

# *Monitoraggio CO<sub>2</sub>, crediti di carbonio e servizi ecosistemici in regione Piemonte in ambito forestale e urbano*

**Fabio Petrella**

*IPLA-Regione Piemonte*

# COMPOSIZIONE TAVOLO TECNICO FORUM 2008 - 2014

Coord. Fabio Petrella (IPLA-Reg.Piemonte)

di supporto al lavoro del NUCLEO DEL CARBONIO per la redazione delle Linee Guida Nazionali

1 Anfodillo (Università di Padova)	21 Bernardelli (CSQA)	41 Dario Sonetti (Foreste per Sempre)	61 Romano F. (Università di Firenze)
2 Pierobon (Università di Padova)	22 Staffilani (Regione Emilia Romagna)	42 Maurizio Prevati (Envicons)	62 Romano S. (Università di Potenza)
3 Dissegna (Reg. Veneto)	23 Giovanni Pancaldi (Regione Emilia Romagna)	43 Quattrina (Coldiretti)	63? (Reg. Lombardia)
4 Carraro (RV)	24 Bionaz (Valle D'Aosta)	44 Samuele Giacometti (SaDiLegno)	64 Vignola (Ministero Ambiente)
5 Causin (Regione Veneto)	25 Penco (Reg. Liguria)	45 Saul Bianchin	65 Raoul Romano (INEA)
6 Stefanelli (Reg. Friuli VG)	26 Daniel Franco (Provincia di Roma)	46 Dottoranda della Tuscia	66 Bonifacio (Università di Torino)
7 Peressotti (Università di Udine)	27 Mezzalana (Veneto Agricoltura)	47 Paolo Barchi	Brunori (PEFC-Ente emanazione del Pan-european Forest Certification Council, si occupa del sistema di certificazione per la gestione forestale sostenibile)
8 Pettenella (Università di Padova)	28 Pompei (CFS)	48 Carlo Richero	
9 Brotto (Università di Padova)	29 Mori (Compagnia delle Foreste)	49 Alice Persiani	67 Ciccale (Regione Marche)
10 Perugini (Università della Tuscia)	30 Fabio Dipietro (INEA)	50 Dotta (Agr. forestale)	69 Federici (Libero Prof.)
11 Petrella (IPLA)	31 Pilli (JRC_EU)	51 Bianchin (Lib. prof)	70 Lumericisi (Kyoto Club)
12 Piazza (ex IPLA)	32 Claudio Garrone (Federlegno Arredo)	52 Colangelo (Regione Marche)	71 Martinoli (libero Professionista)
13 Blanchard (Fondazione Fenoglio)	33 Ronchi (Ecoway)	53 Perulli (Reg. Toscana)	72 Terzuolo (IPLA)
14 F. Molteni (Fondazione Fenoglio)	34 S. Molteni (Lifegate)	54 Alberti (Università di Udine)	73 Urbinati (Università Politecnica delle Marche)
15 Pierbattisti (Prov Torino)	35 Andrea Ballarin (Lib. Prof)	55 Bonardo (Lega Ambiente Nazionale)	
16 Peterlin (Regione Piemonte)	36 Denise Parisotto Bios srl	56 Corgnati (Reg. Piemonte)	74 Vaccari (Ibimet-FI-CNR)
17 Motta - Beretti (Università di Torino)	37 Michele Salviato	57 Ferraris L. (Fondazione CIMA-Regione Liguria)	75 Vitullo (ISPRA)
18 Roberta Berretti (UniTO)	38 Giuseppe Ribauda (UniPD)	58 Florian (FSC Italia-Associazione italiana del marchio che identifica legno proveniente da foreste gestite in maniera responsabile)	
19 Murano (SAIglobal)	39 Luigi Ceppa (SEACOOP)	59 Lovreglio (Fiper-Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili)	
20 Rodeghiero (Fondazione Mach)	40 Roberto Pilli (Lib. Prof)	60 Romano R. (INEA)	

# PROGETTI REGIONE PIEMONTE IPLA

Monitoraggio assorbimenti foreste Piemonte e calcolo dei crediti ai fini della creazione del mercato volontario regionale: a partire dal 2000 ad oggi

## RISULTATI:

1. 10 ANNI DI DATI EDDY-COVARIANCE IN QUERCO-CARPINETO
2. DATABASE COMPLETO STOCK E INCREMENTI CARBONIO FORESTE PIEMONTE CON CONTROLLI E MISURE A TERRA
3. CREAZIONE DI LINEE GUIDA REGIONALI SU BASE NAZIONALE (CODICE DEL CARBONIO) PER L'APPROVAZIONE DELLA DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 6 FEBBRAIO 2017, N. 24-4638 RIGUARDANTE LA GENERAZIONE DI UN MERCATO REGIONALE DI CREDITI FORESTALI ADDIZIONALI

Deliberazione della Giunta Regionale 6 febbraio 2017, n. 24-4638

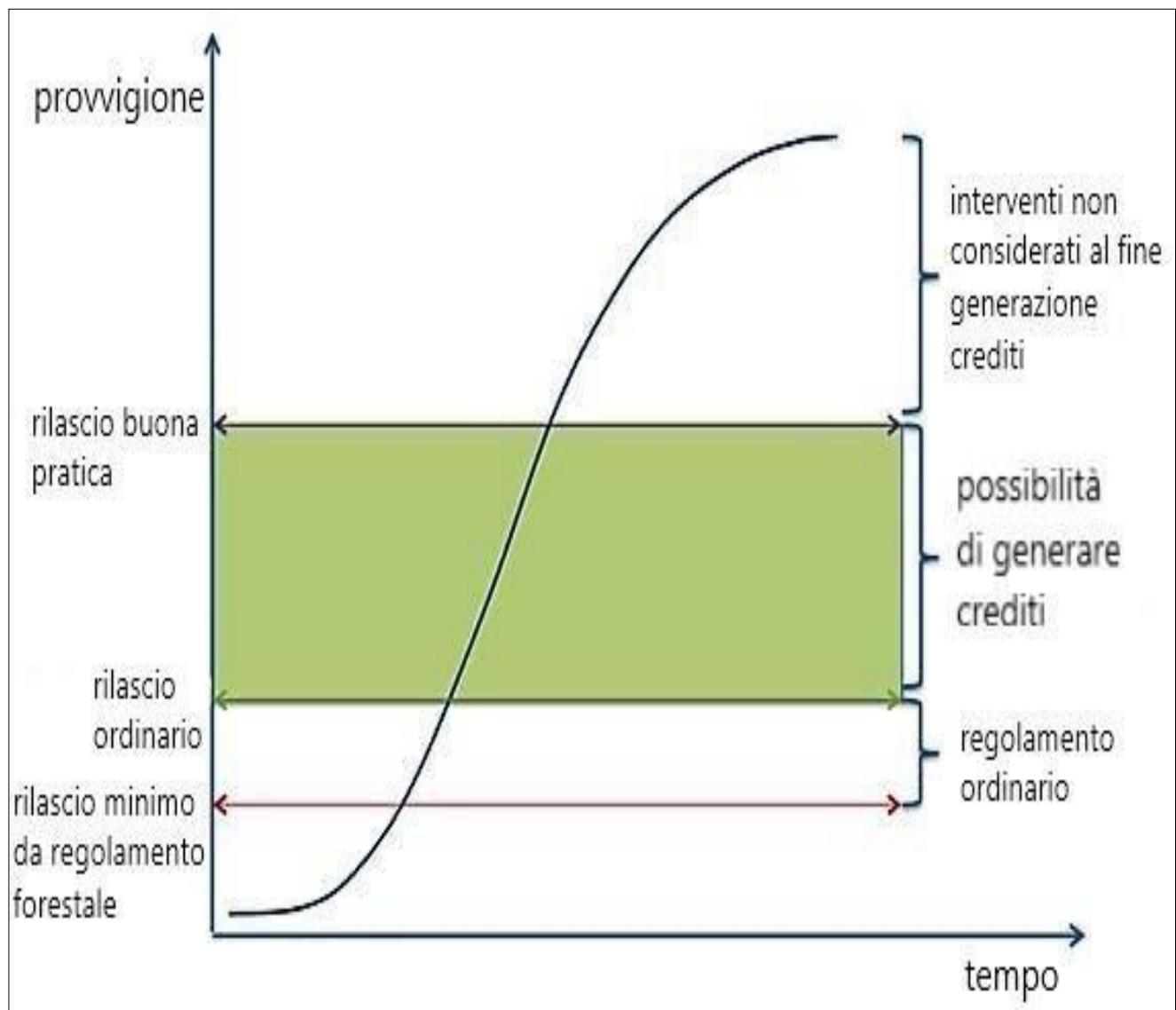
**L.r. 4/2009 e L. 221/2015 - Disposizioni per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio da selvicoltura nella Regione Piemonte.**

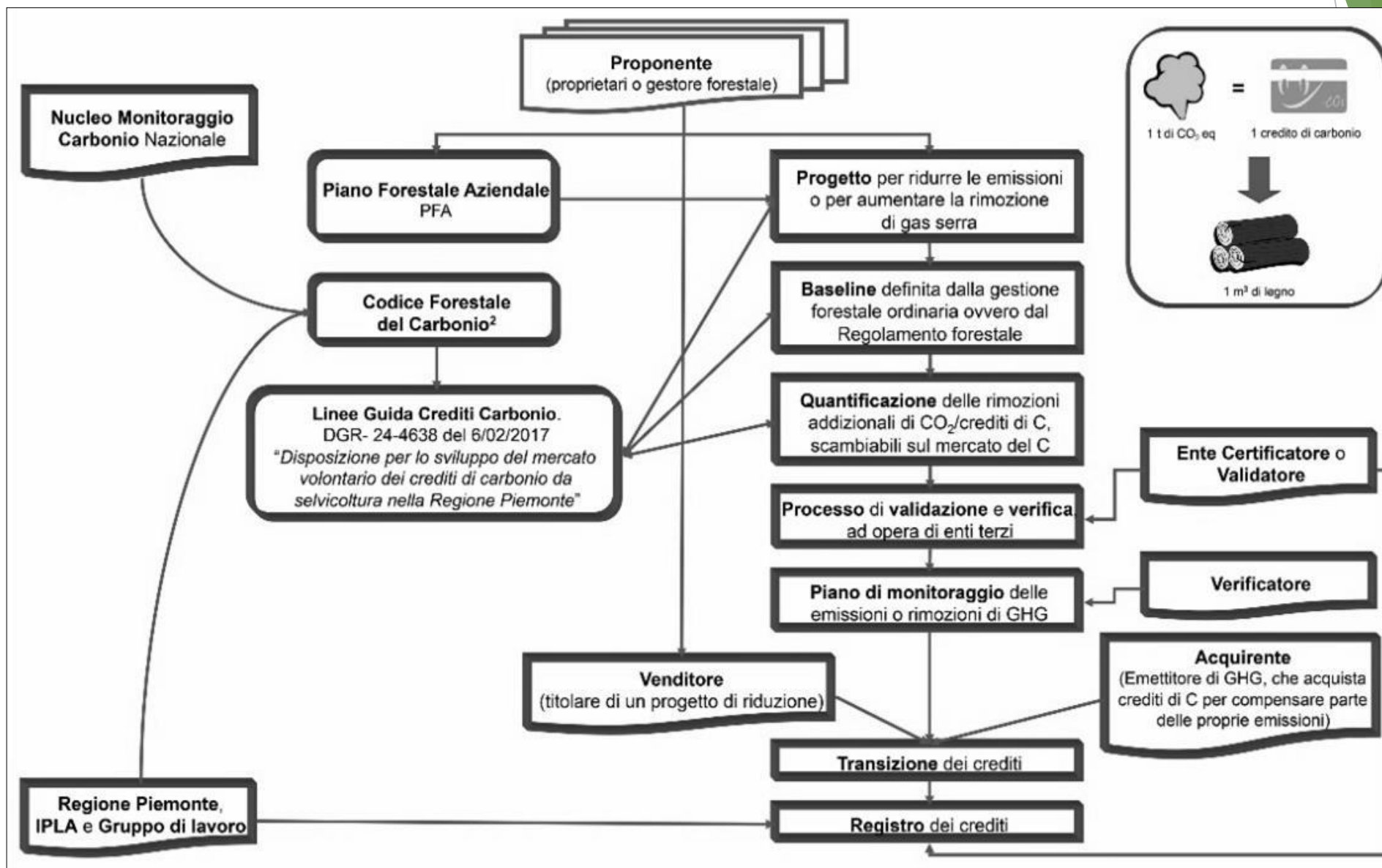
Viste le indicazioni per il settore forestale nazionale e specificamente:

- il Codice Forestale del Carbonio (a cura del Nucleo di Monitoraggio del Carbonio: Università degli Studi di Padova, Tesaf – Università degli Studi della Tuscia, Dibaf – INEA, Osservatorio Foreste – Compagnia delle Foreste – IPLA, Regione Piemonte) concernente i requisiti per progetti volontari di sequestro del carbonio,
- il programma quadro per il settore forestale (PQSF) – proposto dal Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf) e il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Mattm), sul mandato del comma 1082, art.1 della legge 27 dicembre 2006, N. 226 – in particolare il par. 4.2.4. concernente clima e sequestro del carbonio,
- gli Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Roma, 2014 – che sottolinea il ruolo del patrimonio agro-forestale nel Protocollo di Kyoto e nelle politiche europee.

Viste le norme e gli strumenti di programmazione regionali, e in particolare:

- la Legge regionale n. 4/2009 e s.m. "Promozione economica delle foreste" recante agli art. 1 e 2 i riferimenti ai principi di gestione forestale sostenibile e al mantenimento della multifunzionalità delle foreste,
- il Piano Territoriale Regionale approvato con D.C.R.122-29783 del 21 luglio 2011 recante al cap.8.4.4. i riferimenti alla trasposizione in chiave regionale degli obiettivi comunitari al







# PROGETTI REGIONE PIEMONTE - IPLA

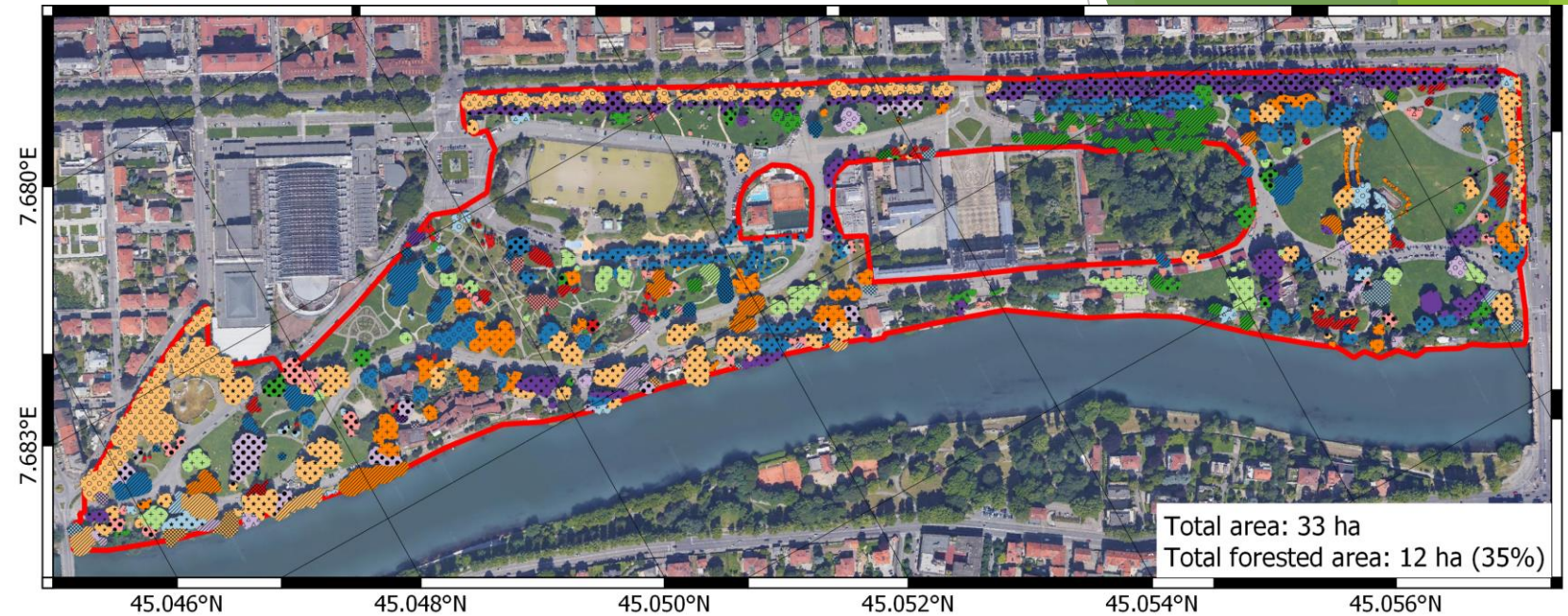
Progetto regionale triennale URBAN FORESTRY: implementazione del progetto forestale sui crediti in aree urbane e periurbane tramite modellazione con AIRtree e Itree e misure, in collaborazione con CREA, CNR e ARPA, ai fini della valutazione dei servizi ecosistemici (assorbimento CO<sub>2</sub>, ozono, particolati)

## RISULTATI:

1. CREAZIONE DI AREE PILOTA PER MISURE, CALCOLI E CERTIFICAZIONE (PARCO STURA, GIARDINI REGGIA DI VENARIA, ECC.)
2. CREAZIONE DI UN DATABASE SUGLI ASSORBIMENTI DELLE SPECIE ARBOREE DEL VERDE URBANO
3. CREAZIONE DI SCHEDE DESCRITTIVE DELLE SPECIE ARBOREE PER ORIENTARE LE SCELTE DEL VERDE URBANO
4. CREAZIONE DI PROCEDURE (TAVOLO UNI) PER IL RICONOSCIMENTO E LA VALORIZZAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DAL VERDE URBANO

# La collaborazione CREA-IPLA: risultati delle misure

Una mappa della vegetazione del parco mette in luce un patrimonio di Biodiversità



## Legend

Boundaries Parco del Valentino	Cercis siliquastrum	Picea abies	Quercus pubescens
Abies alba	Chamaecyparis lawsoniana	Picea omorika	Quercus robur
Acer campestre	Corylus avellana	Picea orientalis	Quercus rubra
Acer negundo	Cryptomeria japonica	Picea pungens	Robinia pseudoacacia
Acer palmatum	Fagus sylvatica	Pinus austriaca	Sterculia platanifolia
Acer platanoides	Fraxinus excelsior	Pinus excelsa	Styphnolobium japonicum
Acer pseudoplatanus	Ginkgo biloba	Pinus strobus	Taxodium distichum
Acer rubrum	Gleditsia triacanthos	Pinus sylvestris	Taxus baccata
Acer saccharinum	Ilex aquifolium	Platanus acerifolia	Tilia cordata
Aesculus hippocastanum	Juglans nigra	Platanus occidentalis	Tilia europea
Alnus glutinosa	Lagerstroemia indica	Platanus orientalis	Tilia platyphyllos
Carpinus betulus	Libocedrus decurrens	Populus alba	Tsuga canadensis
Cedrus atlantica	Liquidambar styraciflua	Populus nigra	Ulmus campestris
Cedrus deodara	Liriodendron tulipifera	Prunus avium	Ulmus laevis
Celtis australis	Magnolia grandiflora	Prunus cerasifera	Ulmus minor
Cephalotaxus fortunei	Magnolia obovata	Prunus nigra	Ulmus pumila
Cercidiphyllum japonicum	Malus floribunda	Prunus serrulata	Zelkova carpinifolia
	Metasequoia glyptostroboides	Pseudotsuga menziesii	
	Paulownia tomentosa	Pterocarya caucasica	

Articolo PUBBLICATO sulla rivista  
«Environmental Science & Technology»





Il Parco del Valentino è un sink di carbonio: 22,6 tonnellate di carbonio l'anno

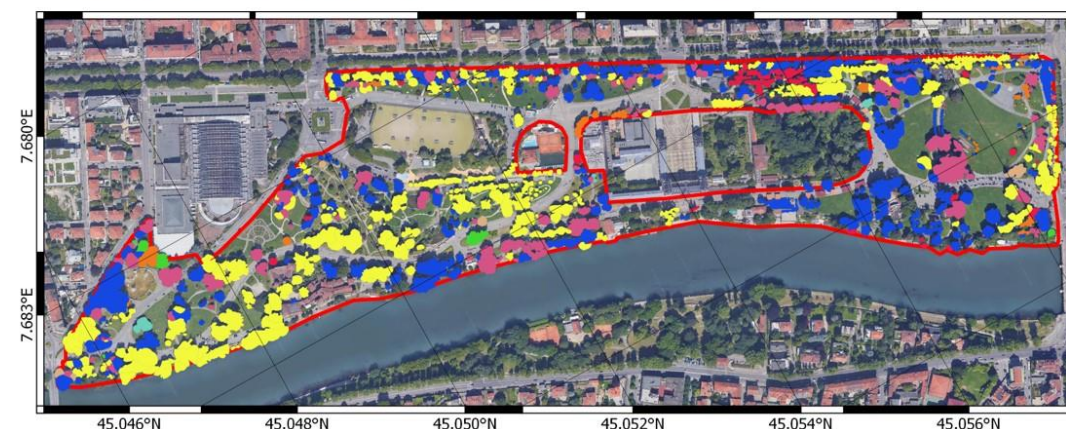
La rimozione di carbonio è diversa a seconda delle specie considerate: **69 specie misurate, 1646 individui**

Le conifere hanno un potenziale di rimozione del carbonio (NPP) superiore alle latifoglie, in particolare:

- *Taxodium distichum* (761,59 g (C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)
- *Pseudotsuga menziesii* (640,81 g(C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)
- *Abies alba* (611,16 g(C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)

Le latifoglie che hanno dimostrato le migliori performances nella rimozione di carbonio sono state:

- *Corylus avellana* (386 g(C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)
- *Platanus occidentalis* (361 g(C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)
- *Acer campestre* (358 g(C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)
- *Aesculus hippocastanum* (327 g(C) m<sup>2</sup> y<sup>-1</sup>)



#### Legend

Boundaries Parco del Valentino

- I. < 0,1 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- II. 0,1 - 0,2 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- III. 0,2 - 0,3 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]

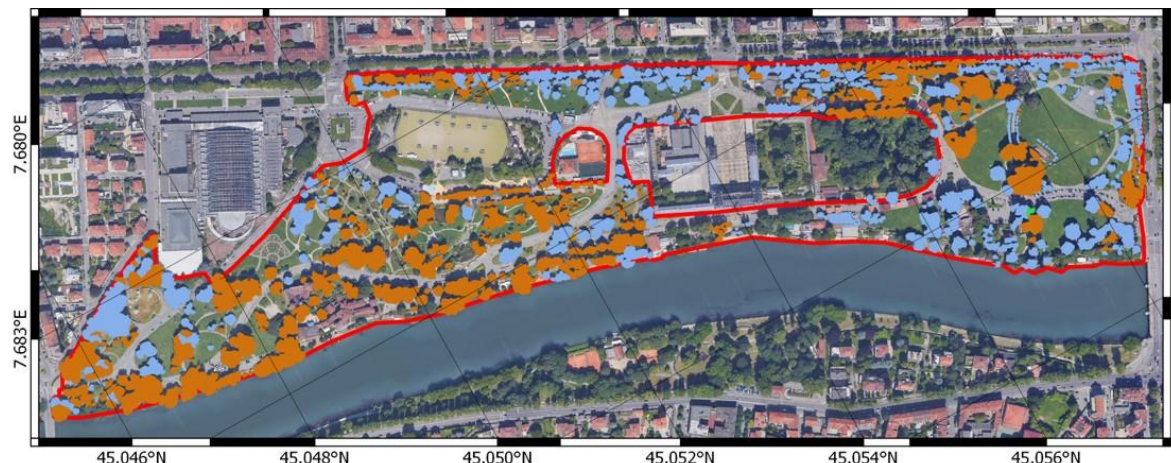
- IV. 0,3 - 0,4 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- V. 0,4 - 0,5 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- VI. 0,5 - 0,6 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- VII. 0,6 - 0,7 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]

- VIII. 0,7 - 0,8 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- IX. 0,8 - 0,9 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]
- X. > 0,9 [kg m<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>]

0 100 200 300 m



Il Parco del Valentino è un sink di ozono: 60 kg di ozono l'anno



#### Legend

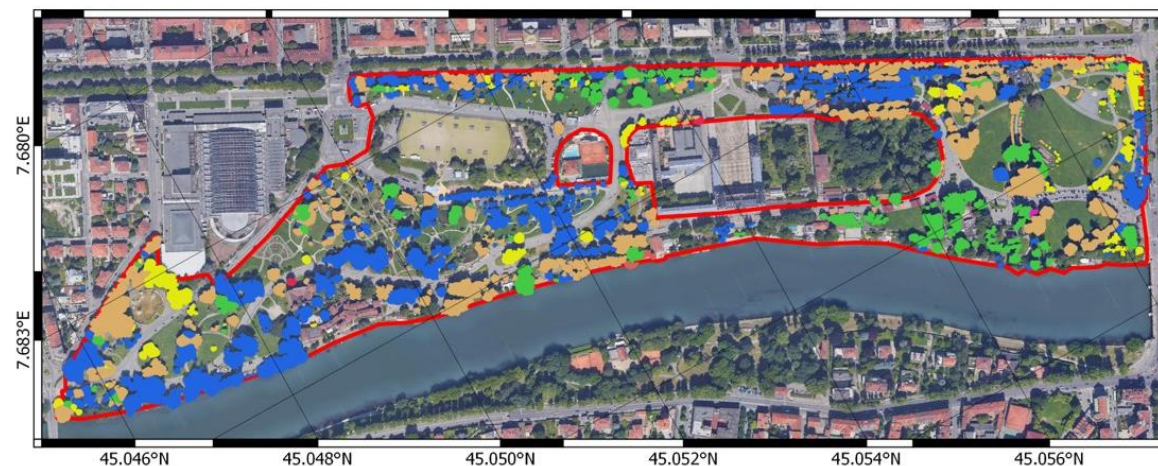
Boundaries Parco del Valentino

- |  |  |   |
|--|--|---|
| I. $< 1$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]       | IV. $2 - 2,5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]  | VIII. $4 - 4,5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ] |
| II. $1 - 1,5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]  | V. $2,5 - 3$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]   | IX. $4,5 - 5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]   |
| III. $1,5 - 2$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ] | VI. $3 - 3,5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]  | X. $> 5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]        |
|  | VII. $3,5 - 4$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ] |   |



*Il Parco rimuove approssimativamente il PM emesso in un anno da 116 veicoli Euro6!*

Il Parco del Valentino è un sink di polveri sottili  
340 kg di PM10 l'anno



#### Legend

Boundaries Parco del Valentino

- |  |  |   |
|--|--|---|
| I. $< 1$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]     | IV. $3 - 4$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]  | VIII. $7 - 8$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ] |
| II. $1 - 2$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]  | V. $4 - 5$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]   | IX. $8 - 9$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]   |
| III. $2 - 3$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ] | VI. $5 - 6$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]  | X. $> 9$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ]      |
|  | VII. $6 - 7$ [ $\text{g m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ] |   |



# Calcolo assorbimenti Giardini Reggia di Venaria - metodo UNFCCC IPCC AR-ACM003

	Year	Baseline removals attuale)	net (1% di	Actual removals net	Leakage (cautelativ a del 2% annuo+pot ture non riutilizzate)	Net anthropogenic removals	Cumulative anthropogenic removals
		(t CO <sub>2</sub> e)		(t CO <sub>2</sub> e)	(t CO <sub>2</sub> e)	(t CO <sub>2</sub> e)	(t CO <sub>2</sub> e)
1	2014	12,59		1.258,89	545,18	701,12	701,12
2	2015	12,59		1.258,89	545,18	701,12	1.402,25
3	2016	12,59		1.258,89	545,18	701,12	2.103,37
4	2017	12,59		1.258,89	545,18	701,12	2.804,49
5	2018	12,59		1.258,89	545,18	701,12	3.505,62
6	2019	12,59		1.258,89	545,18	701,12	4.206,74
7	2020	12,59		1.258,89	545,18	701,12	4.907,86
8	2021	12,59		1.258,89	545,18	701,12	5.608,99
9	2022	12,59		1.258,89	545,18	701,12	6.310,11
10	2023	12,59		1.258,89	545,18	701,12	7.011,23
11	2024	12,59		1.258,89	545,18	701,12	7.712,35
12	2025	12,59		1.258,89	545,18	701,12	8.413,48
13	2026	12,59		1.258,89	545,18	701,12	9.114,60
14	2027	12,59		1.258,89	545,18	701,12	9.815,72
15	2028	12,59		1.258,89	545,18	701,12	10.516,85
16	2029	12,59		1.258,89	545,18	701,12	11.217,97
17	2030	12,59		1.258,89	545,18	701,12	11.919,09
18	2031	12,59		1.258,89	545,18	701,12	12.620,22
19	2032	12,59		1.258,89	545,18	701,12	13.321,34
20	2033	12,59		1.258,89	545,18	701,12	14.022,46
	Total						14.022,46



# Prelievo suolo presso i Giardini della reggia di Venaria





Parco Stura - comune di Torino  
1200 piante - 1,2 ha - 24t CO2 eq al III anno  
sponsor privato: FPT



# INTERVENTO DI RIFORESTAZIONE URBANA INTERVENTO DI RIFORESTAZIONE URBANA BASSE DI STURA

Area pilota del progetto regionale  
"Urban forestry"

Ai sensi del Protocollo di Intesa per lo sviluppo delle infrastrutture verdi, siglato tra Comitato per lo Sviluppo del Verde Pubblico del MATTM e Città di Torino.



## RIQUALIFICAZIONE MULTIFUNZIONALE DEL PARCO STURA PER LA VALORIZZAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI DEL VERDE IN AMBIENTE URBANO - VALUTAZIONI AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE

- Creazione di un nuovo bosco planiziale golenale con messa a dimora di 1000 piante forestali di 32 specie autoctone caratteristiche tra querce, pioppi, salici, olmi, frassini, tigli, aceri, carpini, ontani, rosacee e arbusti
- Miglioramento del bosco golenale spontaneo ● Interventi sul patrimonio arboreo a verde urbano esistente
- Monitoraggio degli assorbimenti di inquinanti e di carbonio da parte della vegetazione, valutazione della qualità ecologica e paesaggistica ● Compost proveniente da raccolta differenziata della frazione organica dei rifiuti urbani fornito a cura di ACEA e AMIAT - Gruppo Iren ● Pioppi di provenienze autoctone selezionate forniti dal CREA-PLF ● Paccliamature con riserva idrica (COCOON®) fornite dal Progetto LIFE "TheGreenLink".

### SPECIE IMPIEGATE

#### ALBERI A GRANDE SVILUPPO

Castagno *Castanea sativa* • Corno di cervo *Quercus pedunculata* • Frassino *Fraxinus excelsior* • Olmo *Ulmus glabra* • Olmo *Ulmus minor* • Ontano *Alnus glutinosa* • Pioppo bianco *Populus alba* • Pioppo nero *Populus nigra* • Salice bianco *Salix alba* • Tiglio cordato *Tilia cordata*

#### ALBERI A MEDIO SVILUPPO

Acer *Acer campestre* • Carpino *Cornus alba* • Corno di cervo *Quercus pedunculata* • Frassino *Fraxinus excelsior* • Olmo *Ulmus glabra* • Pioppo bianco *Populus alba* • Pioppo nero *Populus nigra* • Salice bianco *Salix alba* • Tiglio cordato *Tilia cordata*

#### ARBUSTI

Berberis *Berberis vulgaris* • Corno di cervo *Quercus pedunculata* • Frassino *Fraxinus excelsior* • Olmo *Ulmus glabra* • Pioppo bianco *Populus alba* • Pioppo nero *Populus nigra* • Salice bianco *Salix alba* • Tiglio cordato *Tilia cordata* • Viburno *Viburnum lantana* • Ligustro *Ligustrum vulgare* • Nocciuolo *Corylus avellana* • Prugnolo *Prunus spinosa* • Rosa canina *Rosa canina* • Salice rosso *Salix purpurea* • Spirea *Spiraea alba* • Spirea *Spiraea alba*

INIZIO INTERVENTO: 2019 | COMPLETAMENTO INTERVENTO: 2021

Con il supporto di



Beneficiario - Host



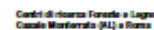
Soggetto attuatore



Sponsor



In collaborazione con





# Il suolo



Suoli eterogenei fluviali posti a copertura di inerti depositati nel secondo dopoguerra, sciolti, molto filtranti e ricchi di scheletro, con scarsa capacità di ritenuta idrica: una sfida!

## Criticità e strumenti adottati

### **Criticità del contesto:**

1. Suolo squilibrato e povero
2. Deficit idrico estivo
3. Competizione specie avventizie
4. Area marginale a rischio per vandalismo, furti, pascolo vagante

### **Strumenti adottati:**

1. Impiego numerose **specie autoctone** rustiche seminate e allevate in Piemonte per un migliore adattamento
2. **Pacciamatura** biodegradabile con feltro di fibre naturali riciclate e cippato per ridurre l'evaporazione e la competizione con le erbe
3. **Polimeri** idroretentori e riserve idriche **Cocoon** per l'approvvigionamento idrico
4. **Micorrize** e concimazione con ammendante organico da **compost** di alta qualità per facilitare l'attecchimento
5. **Reti** per la protezione delle piante da rosure e danni accidentali
6. Irrigazioni di soccorso estive
7. Sistemazione **tronchi abbattuti** per biodiversità e protezione accessi motorizzati
8. **Controllo meccanico** della vegetazione avventizia
9. **Sostituzione** fallanze oltre il 10%
10. **Informazione** al pubblico, **fidelizzazione** sponsor e residenti



# Progetto Regionale "Urban Forestry"

REGIONE  
PIEMONTE  
in collaborazione con

Istituto per  
le piante da legno  
e l'ambiente: Ipa SpA  
in collaborazione con  
cra

## Platano

Famiglia: Platanaceae  
Specie: *Platanus acerifolia*

Vita media  
in natura:  
plurisecolare

Idoneità al  
verde urbano  
★★★★

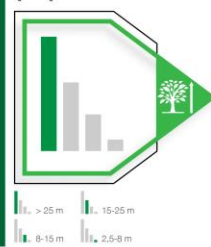
Idoneità ai  
servizi ecosistemici  
★★★★

Capacità di  
mitigazione ambientale  
★★★★

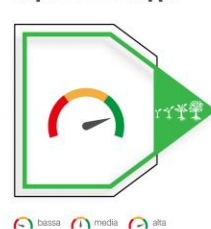
Potenziali disservizi  
VOCs  
POLLINI

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

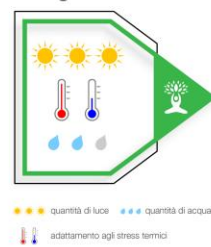
#### Classe di grandezza (I-IV)



#### Rapidità di sviluppo



#### Caratteristiche ecologiche

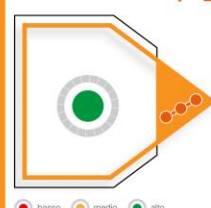


#### Apparato radicale

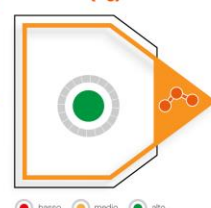


### INQUINANTI ATMOSFERICI

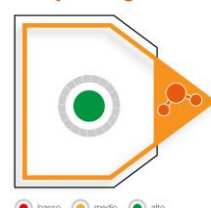
#### Assorbimento di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)



#### Assorbimento potenziale di ozono (O<sub>3</sub>)



#### Assorbimento potenziale di inquinanti gassosi

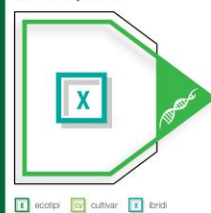


#### Potenziale di cattura delle polveri (PM10, PM5, PM2.5)



### ECOLOGIA

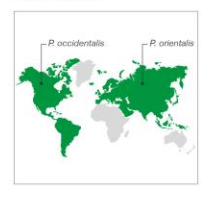
#### Presenza ecotipi, cultivar, ibridi



#### Origine



#### Distribuzione naturale nel mondo



#### Biodiversità associata



### ALTRE CARATTERISTICHE

#### Adattamento a spazi confinati



#### Tolleranza alle potature



#### Problematiche



Il platano, ibrido tra il *P. occidentalis* e il *P. orientalis*, è uno degli alberi più adatti e largamente impiegati nel verde urbano, che tuttavia è soggetto ad alcune patologie che necessitano di attenzioni per assicurarne la vitalità e la stabilità.

Il cancro colorato, veicolato dal fungo *Ceratocystis fimbriata*, è una malattia letale che colpisce i tessuti interni della pianta (parenchimatici e legnosi) e che viene trasmessa attraverso le ferite causate da urti meccanici sul fusto e potature. Per il cancro colorato del platano (*Ceratocystis platani*) esiste un decreto di lotta obbligatoria.

Alcuni funghi e insetti colpiscono le foglie in primavera-estate, causando soprattutto danni estetici (*Bryonia*, *Conocoma* ecc.); altri funghi agenti di carie ne degradano il legno, con rischio di schianti anche improvvisi.

microorganismi, insetti, funghi, deterioramento, fragilità, controindicazioni

# Conclusioni e prospettive

- ▶ Al progetto Urban Forestry giunto al quarto anno di lavoro, si integra un altro progetto sui servizi ecosistemici a scala regionale che prevede un sottoprogetto basato anch'esso su aree pilota, denominato Filiere zootecniche low carbon.
- ▶ Lo scopo è duplice:
  - ▶ dare opportunità al comparto agricolo-zootecnico di migliorare la sostenibilità ambientale attraverso interventi di riduzione e compensazione delle emissioni, in particolare CO2, mirate alla certificazione e ad un marchio di qualità.
  - ▶ Utilizzare le aree pilota per valorizzare i servizi ecosistemici e applicarne la valutazione a scala regionale

**Entrambi i progetti hanno come obiettivo la costruzione di procedure, anche certificatorie ed ex-novo, atte a definire una metodologia per applicare servizi ecosistemici efficienti e migliorativi sul territorio in modo globale, in cui ormai agricoltura, foreste e urbanizzazione raggiungono livelli notevoli di compenetrazione e la cui valutazione ambientale non può prescindere da criteri integrati.**