

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



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

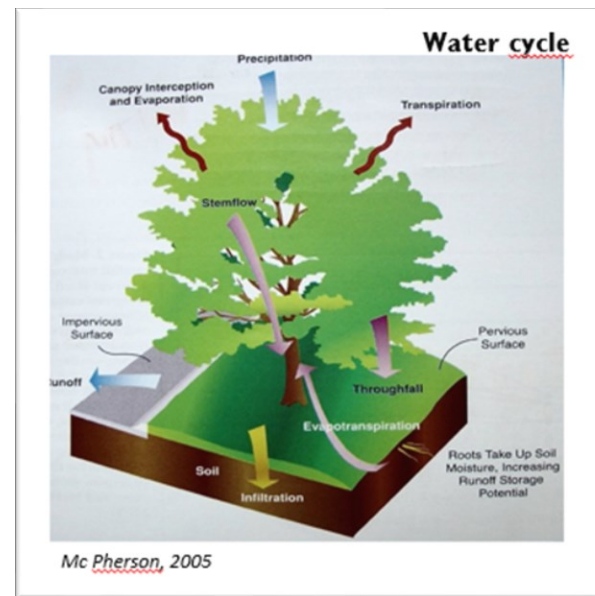
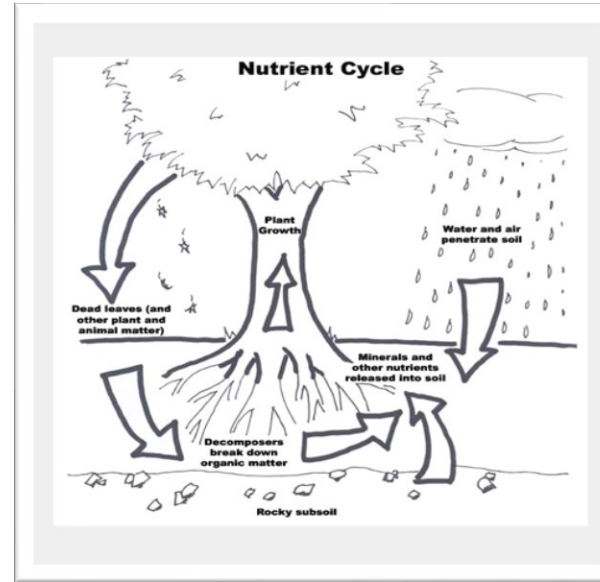
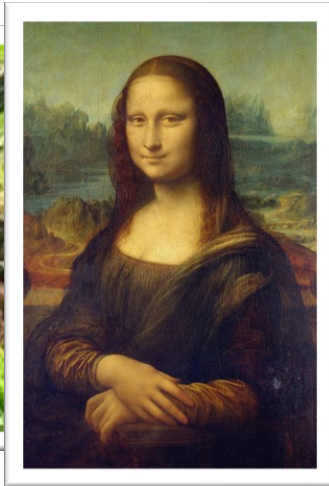
*\* Dottoranda in Sviluppo Sostenibile e Cambiamento Climatico, IUSS Pavia & Università di Firenze*







# APPROVVIGIONAMENTO, CULTURALE, MANTENIMENTO e REGOLAZIONE

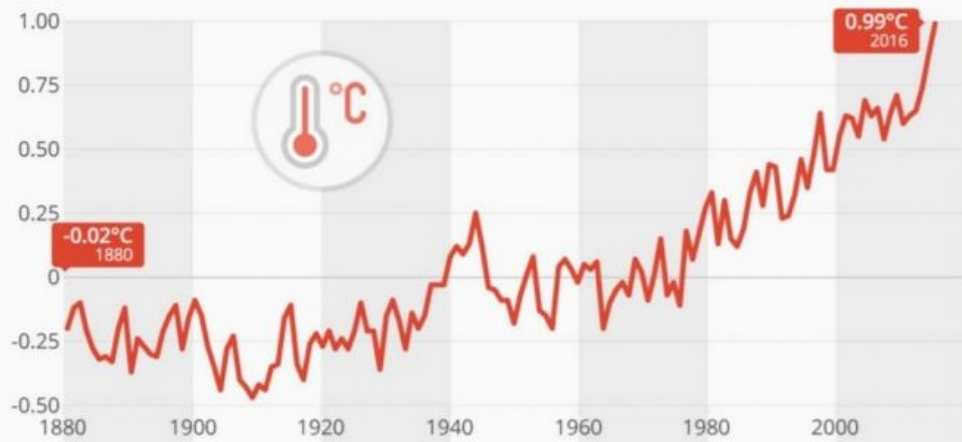




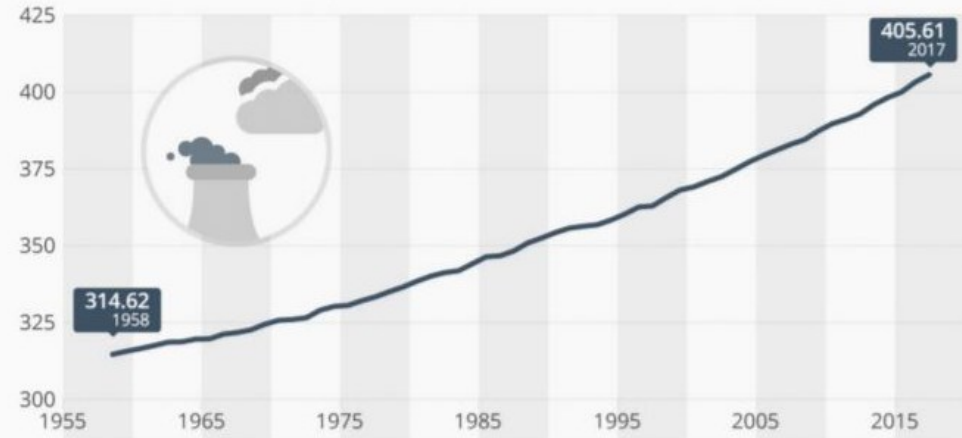
# REGOLAZIONE – riduzione CO<sub>2</sub> atmosferica

## CO<sub>2</sub> Levels and Global Warming

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

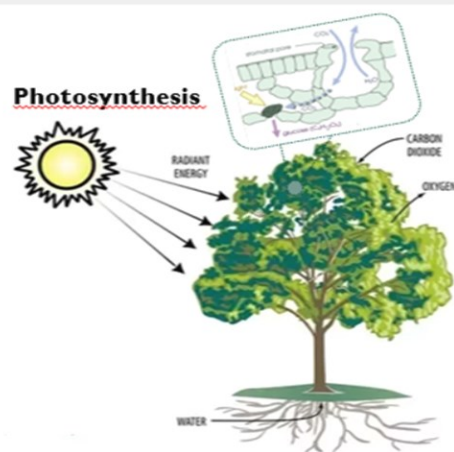


Direct measurements of atmospheric carbon dioxide from 1958 to 2017 (in parts per million)\*



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

## CO<sub>2</sub> 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).

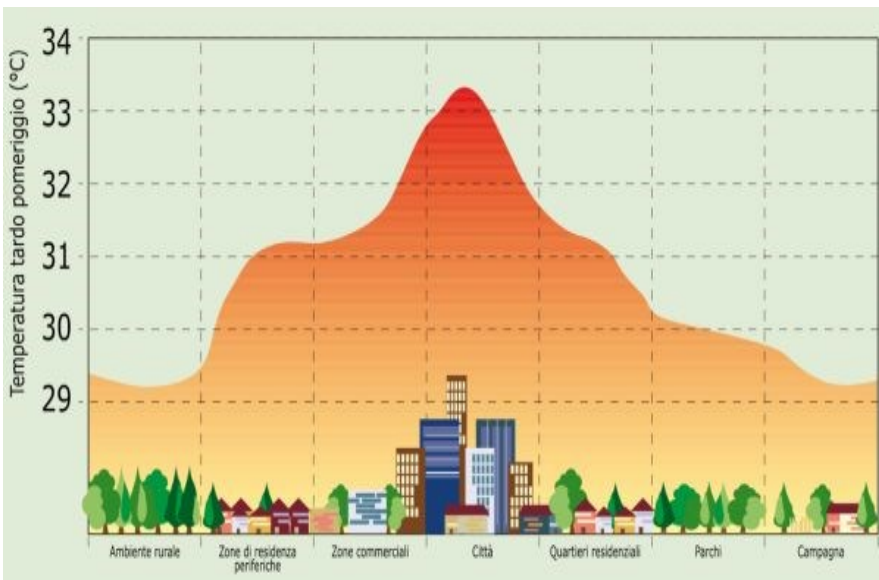
**SEQUESTRO:** incremento dello stoccaggio di carbonio nel tempo (kg).

# 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).

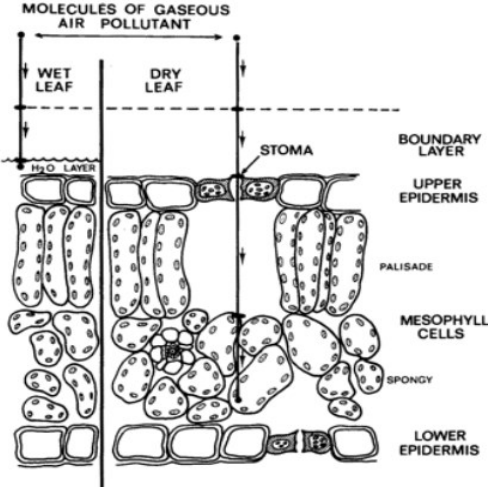
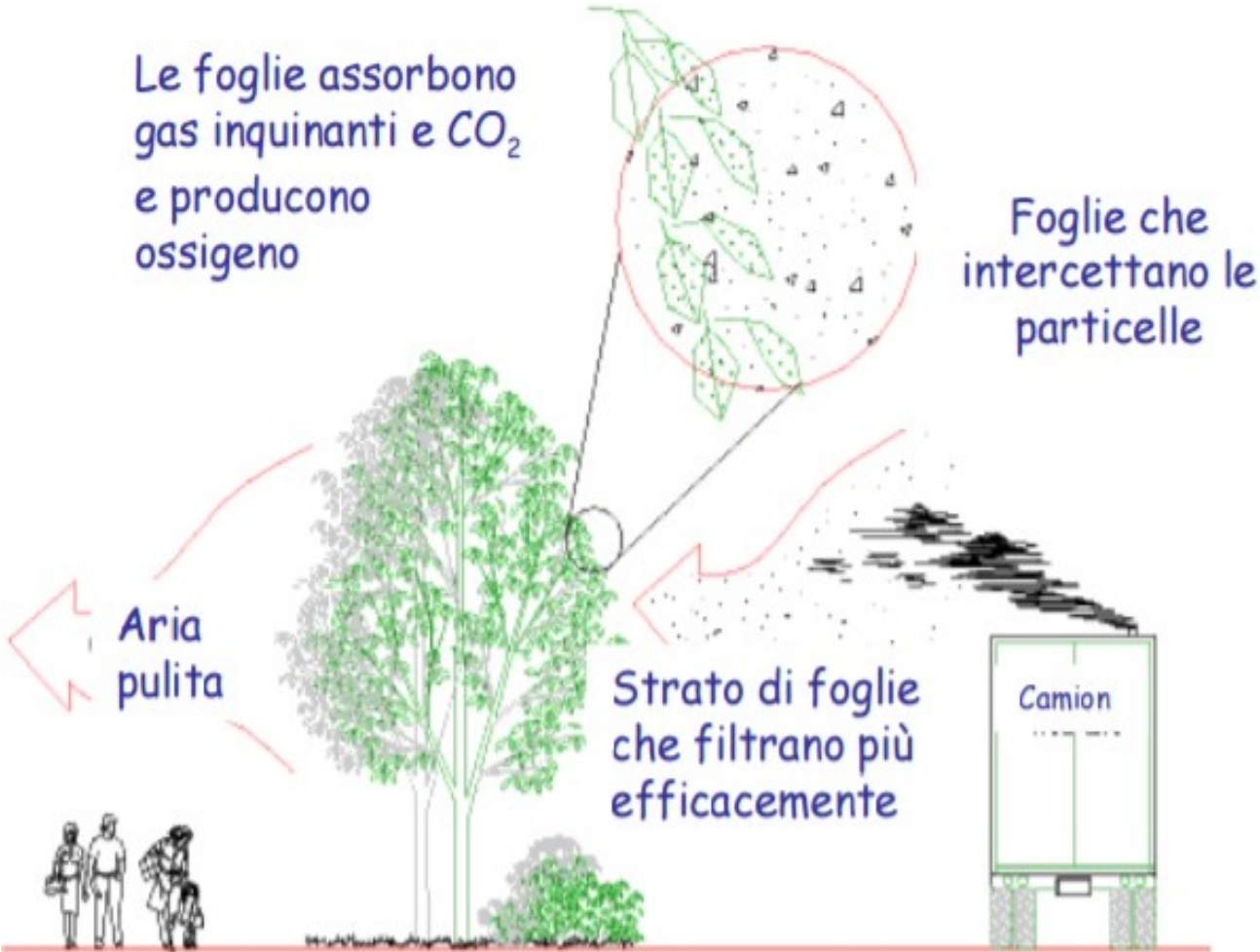


## TRASPIRAZIONE

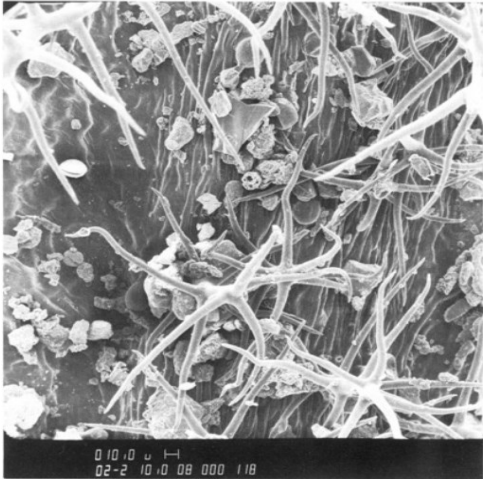
Tramite il processo traspirativo, le piante sottraggono calore all'aria. La riduzione della temperatura dell'aria all'interno o al di sotto della chioma degli alberi varia tra 1°C e 8°C (Georgi e Zafiriadis 2006; Rahman et al. 2017b).



# REGOLAZIONE – miglioramento qualità dell'aria



**A**SSORBIMENTO  
INQUINANTI GASSOSI  
( $NO_x$ ;  $SO_2$ ;  $O_3$ ;  $CO$ )



**A**DSORBIMENTO  
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  $\mu m$ .

# 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  
FIRENZE**





# SITI SPERIMENTALI e SPECIE MODELLO

## Rimini (IT)



Specie	Habitus
<b><u>Quercus robur</u></b>	Large deciduous
<i>Platanus x acerifolia</i>	Large deciduous
<b><u>Populus nigra</u></b>	Large deciduous
<i>Quercus ilex</i>	Large evergreen
<i>Pinus pinea</i>	Large evergreen
<i>Tilia x europaea</i>	Medium-large deciduous
<b><u>Aesculus hippocastanum</u></b>	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
<b><u>Quercus robur</u></b>	Large deciduous
<i>Fraxinus excelsior</i>	Large deciduous
<b><u>Populus nigra</u></b>	Large deciduous
<i>Ulmus laevis</i>	Large deciduous
<i>Pinus nigra</i>	Medium evergreen
<i>Tilia cordata</i>	Medium-large deciduous
<b><u>Aesculus hippocastanum</u></b>	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)



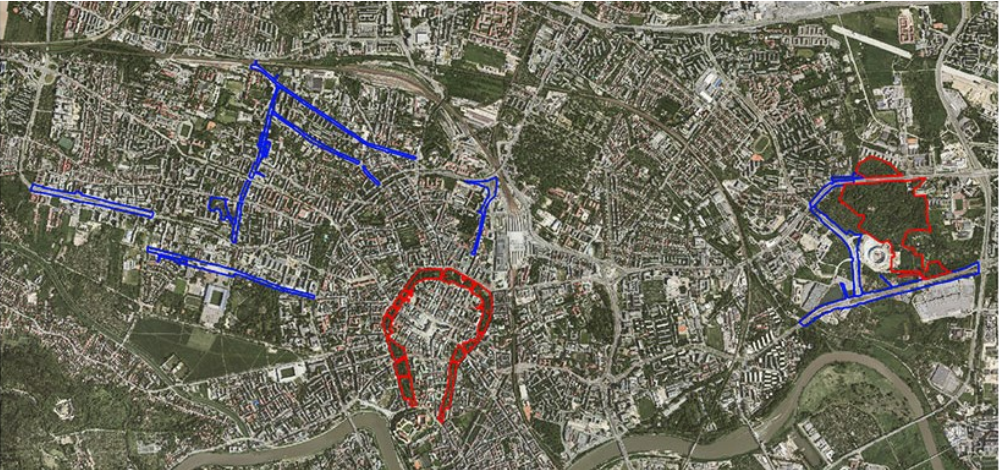
Aree non pavimentate



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...)

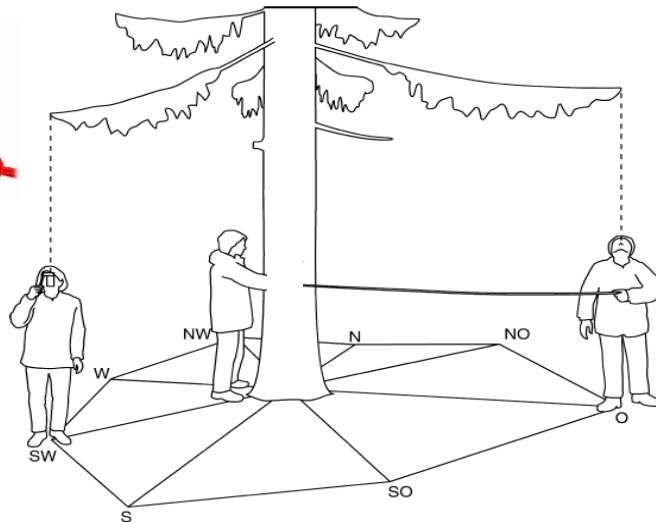
**ETA'**

**DIAMETRO DEL FUSTO (DBH)**

**ALTEZZA (H)**

**AREA DI PROIEZIONE DELLA CHIOMA (CPA)**

**INDICE DI AREA FOGLIARE (LAI)**



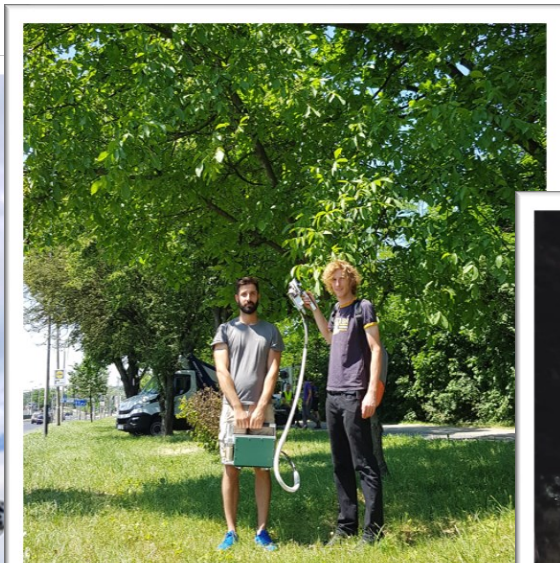
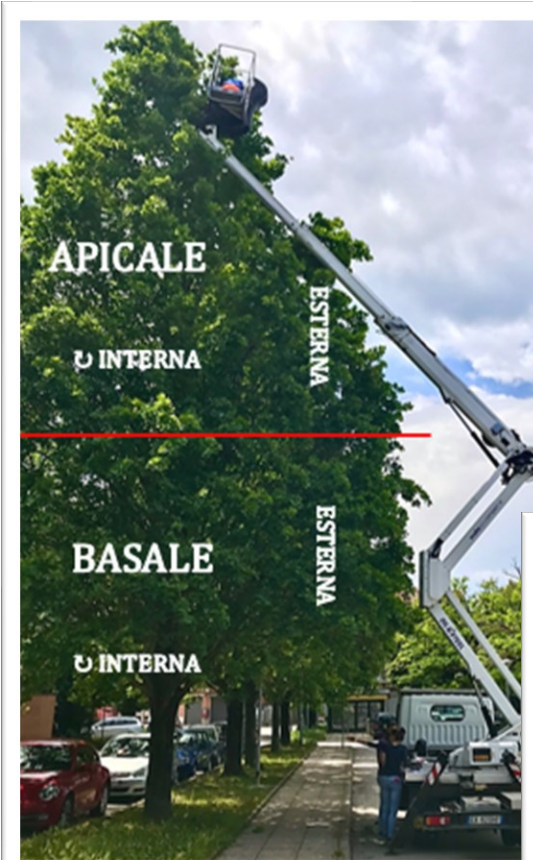


# MISURAZIONI ECOFISIOLOGICHE

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 CO<sub>2</sub> assimilata ed H<sub>2</sub>O 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 ( $\mu\text{g cm}^{-2}$ )

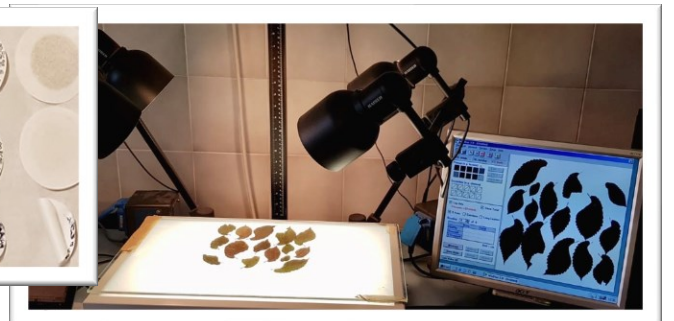
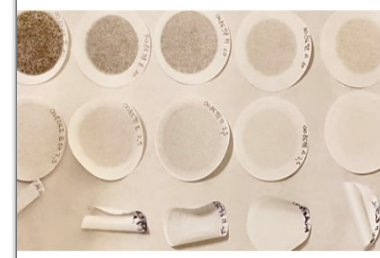
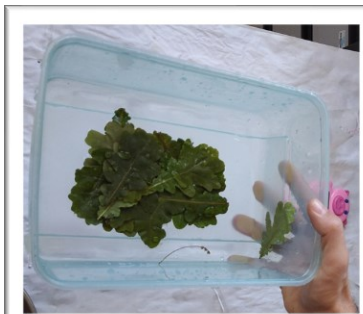
Quantità di PM adsorbito per unità di area fogliare *al momento del campionamento*

## 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).

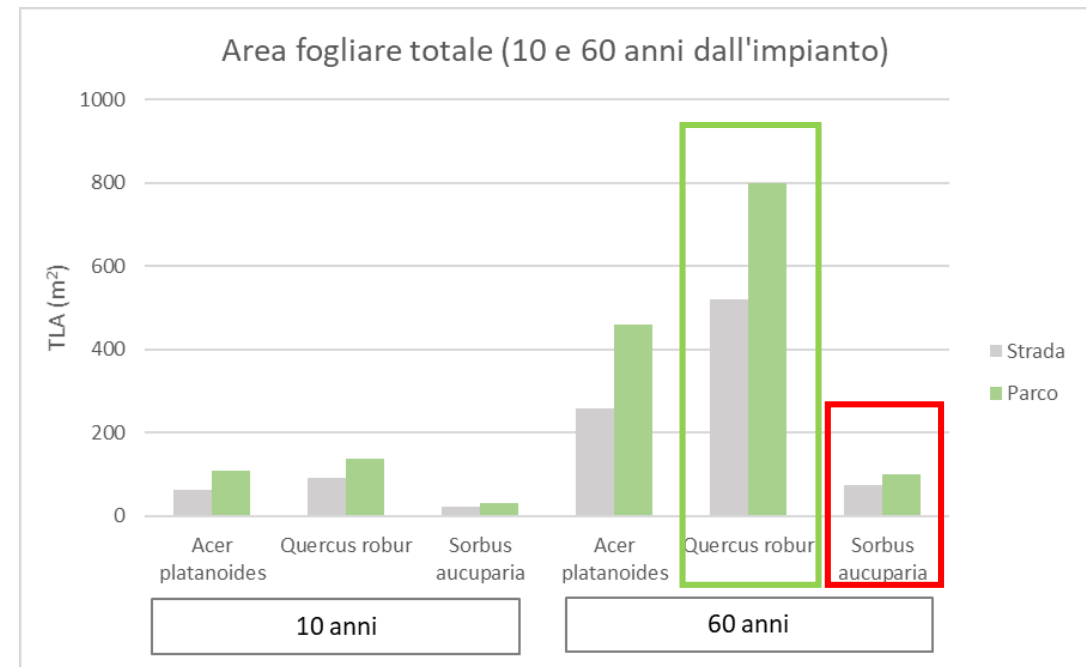
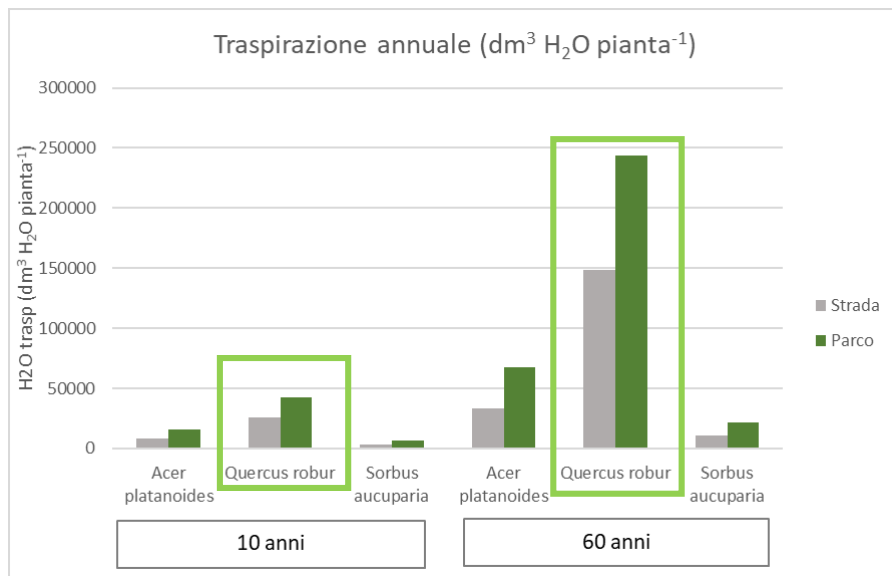
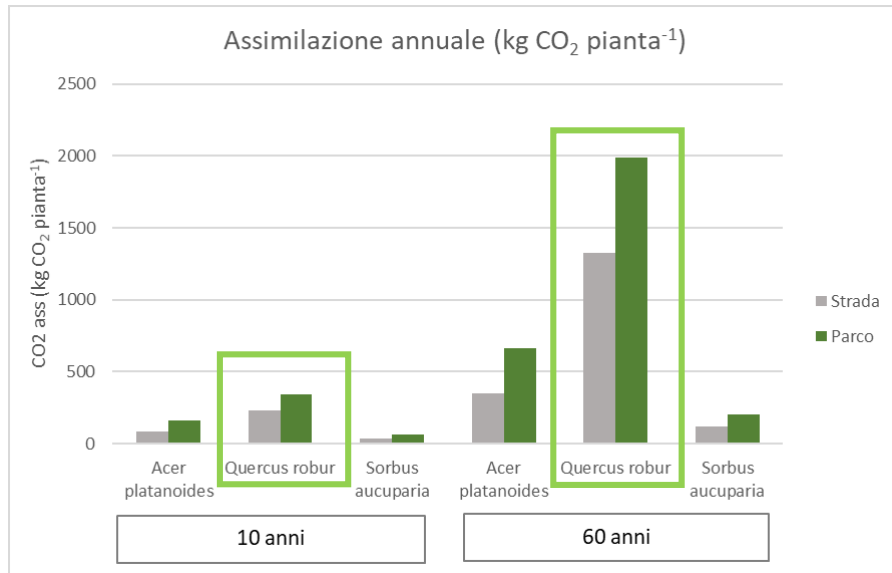
Per l'accumulo sono state quantificate tre frazioni: **PM<sub>10-100</sub> (grande)**, **PM<sub>2,5-10</sub> (grande)**, **PM<sub>0,2-2,5</sub> (fine)**, per la deposizione le frazioni più dannose per l'uomo: **PM<sub>10</sub>**, **PM<sub>2,5</sub>**.





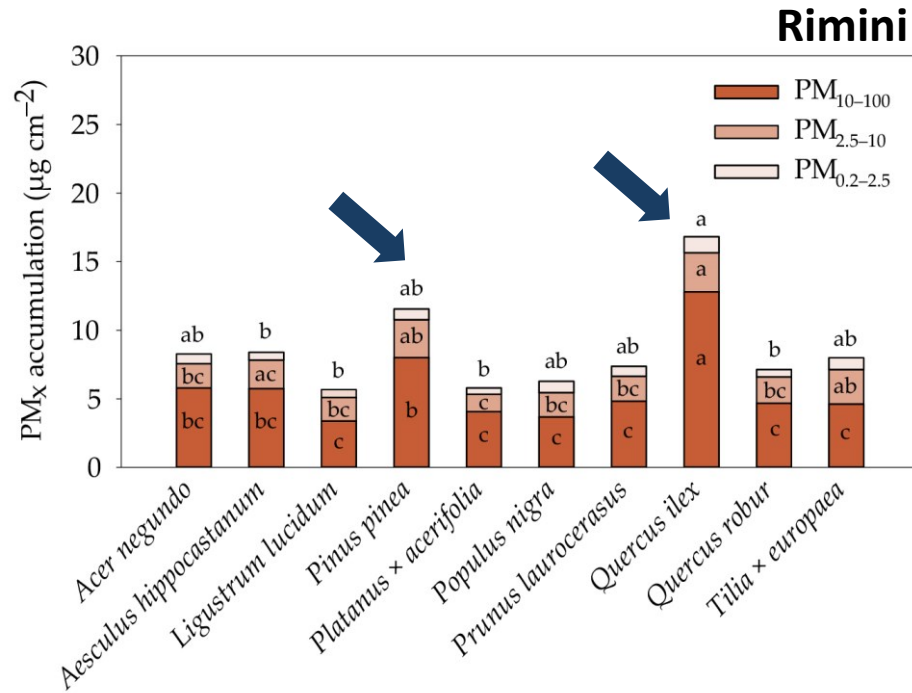
# QUALCHE RISULTATO...

## RIDUZIONE CO<sub>2</sub> E MIGLIORAMENTO MICROCLIMA

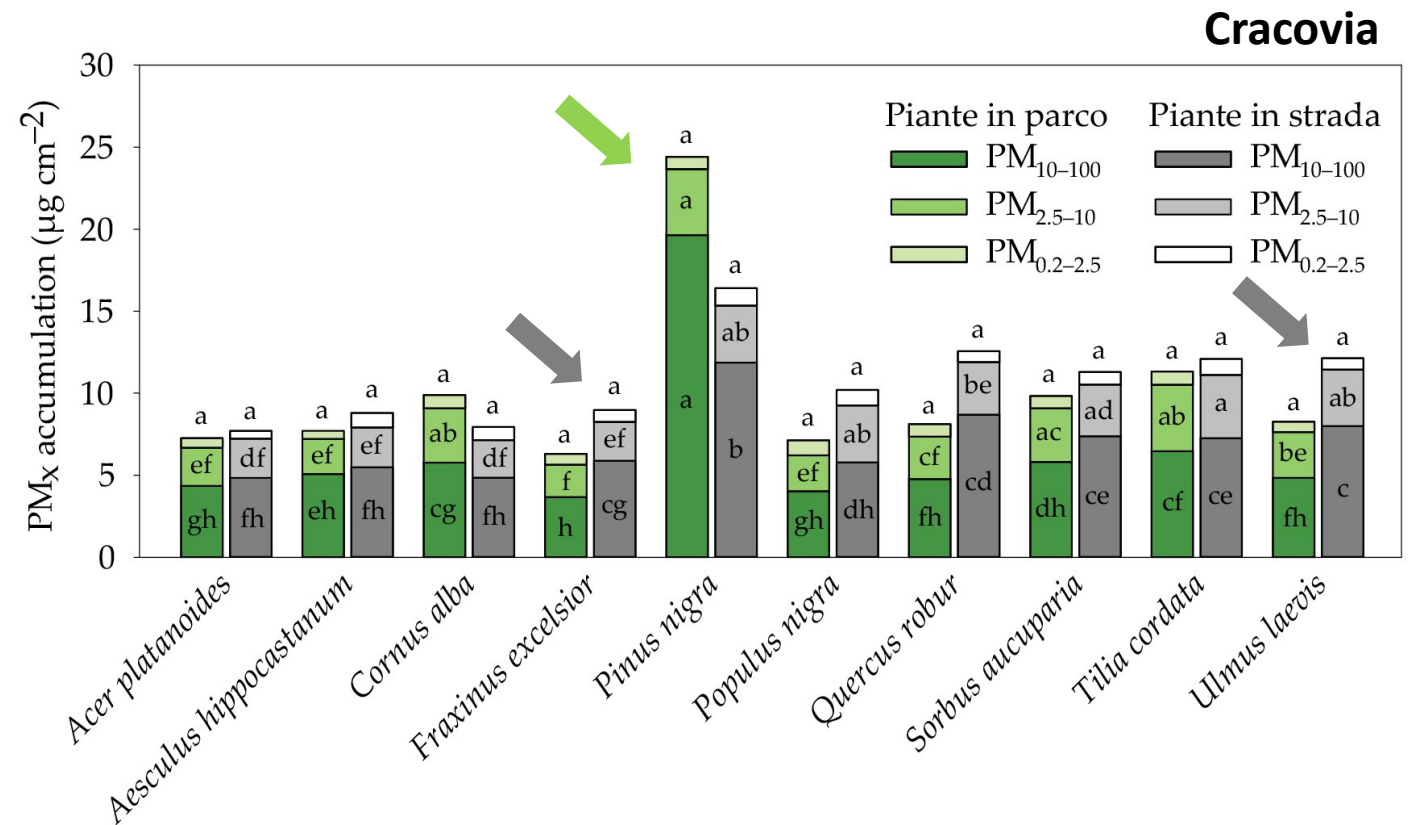




## MIGLIORAMENTO QUALITA' DELL'ARIA



Accumulo di particolato grande (PM<sub>10-100</sub>), grossolano (PM<sub>2.5-10</sub>) e fine (PM<sub>0.2-2.5</sub>) per unità di superficie fogliare (µg cm<sup>-2</sup>) 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 (PM<sub>10-100</sub>), grossolano (PM<sub>2.5-10</sub>) e fine (PM<sub>0.2-2.5</sub>) per unità di superficie fogliare (µg cm<sup>-2</sup>) 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 <sup>1,2,3,\*</sup>, Denise Corsini <sup>2</sup>, Jacopo Mori <sup>2</sup>, Alice Pasquinelli <sup>4</sup>, Marco Gibin <sup>1</sup>, Sebastien Comin <sup>1</sup>, Przemyslaw Szwalko <sup>5</sup>, Edoardo Cagnolati <sup>6</sup>, Francesco Ferrini <sup>2</sup> and Alessio Fini <sup>1</sup>







# Benefits of an urban tree

[www.lifeurbangreen.eu](http://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!

