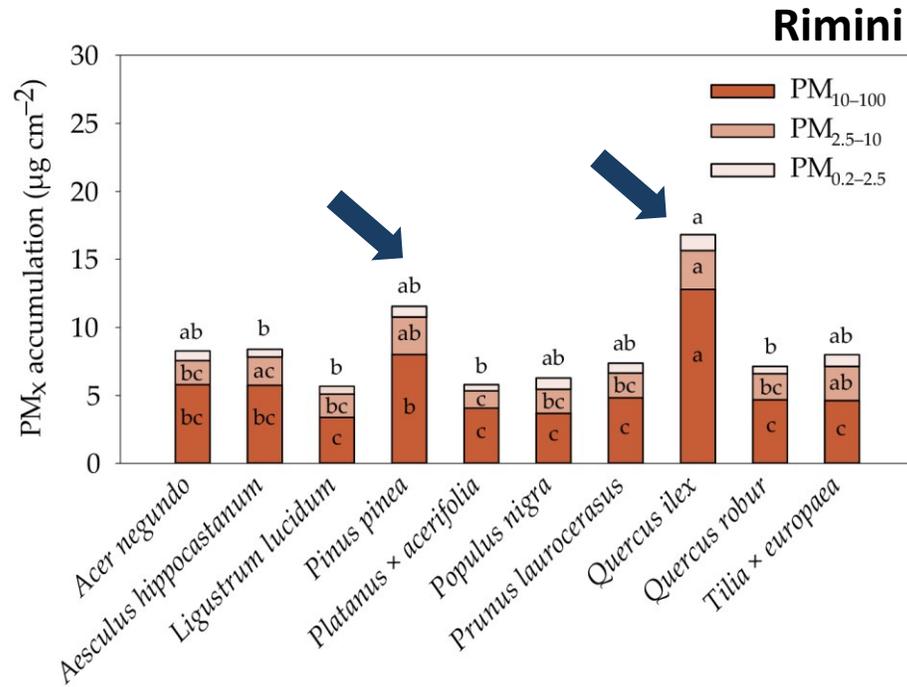


QUALCHE RISULTATO...

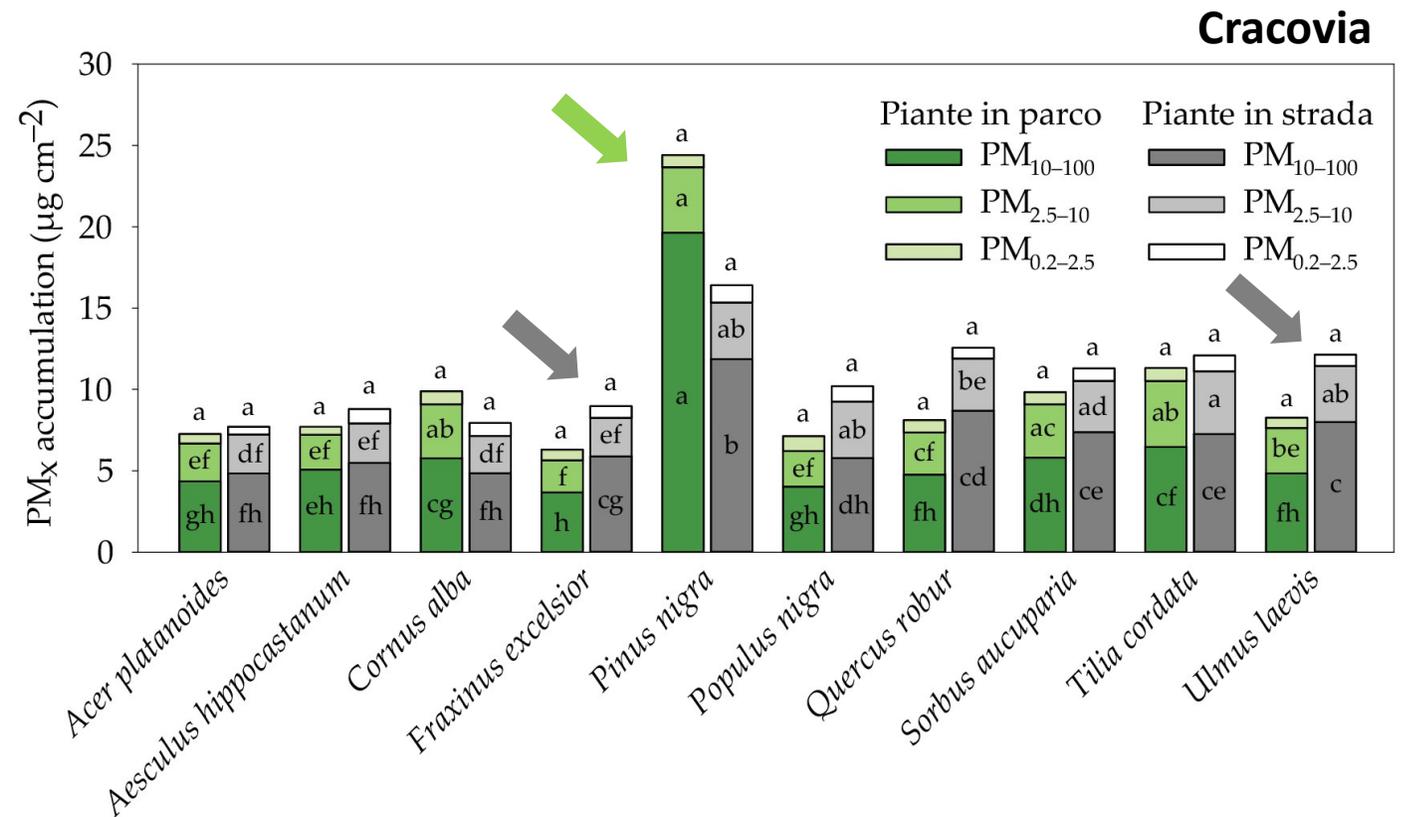
RIDUZIONE CO₂ E MIGLIORAMENTO MICROCLIMA



MIGLIORAMENTO QUALITA' DELL'ARIA



Accumulo di particolato grande (PM₁₀₋₁₀₀), grossolano (PM_{2.5-10}) e fine (PM_{0.2-2.5}) per unità di superficie fogliare (µg cm⁻²) da parte di diverse specie a Rimini. All'interno di ciascuna variabile, lettere diverse indicano differenze significative tra le specie (p ≤ 0,05).



Accumulo di particolato grande (PM₁₀₋₁₀₀), grossolano (PM_{2.5-10}) e fine (PM_{0.2-2.5}) per unità di superficie fogliare (µg cm⁻²) da parte di diverse specie localizzate in parco e in strada a Cracovia. All'interno di ciascuna variabile, lettere diverse indicano differenze significative tra le specie localizzate in parco e in strada (p ≤ 0,05).



Article

Particulate Pollution Capture by Seventeen Woody Species Growing in Parks or along Roads in Two European Cities

Irene Vigevani ^{1,2,3,*}, Denise Corsini ², Jacopo Mori ², Alice Pasquinelli ⁴, Marco Gibin ¹, Sebastien Comin ¹, Przemyslaw Szwalko ⁵, Edoardo Cagnolati ⁶, Francesco Ferrini ² and Alessio Fini ¹





LIFE URBAN
GREEN

Benefits of an urban tree

www.lifeurbangreen.eu

[Video](#)

R3GIS
managing spaces

LIFE URBANGREEN

UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA INNOVATIVA PER MIGLIORARE LA GESTIONE
DELLE AREE VERDI E L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI



Grazie!

