

IL RUOLO DEI PARCHI URBANI NEL SEQUESTRO DI CARBONIO, OZONO E PARTICOLATO ATMOSFERICO

Conte A. * ⁽¹⁾, Zappitelli I. ⁽²⁾, Alivernini A. ⁽²⁾, Fusaro L. ⁽¹⁾, Moretti V. ⁽²⁾, Sorgi T. ⁽²⁾, Fares S. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per la BioEconomia (IBE), 00185 Roma.

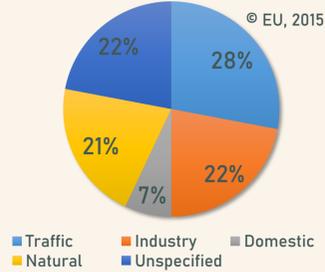
⁽²⁾ Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) - Centro di ricerca Foreste e Legno (FL), 00166, Roma.

* Corresponding author: adriano.conte@ibe.cnr.it

INTRODUZIONE

- Le città sono responsabili di più dell' 80% delle emissioni totali di gas serra.
- Il sequestro degli inquinanti atmosferici è uno dei principali servizi ecosistemici che le foreste urbane forniscono ai cittadini.
- I modelli multilayer possono essere utilizzati per stimare il sequestro di CO₂, O₃, e PM.

Contributo delle fonti alle concentrazioni di PM₁₀ nei siti urbani

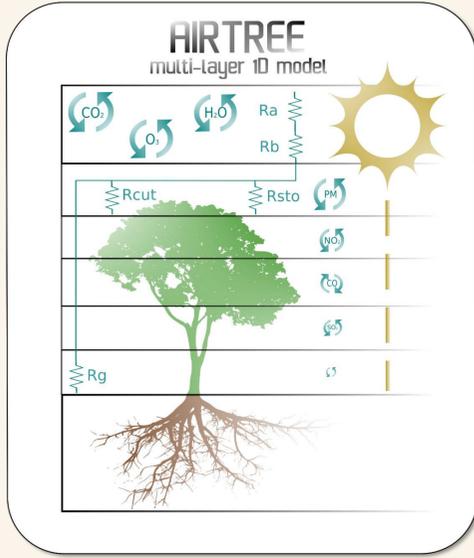


OBIETTIVI

- Quanta CO₂, O₃, e PM
- rimuovere dall'atmosfera i parchi urbani e periurbani?
- La capacità di rimozione degli inquinanti atmosferici è un tratto specie-specifico?
- Qual è l'impatto di stress biotici e abiotici sui servizi ecosistemici di regolazione?

METODI

Abbiamo utilizzato il modello AIRTREE per stimare i servizi ecosistemici di regolazione offerti da tre parchi urbani e periurbani:



Siti di studio	Città	Clima	Estensione	Tipo
Castelporziano	Roma	Mediterraneo	60 Km ²	Periurbano
Castel di Guido	Roma	Mediterraneo	36,52 km ²	Periurbano
Parco del Valentino	Torino	Temperato	0,3 km ²	Urbano

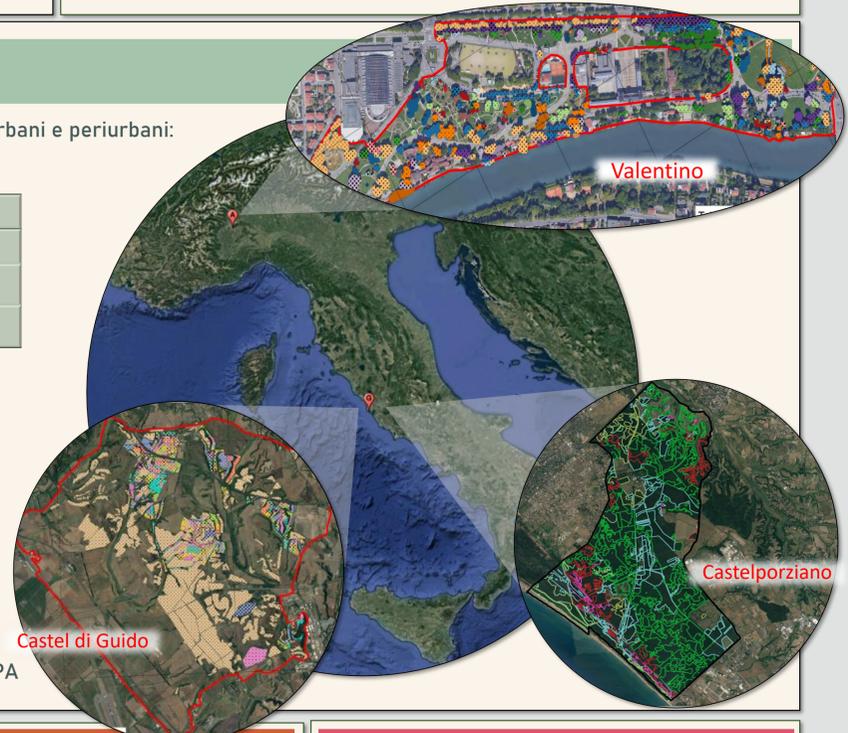
INPUT DEL MODELLO AIRTREE

Da rilievi in campo e dati statellitari:

- Parametri strutturali → LAI, altezza albero, dbh
- Misure di scambi gassosi → V_{c,max}, J_{max}

Da stazioni di monitoraggio climatico:

- Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria → ARPA



RISULTATI

Confronto tra parchi urbani e periurbani

- Le simulazioni con il modello AIRTREE hanno permesso di identificare le specie più indicate a sequestrare CO₂, O₃ e PM.

Sito	Area (ha)	NPP (t C ha ⁻¹ y ⁻¹)	O ₃ (Kg ha ⁻¹ y ⁻¹)	PM ₁₀ (Kg ha ⁻¹ y ⁻¹)	PM _{2,5} (Kg ha ⁻¹ y ⁻¹)
Guido	3673	4,6	36,2	38	4,9
Valentino	7,3	3,1	9,09	46,8	7,1
Castelporziano	4088	5,7	25,2	52,7	4,1

*Risultati da Fares et al., 2020 e Conte et al., 2022

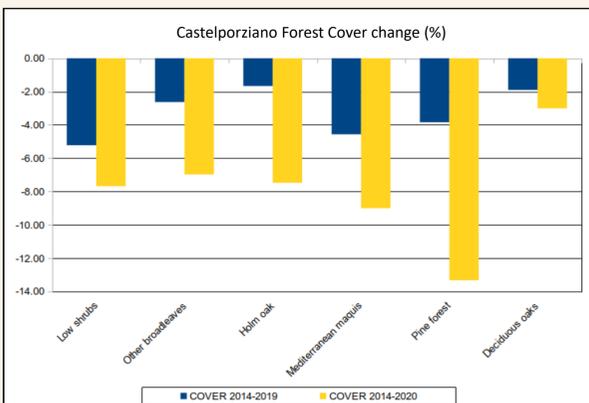
Perdita dei servizi ecosistemici a Castelporziano

Abbiamo osservato (dati Copernicus):

- riduzione della Canopy cover del 6,8% e riduzione del LAI del 20% tra il 2014 e il 2020.

Si è tradotto in (stime AIRTREE):

- Riduzione del sequestro di NPP, PM, NO₂ e O₃ del 34%, 39%, 46%, 35%, rispettivamente

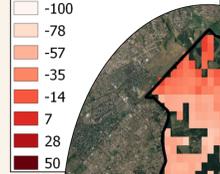


sito	Specie	tipo	NPP	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	ranking
Guido	<i>Cedrus atlantica</i>	Conifera	10	10	8	10	9,5
	<i>Cupressus sempervirens</i>	Conifera	10	10	10	10	10
	<i>Pinus eldarica</i>	Conifera	8	10	10	10	9,5
	<i>Pinus halepensis</i>	Conifera	9	10	10	10	9,75
	<i>Pinus pinaster</i>	Conifera	9	10	10	10	9,75
	<i>Pinus pinea</i>	Conifera	8	10	10	10	9,5
Valentino	<i>Quercus suber</i>	Latifoglie	9	7	3	3	5,5

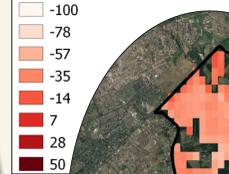
sito	Specie	tipo	NPP	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	ranking
Valentino	<i>Cedrus deodara</i>	Conifera	8	2	10	10	7,5
	<i>Taxus distichum</i>	Conifera	8	2	10	10	7,5
	<i>Pinus spp.</i>	Conifera	5	2	10	10	6,75
	<i>Picea spp.</i>	Conifera	4	1	10	10	6,25
	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Conifera	7	2	10	10	7,25
	<i>Magnolia obovata</i>	Latifoglie	3	1	10	10	6
	<i>Magnolia grandiflora</i>	Latifoglie	3	1	10	10	6
	<i>Libocedrus decurrens</i>	Conifera	4	2	10	10	6,5
	<i>Lagerstroemia indica</i>	Latifoglie	1	4	6	9	5
	<i>Criptomeria japonica</i>	Conifera	7	2	10	10	7,25
	<i>Corylus avellana</i>	Latifoglie	4	3	3	4	3,5
	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Conifera	6	1	10	10	6,75
	<i>Cedrus glauca</i>	Conifera	6	1	10	10	6,75
	<i>Abies nordmanniana</i>	Conifera	7	2	10	10	7,25
<i>Abies alba</i>	Conifera	7	1	10	10	7	

*Tables extracted from Fares et al 2020

NPP change (2014 vs 2020) (%)



PM10 change (2014 vs 2020) (%)



CONCLUSIONI

- I parchi presentano caratteristiche diverse a causa delle diverse condizioni climatiche del nord e del centro Italia e della loro posizione rispetto all'area urbana.
- Temperatura e radiazione luminosa promuovono tassi di crescita più elevati a Castel di Guido e Castelporziano rispetto a Valentino.
- Condizioni che favoriscono l'assorbimento stomatico di ozono, sink importante sia per le Conifere che per le Latifoglie, con valori prossimi al 50% del flusso totale annuo di ozono.
- Le conifere hanno mostrato un'elevate capacità di sequestrare PM, grazie alle loro complesse strutture fogliari.
- La parametrizzazione del modello ha permesso di dimostrare come l'abilità di cattura degli inquinanti atmosferici sia una caratteristica specie-specifica, basata sui tratti morfologici e fisiologici delle piante.
- Stress biotici e abiotici possono compromettere la capacità di sopravvivenza degli ecosistemi Mediterranei, specialmente in contesti altamente urbanizzati.

RIFERIMENTI

- Conte, A., Zappitelli, I., Fusaro, L., Alivernini, A., Moretti, V., Sorgi, T., Recanatesi, F., Fares, S. 2022. Significant Loss of Ecosystem Services by Environmental Changes in the Mediterranean Coastal Area. *Forests* 13, 689.
- Fares, S., Conte, A., Alivernini, A., Chianucci, F., Grotti, M., Zappitelli, I., Petrella, F., Corona, P., 2020. Testing Removal of Carbon Dioxide, Ozone, and Atmospheric Particles by Urban Parks in Italy. *Environ. Sci. Technol.* 54, 14910-14922.
- Fares, S., Alivernini, A., Conte, A., Maggi, F., 2019. Ozone and particle fluxes in a Mediterranean forest predicted by the AIRTREE model. *Sci. Total Environ.* 682, 494-504. a