

Scelta della specie e servizi ecosistemici in ambiente urbano

Alessio Fini¹, I. Vigevani¹, M. Gibin¹, O. Failla¹, F. Ferrini²

¹ DiSAA – Università di Milano

² DAGRI – Università di Firenze

A large, leafy green tree, likely a wisteria, is the central focus of the image. It is positioned in front of a building with a balcony. The tree's branches are thick and gnarled, and its leaves are dense and vibrant green. The building behind it has a light-colored facade and a balcony with a decorative metal railing. The overall scene is captured in a slightly low-angle shot, looking up at the tree and the building.

Glicine (*Wisteria sinensis*) di Barzio

Età stimata: 200 anni

Legato con vigorosa tenacia a quella che un tempo era l' "Osteria del Stremeni" e oggi è il Ristorante Hotel Esposito, l'albero dai fiori azzurrini custodisce almeno due secoli di storia della Valsassina (Silvano Guidi, 2014)

Oggi per i bambini quel glicine è un amico da sempre esistito, un amico che in primavera inonda di petali azzurrini il vecchio acciottolato dove risuonano i passi perduti di infinite generazioni.

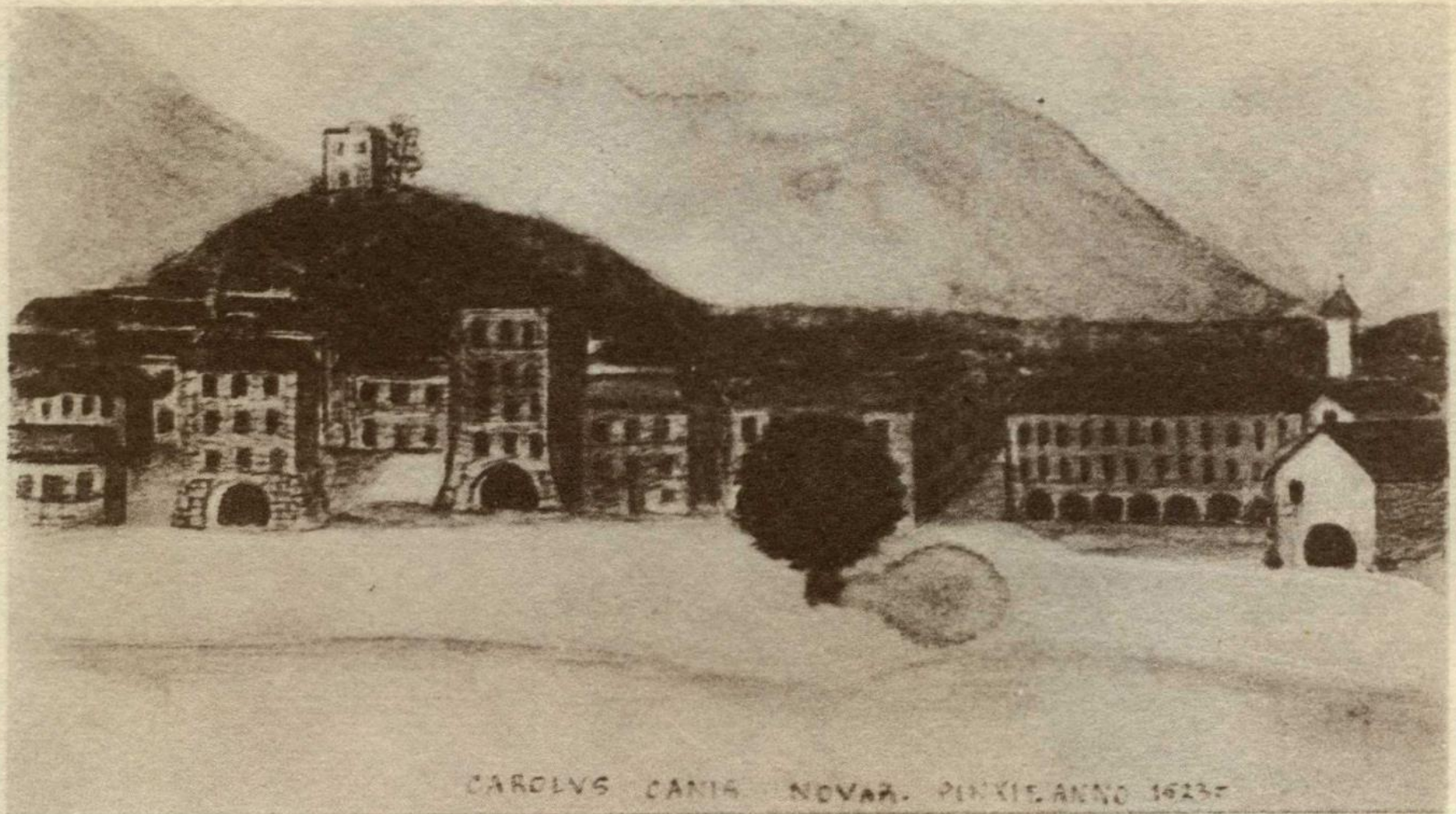
Ulmus campestris di Mergozzo (VB)

Età stimata: piantato attorno al 1600

Vègia pianta stòrta
ti scùndat l'età cume 'na dòna
ma mia al téemp
Cà da piöcc, uscèi e ragn
int'la tò panscia vòia che la rimbumba al culp
A ti s'fèe fòrza e ti sa drizzat
cume tacà al ciél par mia schisciàt
Cusa mai t'i vist, cusa mai a t'i senti
sémpar lì int'i fèst e finarài
suta l'acqua e al sùul
cul Mussolini o cul P.C.
Tì ti mòlat mia la tò ànima uramài fundùà cum al làach
t'sè salvàdich
ti fiàdat par la tèra
testimòni d'la pòura géent
ti avrèe capì sicùr al giúst sénsa gula
Mì, fiöl da Margòzz
e tò, spèri par tì che püsèe in là
mai un piulètt sénsa giüdizzi
al végna a sasinàt la pèll
cargàa da piöcc, ragn e tanti ròpp bèll

(*Ulum*, Olmo, poesia di Angelo Danini)

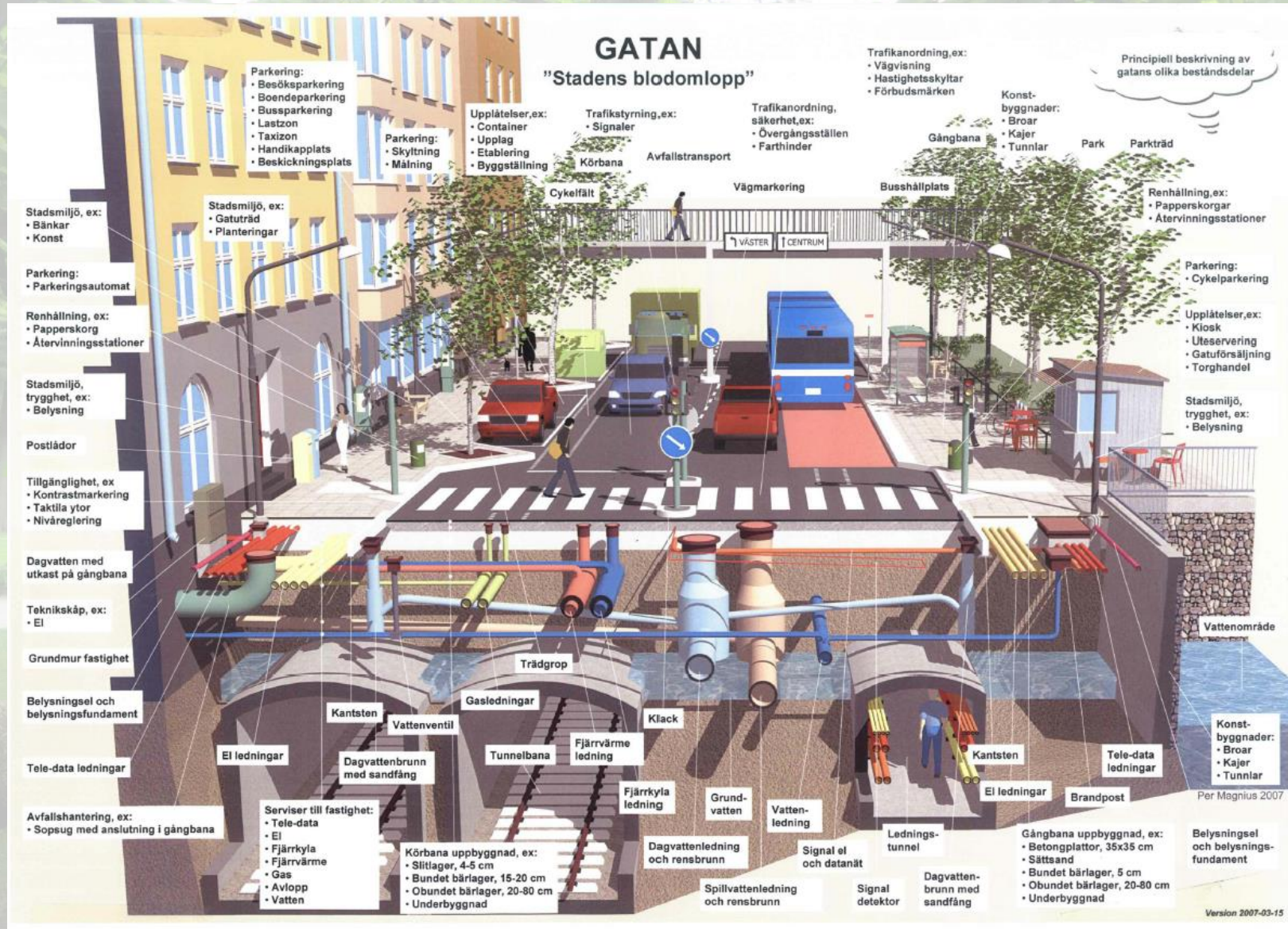




MERGOZZO NELL'ANNO 1623
(Da un quadro esistente nella Chiesa Parrocchiale)

Sotto l'olmo si riunivano i "consoli" di Riva e del Sasso per discutere la vita pubblica, per le decisioni riguardanti la comunità e per amministrare la giustizia di Mergozzo, ha quindi una grande valenza simbolica per una lista che si propone per amministrare il paese per i prossimi 5 anni (da: *Lista Civica Progetto Mergozzo*, http://etempo.overblog.it/pages/Il_perche_della_scelta_di_un_simbolo-1322329.html)

Le città sono molto diverse dall'ambiente naturale



In ambiente urbano spesso non è facile neanche sopravvivere,



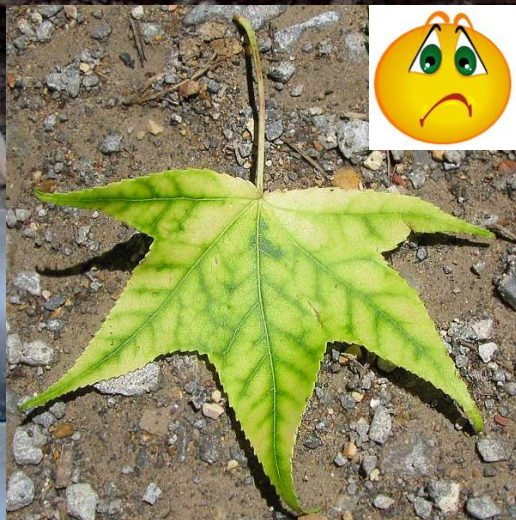
Necessità di piantare specie “horticulturally tolerant”



FATTORI DI STRESS ABIOTICI

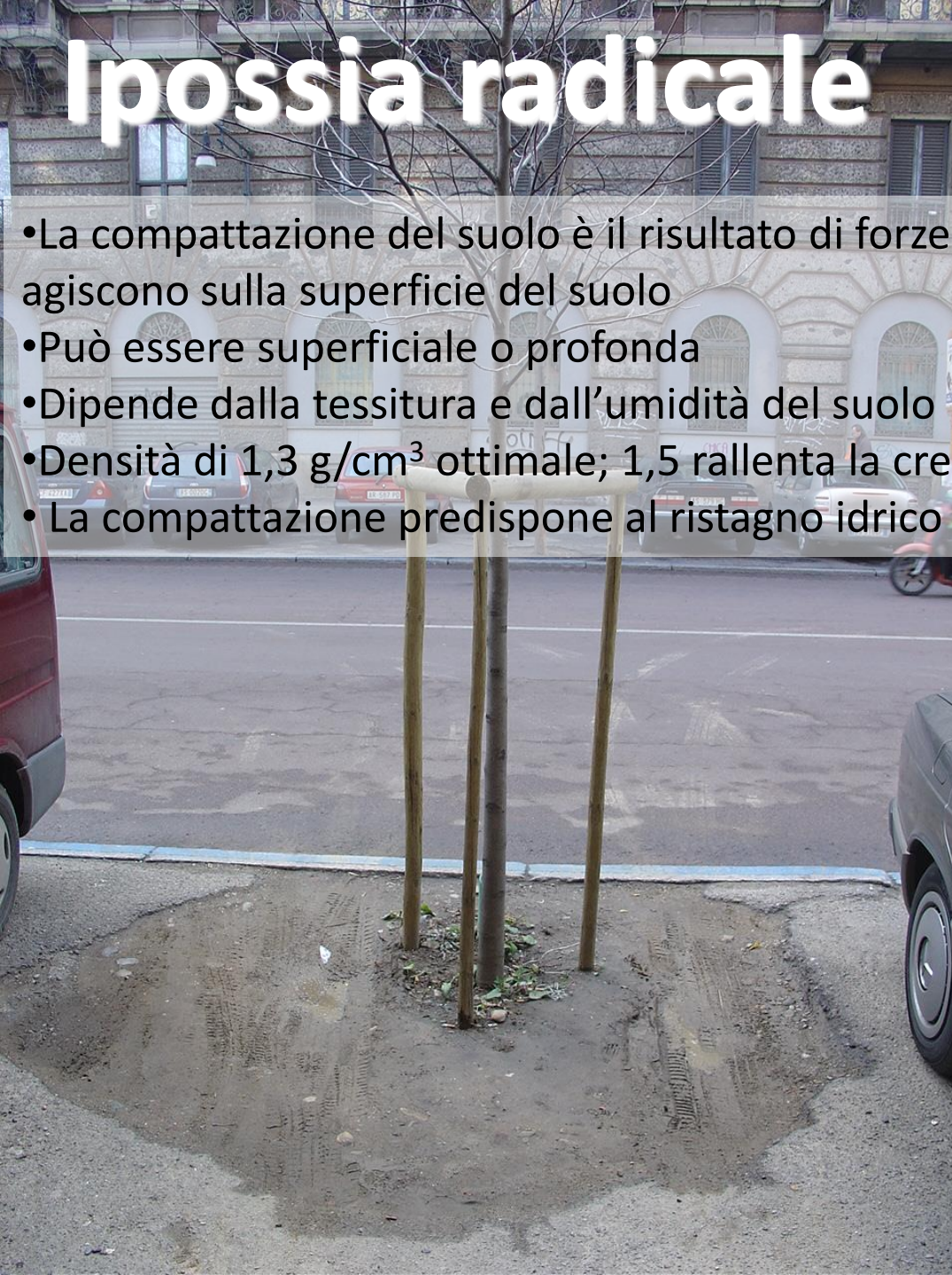
SUOLI URBANI:

- Altamente eterogenei
- Scarsa sostanza organica
 - Scarsa struttura
- Presenza di inquinanti
- Alcalinizzazione del pH



Ipossia radicale

- La compattazione del suolo è il risultato di forze di taglio e compressione che agiscono sulla superficie del suolo
- Può essere superficiale o profonda
- Dipende dalla tessitura e dall'umidità del suolo
- Densità di $1,3 \text{ g/cm}^3$ ottimale; $1,5$ rallenta la crescita radicale; and $1,7$ la arresta.
- La compattazione predispone al ristagno idrico



Tolleranza al ristagno idrico di alcune specie ornamentali

Tolleranti

Acer saccharinum
Acer negundo
Platanus x acerifolia
Platanus occidentalis
Quercus robur
Quercus palustris
Gleditsia triacanthos
Populus spp.
Salix spp.
Alnus spp.
Prunus padus
Acer rubrum
Morus alba
Taxodium distichum
*Tilia cordata**
Diospyrus spp.
*Liquidambar styraciflua**

Sensibili

Fagus sylvatica
*Fraxinus excelsior**
*Acer pseudoplatanus**
Acer campestre
*Acer platanoides**
Acer saccharum
Quercus petraea
Larix decidua
Cedrus deodara
Cedrus atlantica
Ilex aquifolium
Betula papyrifera
Cornus florida
Crataegus spp.
Magnolia x soulangeana
Quercus pubescens
*Robinia pseudoacacia**
Picea abies
Picea pungens
Thuja occidentalis
*Juglans nigra**

•Species with contradictory evidence in the literature. Tolerance or susceptibility has been decided based on the higher number of evidences.

•(da Bernatzky, 1978; Kozlowski et al., 1991, Coder, 1997; Bassuk et al., 1998)

Irraggiamento – “urban plazas”



Specie eliofile

- *Acer campestre*
- *Betula spp.*
- *Catalpa bignonioides*
- *Cercis siliquastrum*
- *Fraxinus angustifolia*
- *Gleditsia triacanthos*
- *Koelreuteria paniculata*
- *Liquidambar styraciflua*
- *Maackia amurensis*
- *Maclura pomifera*
- *Metasequoia glyptostroboides*
- *Populus spp.*
- *Prunus avium*
- *Pterocarya fraxinifolia*
- *Quercus cerris*
- *Quercus coccinea*
- *Quercus frainetto*
- *Robinia pseudoacacia*
- *Salix spp.*
- *Ulmus 'New Horizon'*

Specie sciafile

- ✓ *Abies nordmanniana*
- ✓ *Acer griseum*
- ✓ *Acer platanoides*
- ✓ *Acer rubrum*
- ✓ *Amelanchier lamarckii*
- ✓ *Carpinus betulus*
- ✓ *Cercidiphyllum japonicum*
- ✓ *Cornus spp.*
- ✓ *Fagus spp.*
- ✓ *Magnolia tripetala*
- ✓ *Prunus padus*
- ✓ *Sciadopitys verticillata*
- ✓ *Taxus baccata*
- ✓ *Tilia spp.*



Parassiti e patogeni



Tolleranza alle potature



Caduta foglie e frutti



Altri fattori da considerare

Allergenicità



Solidità strutturale



Quello che ottenete



Negli ultimi anni è cresciuta notevolmente la percezione degli spazi verdi come il principale mezzo per sostenere una vita sana nelle aree urbane. I positivi collegamenti tra presenza di spazi verdi e salute sono stati riconosciuti nel corso della storia e sono stati una delle forze trainanti del movimento per i parchi urbani del 19° secolo in Europa e Nord America. Nel 21° secolo le nuove tecniche di ricerca offrono l'opportunità di studiare i meccanismi alla base dell'associazione tra spazi verdi e salute, in modo da soddisfare gli standard scientifici contemporanei e informare, con ricerche replicabili, le istituzioni, i tecnici, ma soprattutto i cittadini.

In questo libro sono riassunti e commentati, con oltre 300 citazioni bibliografiche, i più recenti dati disponibili sugli effetti benefici del verde urbano, come ad esempio il miglioramento della salute mentale, la ridotta morbilità e mortalità cardiovascolare, nonché gli effetti positivi riguardanti l'inquinamento atmosferico, i cambiamenti climatici, il rumore e il calore in eccesso. Una parte è poi dedicata anche ai problemi talvolta determinati dalla presenza delle piante.

Un libro pragmatico e realista, scritto con rigore, ma anche con attenzione al lettore non specialista e agli appassionati del verde, che potranno facilmente trovare informazioni utili e accrescere le loro conoscenze sull'argomento.

FRANCESCO FERRINI è professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari dell'Università di Firenze e attualmente Presidente della Scuola di Agraria (ex Facoltà).

ALESSIO FINI è professore associato presso il DISAA, Università di Milano. Ha conseguito, nel 2011, il Dottorato di Ricerca in "Produzioni vegetali e animali di qualità per la tutela del territorio e la salvaguardia dell'ambiente" presso l'Università di Firenze.

€ 12,00



F. Ferrini, A. Fini

amico albero

ETS

Francesco Ferrini e Alessio Fini

amico albero

ruoli e benefici del verde nelle nostre città (e non solo)

Edizioni ETS

Servizi di regolazione



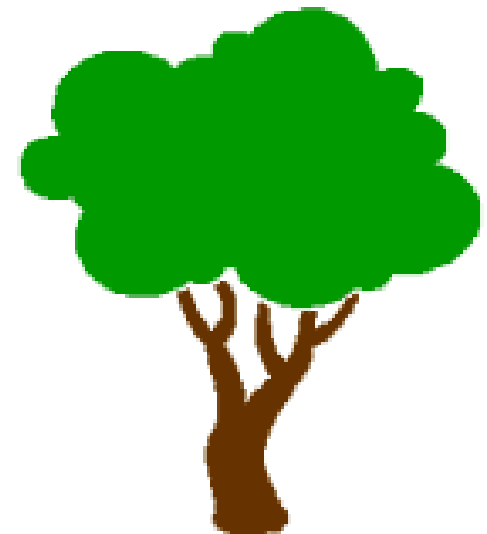
ASSIMILAZIONE E STOCCAGGIO DI CO₂

ASSIMILAZIONE = CO₂ o carbonio atmosferico convertiti in forma organica (carboidrati) mediante la fotosintesi

STOCCAGGIO = tutta la CO₂ o C contenuta nella pianta (es. quella che libereremmo in atmosfera se la bruciassimo)

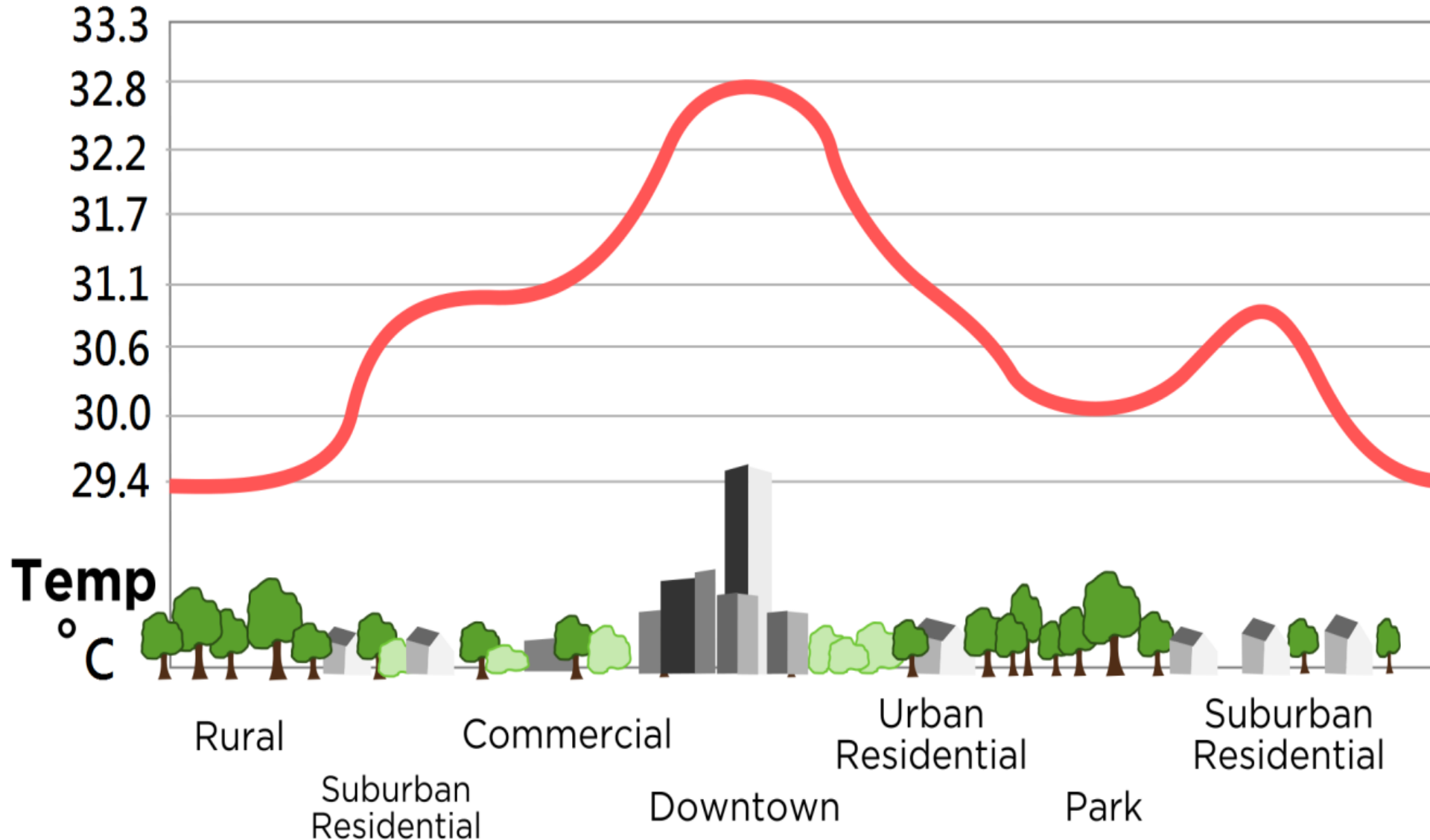
SEQUESTRO = incremento di CO₂ o C stoccato in anni successivi

CO₂



MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA

URBAN HEAT ISLAND PROFILE



MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

A causa delle elevate concentrazioni di inquinanti nell'aria che respiriamo, la vita media degli Europei è ridotta mediamente di 9 mesi, mentre l'aspettativa di vita cala anche di 3 anni per i residenti nelle aree maggiormente inquinate (EEA, 2007)

NO_x

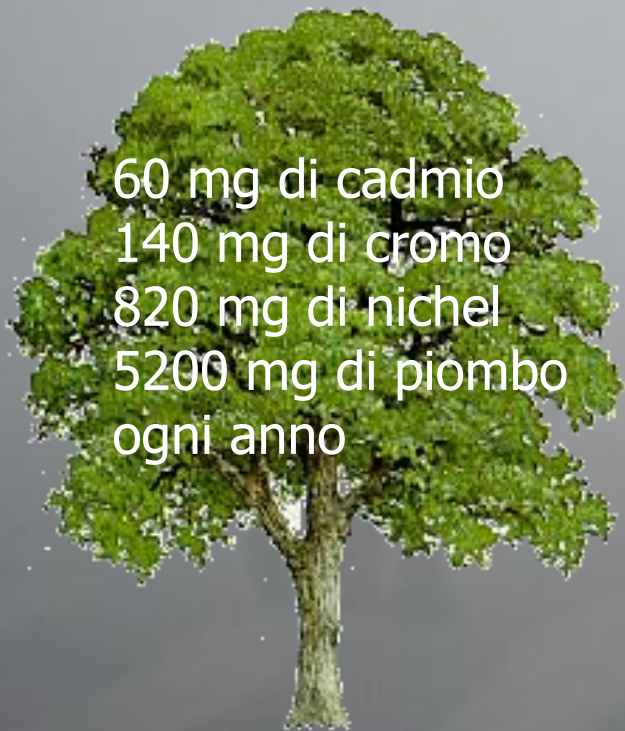
PM

SO₂

Ozono

Idrocarburi

CO



60 mg di cadmio
140 mg di cromo
820 mg di nichel
5200 mg di piombo
ogni anno



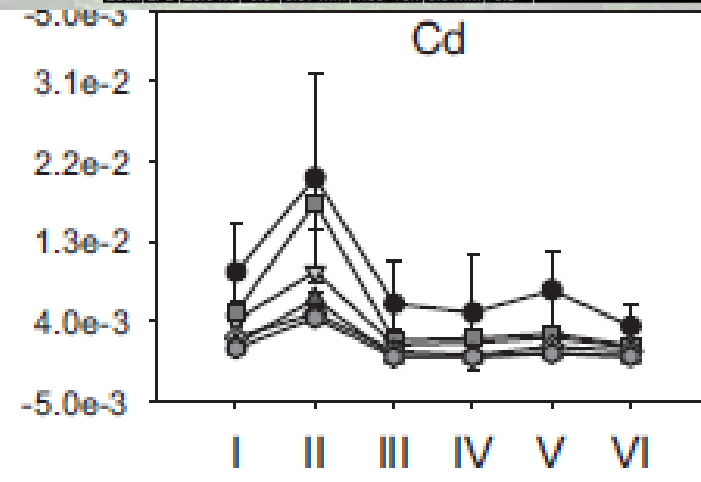
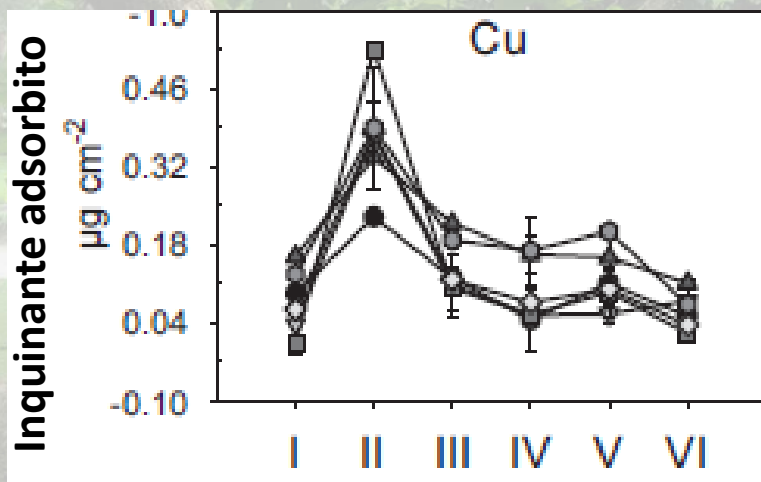
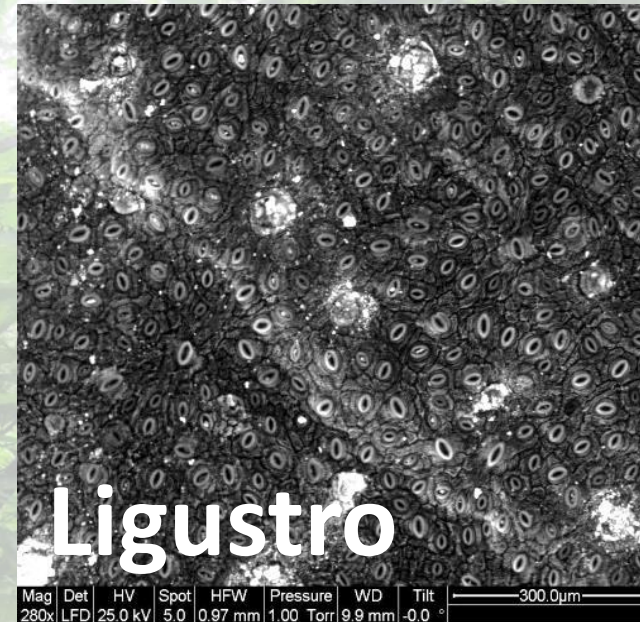
Spesso si parla genericamente di verde urbano, ma una specie vale l'altra?

Scelta della specie e risparmio energetico

- Il Pecan germoglia quando le case hanno ancora bisogno di radiazione solare
- Perde le foglie quando le case hanno ancora bisogno di AC
- Questo può costare fino a \$20-30/casa in costi per H/C



Scelta della specie e qualità dell'aria



Leaf deposition of different elements in *Viburnum lucidum* (black circle), *A. unedo* (white triangle down), *P. × fraseri* (black square), *L. nobilis* (white diamond), *E. × ebbingei* (black triangle up) and *L. japonicum* (white circle). From Mori et al., 2015, 2016.

LIFE URBANGREEN (2018–2022)

2 città: Rimini e Cracovia

10 specie arboree

2 tipologie di gestione: tradizionale e “smart”

Finalità: 1- quantificare tramite misurazione diretta i benefici del verde;
2- sviluppare un software di gestione smart che includa i benefici nella calendarizzazione degli interventi



Le specie modello

Sulla base di inventari pre-esistenti sono state individuate le 10 specie per ciascuna città da includere nel progetto:

RIMINI: 2.500.000 m2 di verde con 52.809 alberi appartenenti a 84 specie, di cui 19.397 delle specie selezionate

Specie	Habitus
<u>Quercus robur</u>	Latifolia decidua, grande
<i>Platanus x acerifolia</i>	Latifolia decidua, grande
<u>Populus nigra</u>	Latifolia decidua, grande
<i>Quercus ilex</i>	Latifolia sempreverde, grande
<u>Pinus pinea</u>	Conifera sempreverde
<u>Tilia x europaea</u>	Latifolia decidua, medio/grande
<u>Aesculus hippocastanum</u>	Latifolia decidua, medio/grande
<u>Acer negundo</u>	Latifolia decidua, media
<i>Ligustrum lucidum</i>	Latifolia semi-decidua, piccola
<i>Prunus laurocerasus</i>	Arbusto sempreverde

CRACOVIA: 4.720.000 m2 di verde con 50094 alberi censiti appartenenti a 73 specie, di cui 30.707 delle specie selezionate

Specie	Habitus
<u>Quercus robur</u>	Latifolia decidua, grande
<i>Fraxinus excelsior</i>	Latifolia decidua, grande
<u>Populus nigra</u>	Latifolia decidua, grande
<i>Ulmus laevis</i>	Latifolia decidua, grande
<u>Pinus nigra</u>	Conifera sempreverde
<u>Tilia cordata</u>	Latifolia decidua, medio/grande
<u>Aesculus hippocastanum</u>	Latifolia decidua, medio/grande
<u>Acer platanoides</u>	Latifolia decidua, medio/grande
<i>Sorbus aucuparia</i>	Latifolia decidua, piccola
<i>Cornus alba</i>	Arbusto deciduo

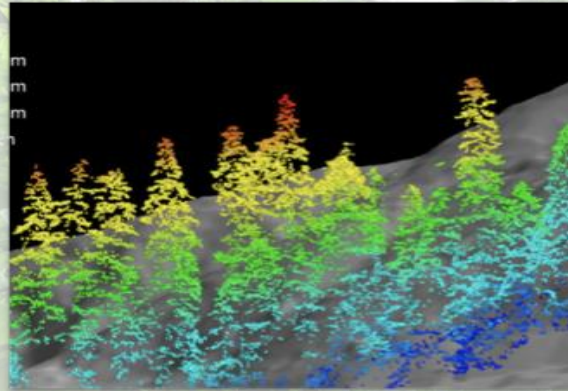
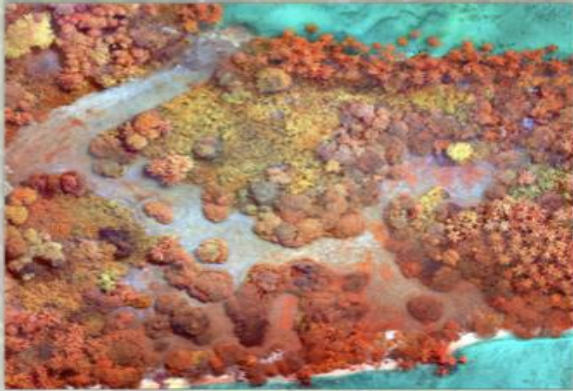
Misurazione *in situ* di alcuni servizi ecosistemici



Campagne di misurazioni eco-fisiologiche intensive, effettuate in diversi periodi dell'anno, con lo scopo di misurare direttamente, anziché stimare con modelli, i benefici forniti da alcune specie arboree:

- Assimilazione di CO₂
- Adsorbimento di PM
- Miglioramento del microclima

Misurazione di parametri biometrici mediante misure in campo e scansione LiDAR



A Rimini sono state effettuate tre campagne di misurazione, in estate e in autunno 2018 e in maggio 2019. In ogni data, circa 650 foglie sono stati misurate da circa 200 alberi. Le misurazioni sono state fatte a luce saturante su foglie esposte alla luce solare piena.

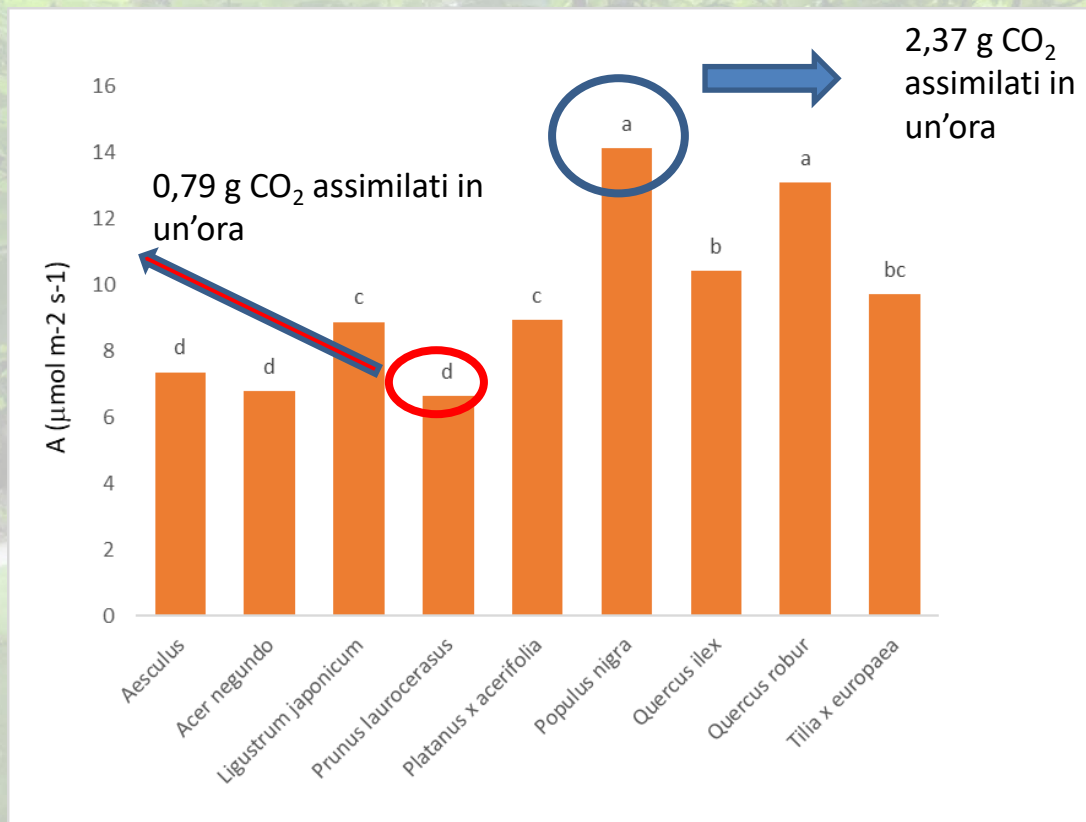
A Cracovia, sono state effettuata su circa 800 foglie per stagione, campionate da 250 alberi delle diverse specie

Assimilazione del carbonio: effetti della scelta della specie a Rimini

Pspecie	→	**
Pstrata		**
Petà		n.s.
Pposizione		**
PspecieXstrata		n.s.
PspecieXetà		n.s.
SpecieXposizione		n.s.
AgeXstrata		**
SpecieXageXstrata		**

Valori misurati su foglie in pieno sole, a luce saturante e 410 ppm CO₂

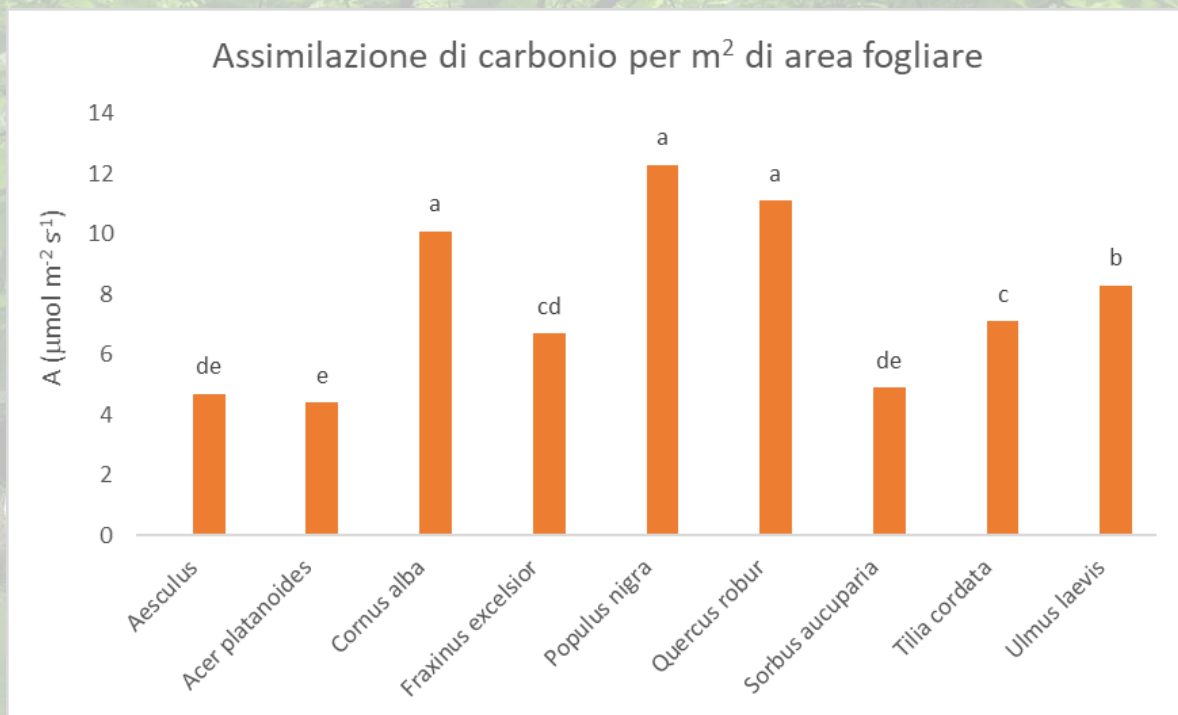
Media delle misurazioni effettuate in primavera, estate e autunno



Assimilazione del carbonio: effetti della scelta della specie a Cracovia

Pspecie	➔	**
Pstrata		n.s.
Petà		**
Pposizione		**
PspecieXstrata		n.s.
PspecieXetà		**
SpecieXposizione		n.s.
AgeXstrata		n.s.
SpecieXageXstrata		n.s.

Valori misurati su foglie in pieno sole





Parco o
strada?



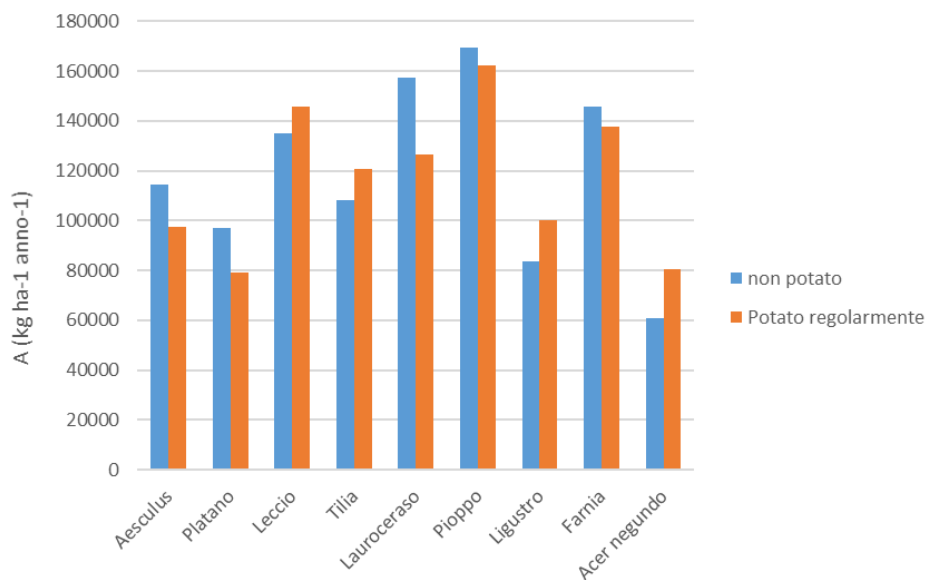
CO₂ assimilata per ettaro

Sono stati stimati assumendo impianti monospecifici e densità di impianto tali da avere il 100% di copertura del suolo a maturità avanzata in alberi potati periodicamente e non potati

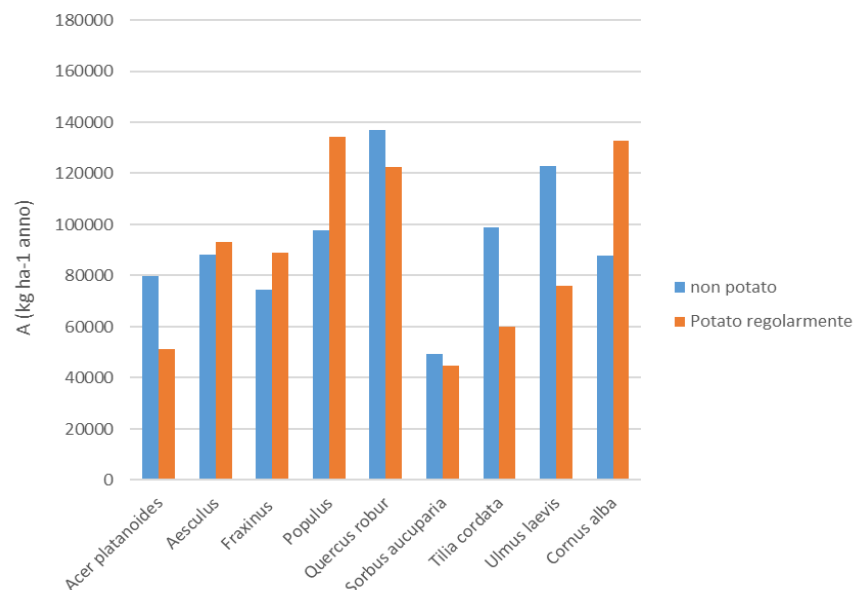
Aesc		Plat		Lec		Til		Lauroc		Piop cip		Ligu		Far 'Pyr'		Acer ne	
NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
79	174	30	53	67	196	64	82	469	1230	430	479	949	2329	75	115	115	244

Aesc		Frax		Ulmus		Til		Cornus		Piop		Sorbus		Far		Acer pl	
NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
79	109	61	79	59	87	59	79	690	1230	279	853	377	483	22	31	74	109

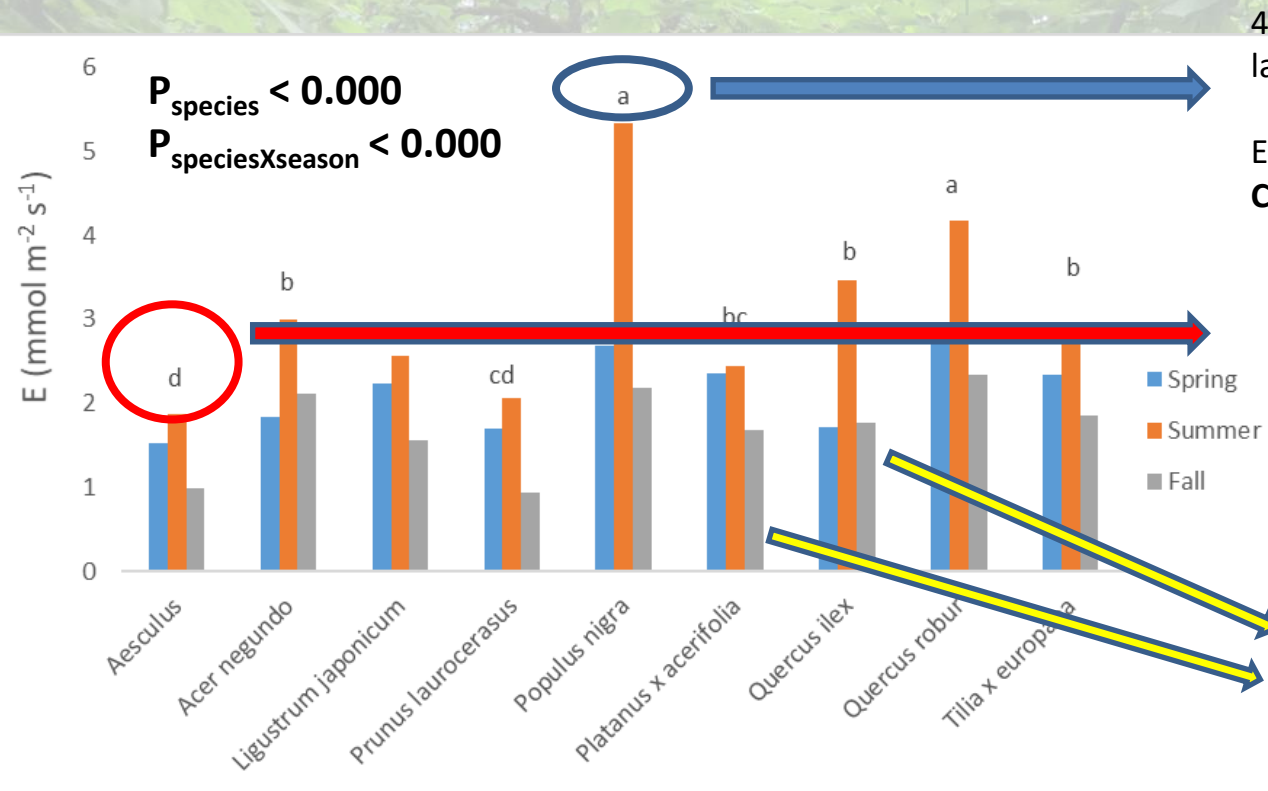
Assimilazione di CO₂ a Rimini (kg/ettaro anno)



Assimilazione di CO₂ a Cracovia (kg/ettaro anno)



Transpirazione e miglioramento del microclima: effetto della specie e della stagione a Rimini



488 kJ dissipati ogni ora come calore latente (media annuale)

ESTATE: 841 kJ ora⁻¹

Circa 0,41°C di raffrescamento

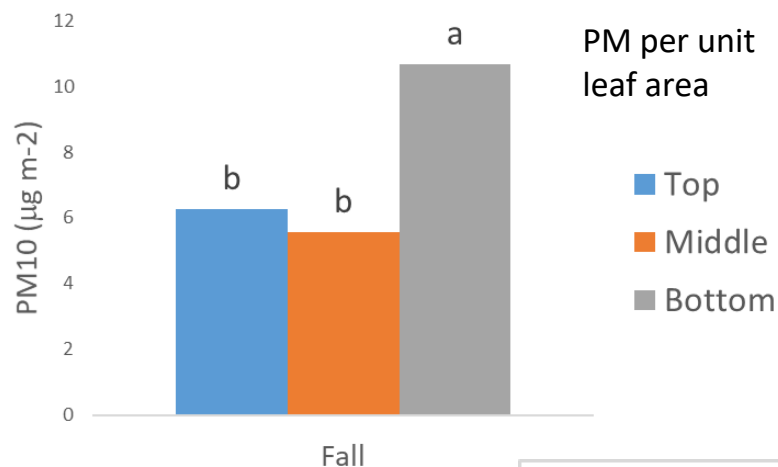
215 kJ dissipati ogni ora come calore latente (media annuale)

SUMMER: 301 kJ ora⁻¹

Circa 0,15°C di raffrescamento

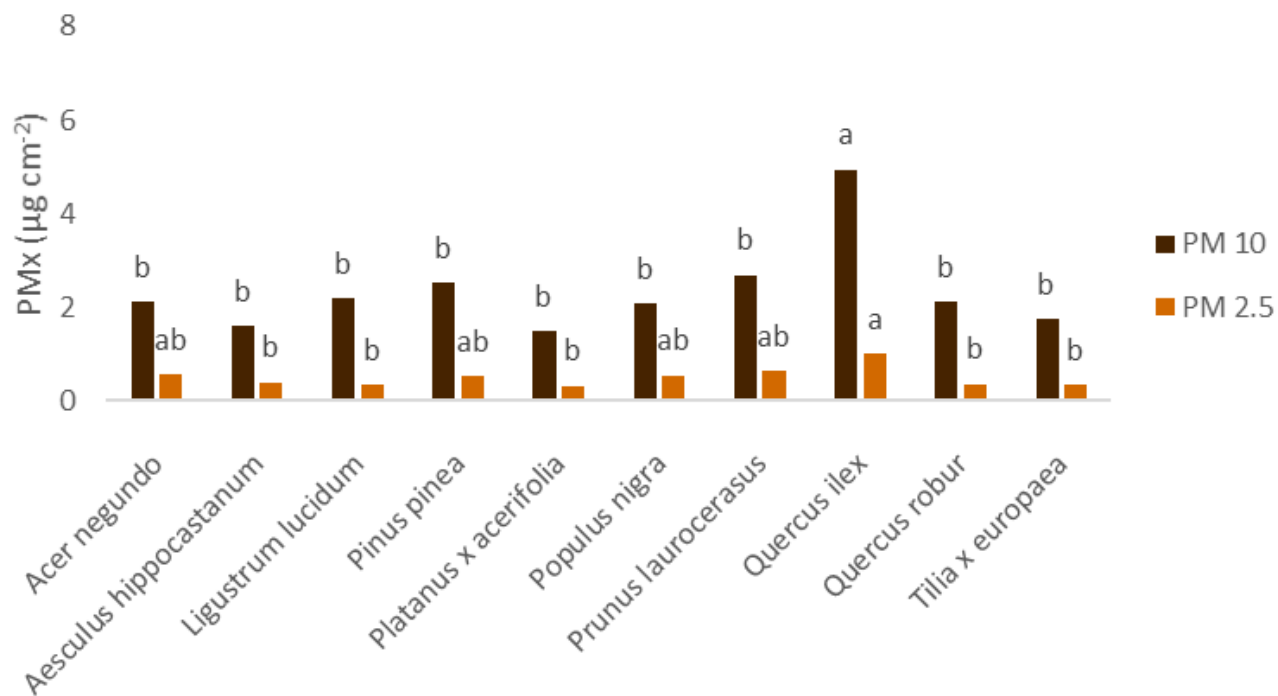
Specie anisoidriche raffrescano di più durante l'estate rispetto a specie isoidriche, a parità di traspirazione media annuale.

Miglioramento della qualità dell'aria



Q. ilex ha mostrato maggior adsorbimento di PM10 per unità di area fogliare rispetto alle altre specie. *Quercus ilex*, *Acer negundo*, *Pinus pinea*, *Populus nigra* e *Prunus laurocerasus* sono promettenti per rimozione del PM 2,5

Le foglie basali hanno mostrato un maggior accumulo di PM rispetto a quelle posizionate nella porzione mediale e distale della chioma



Conclusioni

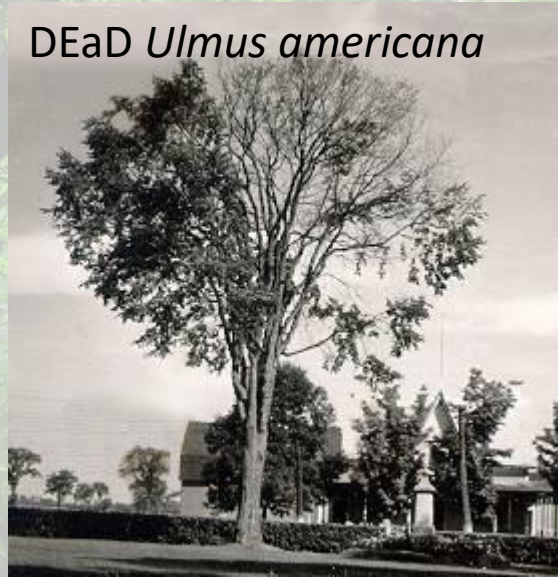
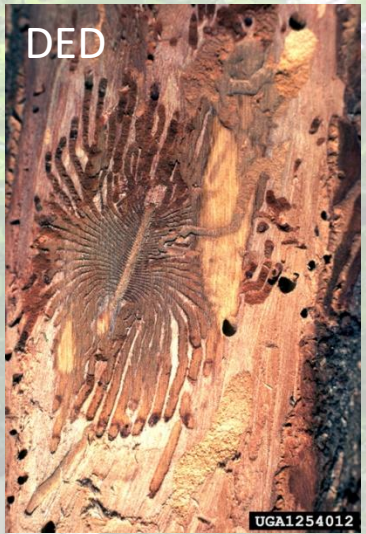
La scelta delle specie da mettere a dimora nel verde urbano condiziona sia le necessità di gestione, sia i servizi ecosistemici forniti

È necessaria un'attenta valutazione delle caratteristiche climatiche, pedologiche e floristiche del sito d'impianto, che porti alla selezione di specie vegetali capaci di tollerarle

Sono necessari ulteriori studi volti a misurare gli specifici servizi ecosistemici forniti dalle diverse specie, in modo massimizzare gli impatti ambientali, sanitari, sociali e culturali delle opere a verde

Il progetto LIFE Urbangreen sta fornendo dati relativi alla fornitura di alcuni servizi ecosistemici forniti da 17 specie arboree, in due aree climatiche. Siamo in cerca di collaborazioni per espandere il range di specie e climi

L'uso eccessivo di una o più specie supposte fornire i maggiori benefici può portare a perdite catastrofiche in caso di attacco da parte patogeni o parassiti specialisti



Migliaia di milioni di frassini uccisi, con un costo stimato di 12,7 miliardi di \$ entro il 2020

(Lovett et al., 2016)

LIFE URBANGREEN

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

With the contribution of the LIFE Programme of the European Union
LIFE17 CCA/IT/000079

