

Crisi climatica e qualità dell'aria: Il ruolo delle infrastrutture verdi urbane

Giorgio Roberto Pelassa

Direzione Ambiente, Energia e Territorio

Settore Sviluppo Sostenibile Biodiversità e Aree Naturali



OVERVIEW

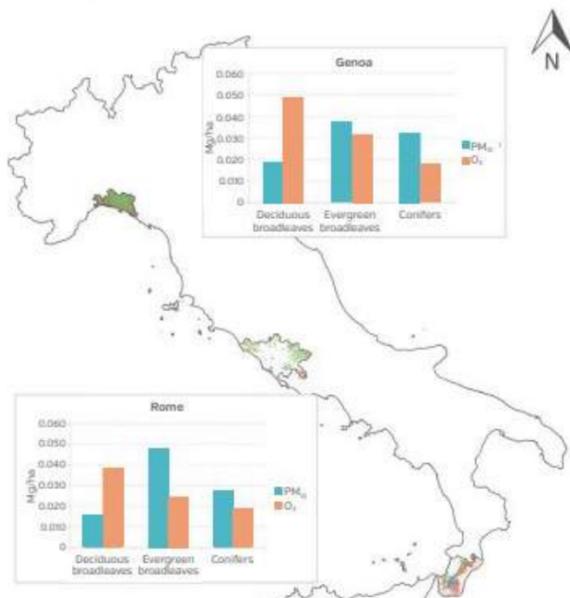
OPPORTUNITIES FOR ACTION

URBAN AND PERI-URBAN FORESTS AND REGULATING ECOSYSTEM SERVICES: A CASE STUDY IN ITALIAN METROPOLITAN CITIES

Air pollution removal by Green Infrastructure

The potential of Green Infrastructures (GI), an approach towards nature-based solutions addressed at countering air pollution, climate change and urban heat island effect, has been demonstrated across many European cities [1]. Natural Biodiversity, such as number of species, structural and functional traits, are important to Ecosystem functions and Services [2, 3, 4]. GI represents a key factor in solutions that aims at improving human health with a relevant monetary value, in particular in areas where human exposure to air pollution exceeds the legislative limits. A 2016 study found that the Ecosystem Service of PM₁₀ abatement by vegetation in 10 Italian metropolitan cities is worth for a total of 7,150 Mg of PM₁₀ and 30,014 Mg of O₃ in the year 2003, with a relative monetary advantage of 47 and 297 million USD for PM₁₀ and O₃ respectively [5].

Figure 4.1: Contribution of three different functional groups of vegetation (evergreen broadleaves, deciduous broadleaves, and conifers) to the removal of two air pollutants (PM₁₀ and O₃; Mg/ha) in the Metropolitan Cities of Genoa, Rome and Reggio Calabria.



INFRASTRUTTURE VERDI, SALUTE E QUALITA' DELL'ARIA

Secondo l'OMS (Climate and Health Country Profile Italy, 2017) il potenziale delle infrastrutture verdi (GI), nell'ambito di una strategia basata sulla natura nel contrastare l'inquinamento atmosferico, cambiamenti climatici e l'effetto isola di calore urbano, è stato dimostrato in molte città europee.

Uno studio del 2016 mostra che il servizio ecosistemico di rimozione del PM₁₀ e dell'O₃ da parte della vegetazione in 10 città metropolitane italiane, ammonta ad un totale di 7.150 Mg di PM₁₀ e 30.014 Mg di O₃ nell'anno 2003, con un vantaggio monetario relativo di 47 e 297 milioni di dollari rispettivamente per la rimozione di PM₁₀ e O₃.



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Agriculture and Agricultural Science Procedia 8 (2016) 243 – 251

Agriculture and Agricultural Science
Procedia

Florence “Sustainability of Well-Being International Forum”. 2015: Food for Sustainability and not just food, FlorenceSWIF2015

Air pollution removal by green infrastructures and urban forests in the city of Florence

Francesca Bottalico^a, Gherardo Chirici^a, Francesca Giannetti^a, Alessandra De Marco^b, Susanna Nocentini^a, Elena Paoletti^c, Fabio Salbitano^a, Giovanni Sanesi^d, Chiara Serenelli^c, Davide Travaglini^{a*}

^aDipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Via San Bonaventura, 13 – Firenze 50145, Italy

^bENEA, Centro Ricerche Casaccia, Via Anguillarese, 301 – Roma 00123, Italy

^cIstituto per la Protezione delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Madonna del Piano, 10 – Sesto Fiorentino (Firenze) 50019, Italy

^dDipartimento di Scienze agro-ambientali e territoriali, Università degli Studi di Bari, Via Amendola, 165/A – Bari 70126, Italy

^eAccademia Italiana di Scienze Forestali, Piazza Edison, 11 – Firenze 50133, Italy

Abstract

We investigated the potential performance of air pollution removal by the green infrastructures and urban forests in the city of Florence, central Italy, with a focus on the two most detrimental pollutants for human health: particulate (PM₁₀) and ozone (O₃). The spatial distribution of green infrastructures was mapped using remote sensing data. A spatial modeling approach using vegetation indices, Leaf Area Index, and local pollution concentration data was applied to estimate PM₁₀ and O₃ removal. The results are discussed to highlight the role and potential of green infrastructures and urban forests in improving air quality in Southern European cities.

© 2016 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Peer-review under responsibility of Fondazione Simone Cesaretti

Keywords: green infrastructures; urban forests; air quality; ecosystem services; human well-being.

INFRASTRUTTURE VERDI, “CONTABILIZZARE” I BENEFICI

Uno studio realizzato a Firenze suggerisce che il massimo potenziale di riduzione del verde urbano corrispondente fino a 5% per l’ozono O₃ e fino a 13% per il PM₁₀, mentre per quanto attiene il biossido di azoto NO₂ dalla letteratura si evince un range che va dallo 0.1 al 2.7 % delle concentrazioni atmosferiche.

I risultati mostrano che, il contributo stimato delle foreste urbane all’abbattimento dell’inquinamento atmosferico da O₃ e PM₁₀ nella città di Firenze è notevole in termini assoluti, anche se relativamente modesto se paragonato ai livelli di inquinamento complessivi della città.



**Rigenerazione ambiti
urbani**



INFRASTRUTTURE VERDI, “CONTABILIZZARE” I BENEFICI

*Sperimentazioni sviluppate sul territorio regionale da Arpa mediante centraline mobili posizionate in contemporanea in postazioni del centro urbano esposte al traffico cittadino, con presenza di vegetazione (giardini, parchi, viali alberati) e in assenza di vegetazione confermano i risultati degli studi nazionali ed internazionali aggiungendo **ulteriori elementi di valutazione***

Il confronto tra aree “con” e “senza” vegetazione ha evidenziato:

- effetto positivo delle alberature sulle isole di calore urbane con riduzione delle temperature minime e medie*
- effetto mitigativo sulle conc. di PM10 con riduzione del 10-15%*
- effetto positivo sulle conc. di O3 con una riduzione del 20-25%*
- apparente spostamento del bilancio dinamico di reazione del ciclo ozono-NOx con maggior formazione di NO2 e diminuzione di ozono*

nei siti con vegetazione

**Rigenerazione ambiti
urbani**



STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST

Struttura Semplice Attività di Produzione Sud-Est- Nucleo Operativo Qualità dell'Aria

COMUNE DI ASTI

PROGETTO FORESTAZIONE URBANA-
MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA
CON LABORATORIO MOBILE – LUGLIO-AGOSTO
2018

RELAZIONE TECNICA

RISULTATO ATTESO B5.16
PRATICA N°G07_2018_01245_22

PERIODO DI MONITORAGGIO dal 17/07/2018 al 17/08/2018

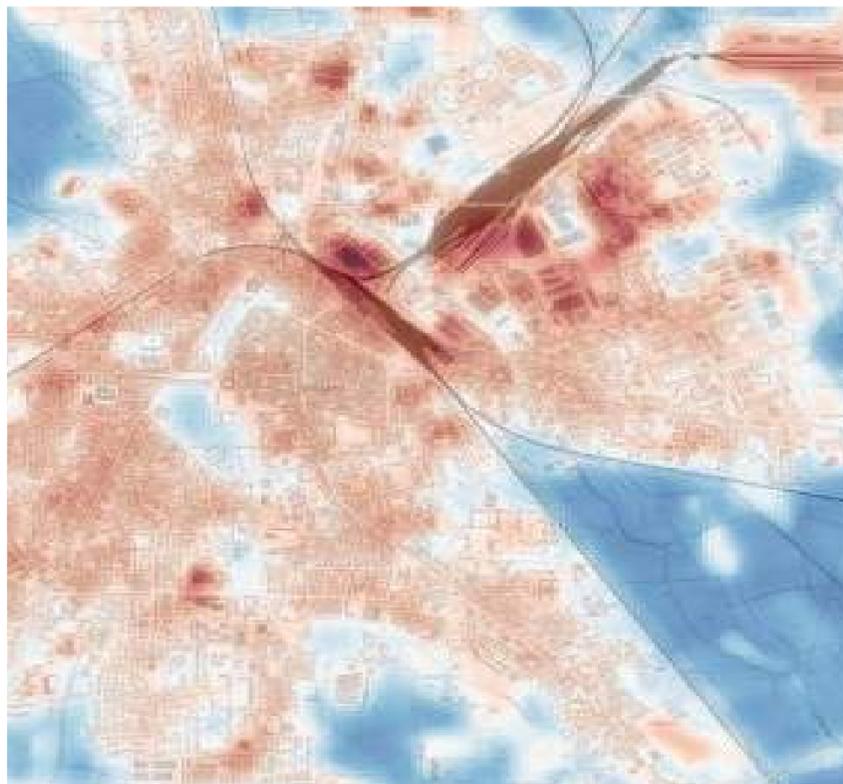
Redazione	Funzione: Tecnico Prevenzione Nome: Cristina Otta	Firmato digitalmente
Verifica e Approvazione	Funzione: Responsabile S.S. Produzione Nome: Donatella Bianchi	Firmato digitalmente

Arpa Piemonte
Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017
Dipartimento Piemonte Sud Est
Struttura Semplice -Attività di Produzione Sud Est
Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131276200 – fax 0131276231
Email: dip.sudest@arpa.piemonte.it PEC: dip.sudest@pec.arpa.piemonte.it

COME PIANIFICARE E PROGETTARE UN'INFRASTRUTTURA VERDE EFFICACE

Nel pianificare e progettare un'infrastruttura verde occorre passare da un approccio qualitativo “la messa a dimora di nuovi alberi contribuisce a migliorare la qualità dell'aria” ad uno quantitativo “la messa a dimora di 1000 alberi comporterà la diminuzione di x% delle concentrazioni di PM e l'abbassamento della temperatura di xC°”.

La pianificazione per essere incisiva non potrà adattarsi alla disponibilità di spazi, ma dovrà crearne di nuovi laddove si ravvisi la necessità di risolvere una specifica criticità.



Uforestry URBAN

REGIONE PIEMONTE BU8 24/02/2022

Deliberazione della Giunta Regionale 18 febbraio 2022, n. 24-4672

L. 221/2015. D.lgs 34/2018. Disposizioni, in attuazione della D.G.R. 24-4638 del 6 febbraio 2017, per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale della Regione Piemonte.



ATTO DD 135/A1601C/2024

DEL 11/03/2024

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE

A1600A - AMBIENTE, ENERGIA E TERRITORIO
A1601C - Sviluppo sostenibile, biodiversità e aree naturali

OGGETTO: Disposizioni di attuazione della DGR 24-4638 del 6 febbraio 2017. Approvazione degli aggiornamenti e delle integrazioni ai documenti tecnici approvati con DGR 24-4672 del 18 febbraio 2022, per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale della Regione Piemonte

STRUMENTI REGIONALI DI PROGETTAZIONE E CALCOLO

Il progetto Urban Forestry nasce, coerentemente con quanto previsto dalla Legge 221 del 28 dicembre 2015 Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali in materia di servizi ecosistemici, per dare attuazione alla D.G.R. n. 24-4638 del 6 febbraio 2017 Disposizioni per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio da selvicoltura nella Regione Piemonte. Tale provvedimento prevede lo sviluppo degli indirizzi regionali per la contabilizzazione dei crediti di carbonio volontari derivanti dal sistema del verde "non forestale" in ambito urbano e periurbano (infrastrutture verdi). Urban Forestry è un progetto di ricerca applicata avviato a partire dal 2018, interamente finanziato dal Settore Progettazione Strategica e Green Economy della Regione Piemonte, con il supporto tecnico di I.P.L.A. s.p.a., le elaborazioni scientifiche di CNR ibimet di Bologna, CREA e la collaborazione di altri enti di ricerca e amministrazioni pubbliche.



**Rigenerazione ambiti
urbani**

Progetto Regionale "Urban Forestry"



Acer campestre
 Famiglia: Aceraceae
 Specie: Acer campestre

Vita media
 in natura:
 secolare

Idoneità al verde
 URBANO ★★★
 ESTERNO ★★★

Idoneità ai
 servizi ecosistemici
 ★★★

Capacità di
 mitigazione ambientale
 ★★★

Potenziali disservizi
 VOCs
 POLLINI

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Classe di grandezza (I-IV)**: Bar chart showing height classes. Legend: >25m, 15-25m, 8-15m, 25-4m.
- Rapidità di sviluppo**: Gauge showing growth rate. Legend: basso, medio, alto.
- Caratteristiche ecologiche**: Thermometer and sun icons. Legend: quantità di luce, quantità di acqua, adattamento agli stress termici.
- Apparato radicale**: Root system diagram. Legend: fittonaria, espanso.

INQUINANTI ATMOSFERICI

- Assorbimento di anidride carbonica (CO₂)**: Gauge showing CO₂ absorption. Legend: basso, medio, alto.
- Assorbimento potenziale di ozono (O₃)**: Gauge showing O₃ absorption. Legend: basso, medio, alto.
- Assorbimento potenziale di inquinanti gassosi**: Gauge showing gas pollutant absorption. Legend: basso, medio, alto.
- Potenziale di cattura delle polveri (PM10, PM5, PM2.5)**: Gauge showing dust capture potential. Legend: basso, medio, alto.

ECOLOGIA

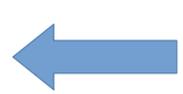
- Presenza ecotipi, cultivar, ibridi**: CV icon. Legend: ecotipi, cultivar, ibridi.
- Origine**: House icon. Legend: autoctona, esotica.
- Distribuzione naturale in Piemonte**: Map of Piemonte showing distribution.
- Biodiversità associata**: Owl icon. Legend: fauna erbivora, alto organario, fauna insettivora, fossile.

ALTRE CARATTERISTICHE

- Adattamento a spazi confinati**: Checkmark icon. Legend: SI, NO.
- Tolleranza alle potature**: Checkmark icon. Legend: alta, media, sconigliata.
- Problematiche**: Magnifying glass icon. Legend: D. e microparassiti, essiti, funghi, disseminazione, fragile, contorsionato.

Specie rustica adattabile a diverse condizioni stagionali, con colorazione autunnale delle foglie giallo vivo, da violacee. Soggetto a carie, in caso di ferite da potature estese, e a tracheomicrosi, patologia fungina che porta al deperimento e alla morte. Si presta a formare siepi dense, anche potate.

"SCHEDE ALBERO"



Informazioni generali



Idoneità all'utilizzo nel contesto urbano



Idoneità a rimuovere inquinanti atmosferici



Idoneità rispetto agli aspetti di biodiversità



Indicazioni di tipo "gestionale"



Rigenerazione ambiti urbani



"Tabella degli assorbimenti"

INQUINANTI ATMOSFERICI



Specie	diam. medio (cm)	C kg/m ²
Abies nordmanniana	55	0,69
Chamaecyparis lawsoniana	55	0,65
Metasequoia glyptostroboides	75	0,65
Taxodium distichum	50	0,64

Specie	diam. medio (cm)	O ₃ g/m ²
Lagerstroemia indica	15	1,52
Abies nordmanniana	55	1,12
Platanus hybrida	110	1,09
Platanus acerifolia	115	1,06
Celtis australis	88	1,06

Specie	diam. medio (cm)	PM1 mg/m ²
Populus italica	70	52,43
Liquidambar styraciflua	45	52,32
Tilia platyphyllos	55	52,08
Tilia cordata	45	52,01
Ginkgo biloba	55	51,86
Ulmus pumila	25	51,47

Specie	diam. medio (cm)	PM2,5 mg/m ²
Metasequoia glyptostroboides	75	4222,03
Cedrus atlantica	70	3447,56
Taxodium distichum	50	3231,13
Cedrus glauca	65	3134,30
Chamaecyparis lawsoniana	55	3117,40
Pinus strobus	55	2946,33

Specie	diam. medio (cm)	PM10 mg/m ²
Metasequoia glyptostroboides	75	24778,00
Cedrus atlantica	70	20672,00
Taxodium distichum	50	18941,33
Cedrus glauca	65	18767,00
Chamaecyparis lawsoniana	55	18401,00

Specie	diam. medio (cm)	NO ₂ g/m ²
Prunus Kanzan	15	0,28
Ilex aquifolium	20	0,28
Prunus pissardii	15	0,28

Specie	diam. medio (cm)	SO ₂ g/m ²
Cedrus atlantica	70	0,19
Abies alba	40	0,13
Platanus occidentalis	70	0,13
Tilia cordata	45	0,13
Tilia americana	45	0,13
Cedrus deodara	56	0,12
Celtis australis	88	0,12
Chamaecyparis lawsoniana	55	0,12
Paulownia tomentosa	75	0,12

DATI TABELLARI, FATTORI DI ASSORBIMENTO, TOOL DI CALCOLO

SCHEMA PER IL CALCOLO DEGLI ASSORBIMENTI

- 01 Scelta della specie arborea sulla base delle indicazioni desunte dalle schede albero
- 02 Scelta dell'inquinante di cui si deve fare il calcolo
- 03 Individuazione nella relativa tabella del valore di assorbimento della specie scelta con riferimento al diametro (approssimativo)
- 04 Calcolo della superficie della chioma in base a misura/stima (questo parametro deve essere immesso dall'operatore)
- 05 Determinazione del numero degli alberi e degli anni di progetto
- 06 Moltiplicazione del valore in tabella (peso/superficie unitaria/anno) per la superficie della chioma, per il numero degli esemplari e per il numero di anni di riferimento del progetto

NB: i diametri arborei in tabella sono riferiti a piante adulte, nel caso si debbano calcolare assorbimenti per piante in accrescimento si deve procedere a ridurne la capacità di assorbimento con opportune approssimazioni proporzionali per le fasi precedenti il raggiungimento della maturità.

ESEMPIO

- 01 **Abies alba**
- 02 03 **Assorbimento di carbonio: 0,57 kg/m² (diametro 40 cm)**
- 04 **Superficie di insidenza: 19,63 m²**
- 05 **N° esemplari: 2 Numero degli anni di progetto: 30**
- 06 **Calcolo: 19,63 x 2 x 0,57 x 30 = 671,346 kg di carbonio pari a 2.463,83 kg di CO₂ equivalente (2,46 t CO₂ eq)**



i-Tree Eco

Looking to download i-Tree Eco? Click [here](#).

i-Tree Eco v6 overview

i-Tree Eco version 6 is a flexible software application located plots throughout a study area along with local effects, and value to communities. [Learn more](#)

- Download the i-Tree Tools Suite for Windows (Windows 7, 8, 10)
- System Requirements for Windows installations
- Help for IT Departments
- Current i-Tree Version and Change Log



What does Eco provide?

i-Tree Eco provides extensive forest and individual tree analyses including the following:

Functional Analyses:

- Pollution removal and human health impacts
- Carbon sequestration and storage
- Hydrology effects (avoided run-off, interception, transpiration)
- Building energy effects
- Tree bio-emissions
- Avian habitat suitability (plot-based projects; limited to 9 bird species) [Avian Habitat Report Example](#)
- Ultraviolet radiation (UV) tree effects [UV Report Example](#)



Rigenerazione ambiti urbani



3.1.2. Biodiversità

Per la valutazione della biodiversità in ambito non forestale, considerata la complessità della tematica e la diversità degli ambienti in cui sarà necessario effettuare la valutazione, occorrerà applicare tutti i seguenti indici, dei cui risultati occorrerà tener conto anche in un eventuale monitoraggio richiesti per la valutazione di conformità di parte terza.

- Ricchezza di specie. Indice di Menhinick (D)

$$D = S / \sqrt{N}$$

dove: S rappresenta il numero di specie ed N il numero di individui presenti nell'area d'intervento

- Densità di specie (d)

$$d = S / \sum a_i$$

dove: S rappresenta il numero di specie e a_i la superficie dell'area d'intervento o la somma delle aree nel caso l'intervento si articoli su più aree.

- Indice di diversità di specie Indice di Simpson (H)

$$H = 1 / \sum p_i^2 \quad \text{con} \quad p_i^2 = (n_i / N)^2$$

dove: n_i è il numero di individui della specie *i-esima* ed N il numero totale di individui.

- Evenness si calcola attraverso l'indice di Pielou (J)

$$J = H' / H_{MAX} \quad \text{con} \quad H_{MAX} = \log(S) \quad \text{e} \quad H' = - \sum (n_i / N) * \log(n_i / N)$$

dove: n_i è il numero di individui della specie *i-esima* ed N il numero totale di individui; H_{MAX} è la massima biodiversità possibile ed S il numero di specie e H' è il valore dell'indice di diversità di Shannon.

Scheda di Valutazione dell'integrità per la forestazione urbana (FIA modificato)			
Località: _____			
Categoria forestale (da tipi forestali del Piemonte) – Verde Urbano			
Rilevatore/i: _____			
Data: _____ / _____ / _____			
Superficie: _____			
Struttura e composizione			
		P.ti	
1	Popolamento plurispecifico (+ di 4 specie)	si	no
2	Presenza di alberi con diametro > di 40 cm	si	no
3	Presenza di alberi con diametro > di 60 cm	si	no
4	Presenza di rinnovazione di specie autoctone	si	no
5	Alberi (o parti) morti a terra con diametro > di 40 cm, in diverso grado di decomposizione	si	no
6	Alberi (o parti) morti in piedi con diametro > di 60 cm.	si	no
7	Alberi con presenza di grosse branche	si	no
8	Alberi con micro-habitat > di 40 cm ("Catalogue_TreMs_IT_Final" da http://iplus.efi.int/documentation.html)	si	no
9	Presenza di alberi con nidi	si	no
10	Presenza di microhabitat sul terreno	si	no
11	Arbusti utili alla fauna	si	no
12	Assenza di specie esotico invasive ai sensi della D.G.R. n.1-5738 del 7 ottobre 2022	si	no
13	Superficie impermeabilizzata minore del 30% della superficie complessiva del sito	si	no
14	Alberi/arbusti in piena terra*	si	no
VALUTAZIONE FINALE		_____/14	

INDICI DI BIODIVERSITA'

SCHEDE DI VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITA' IN AMBITO URBANO

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE

A1600A - AMBIENTE, ENERGIA E TERRITORIO
A1601C - Sviluppo sostenibile, biodiversità e aree naturali

OGGETTO: Disposizioni di attuazione della DGR 24-4638 del 6 febbraio 2017. Approvazione degli aggiornamenti e delle integrazioni ai documenti tecnici approvati con DGR 24-4672 del 18 febbraio 2022, per lo sviluppo del mercato volontario dei crediti di carbonio e la valorizzazione dei servizi ecosistemici in ambito non forestale della Regione Piemonte

1. INTRODUZIONE

2. CRITERI PER LA REDAZIONE DI PROGETTI MIRATI AL SEQUESTRO DI GAS CLIMALTERANTI ED AL MIGLIORAMENTO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI IN AREE NON FORESTALI

2.1. Aspetti Generali

2.2. Specifiche per la generazione di Crediti di Carbonio

2.3. Glossario

3. METODOLOGIE PER LA STIMA/VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

3.1. Metodologia per la stima/valutazione ecosistemica di base

3.1.1. Sequestro di Carbonio/rimozione CO₂ atmosferica e Rimozione Inquinanti atmosferici.

3.1.2. Biodiversità

3.2. Procedure per la certificazione degli assorbimenti di CO₂

3.3. Metodi per la generazione di crediti scambiabili sul mercato volontario del carbonio

PRASSI DI RIFERIMENTO

UNI/PdR 162

6 GIUGNO 2024

Linee guida per la definizione di servizi ecosistemici in ambito urbano e periurbano

Guidelines for the definition of ecosystem services in urban and peri-urban areas

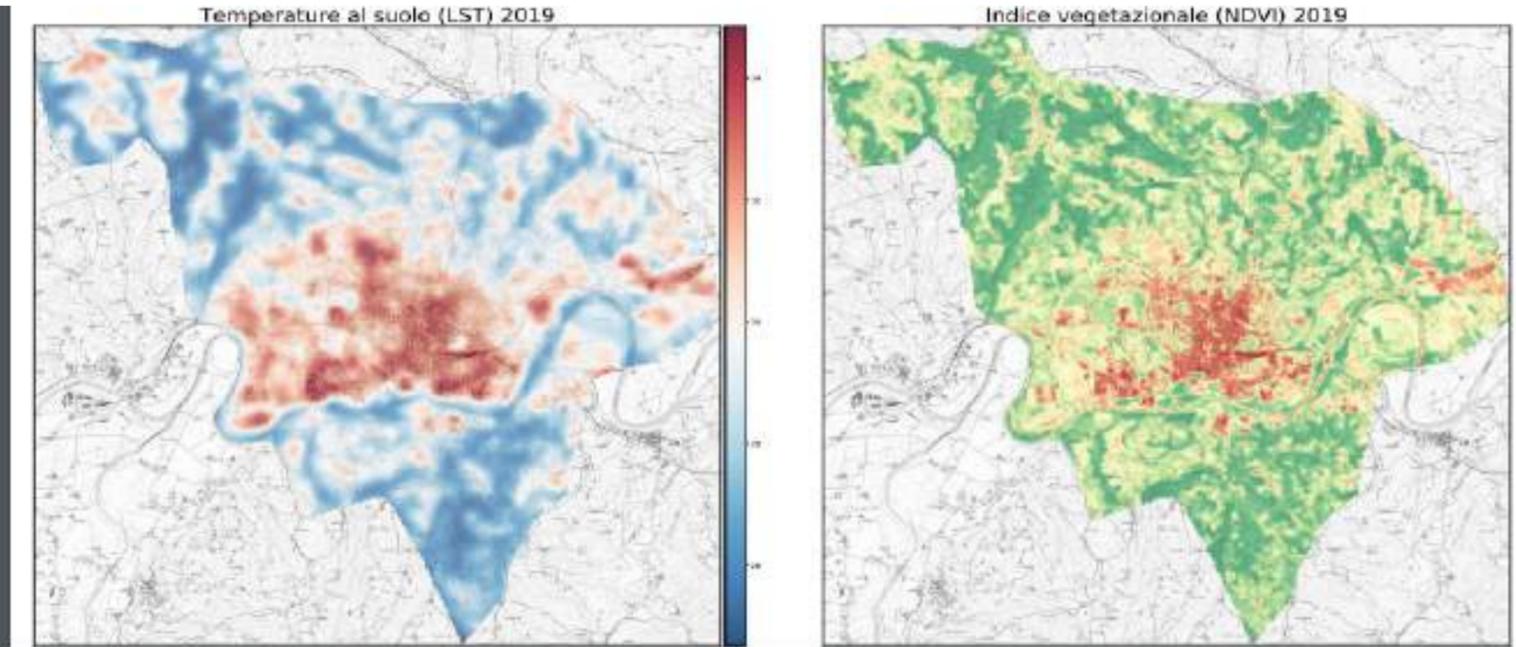
TESTO ITALIANO

ICS 13.030.40

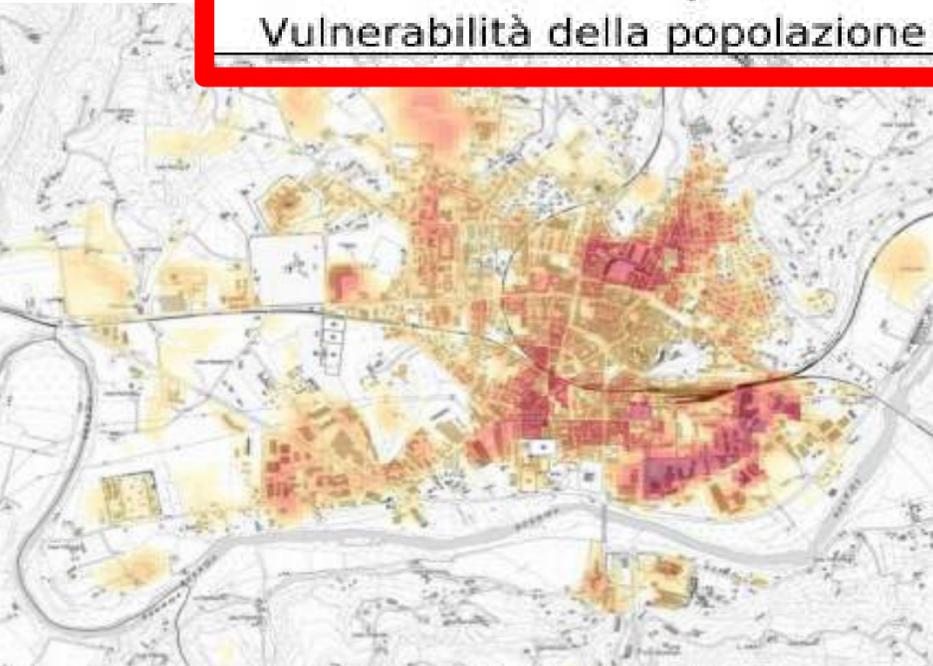
**PROCEDURE
PER LA
GENERAZIONE DI
CREDITI CARBONIO
E PER LA
CERTIFICAZIONE
DI PARTE TERZA
DEI SERVIZI ECOSISTEMICI
“FUORI FORESTA”**

Cartografia tematica per I comuni con popolazione superiore ai 10.000 abitanti e che attuano misure di limitazione della circolazione dei veicoli più inquinanti, come previsto dal Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) adottato con D.C.R. n.364-6854 del 25/03/2019, dalla D.G.R. n. 9-2196 del 26/02/2021 e dalla D.G.R. n. 26-3694 del 06/08/2021

Valutazione della capacità degli interventi di contribuire alla mitigazione dell'isola di calore urbano



Vulnerabilità della popolazione alle isole di calore



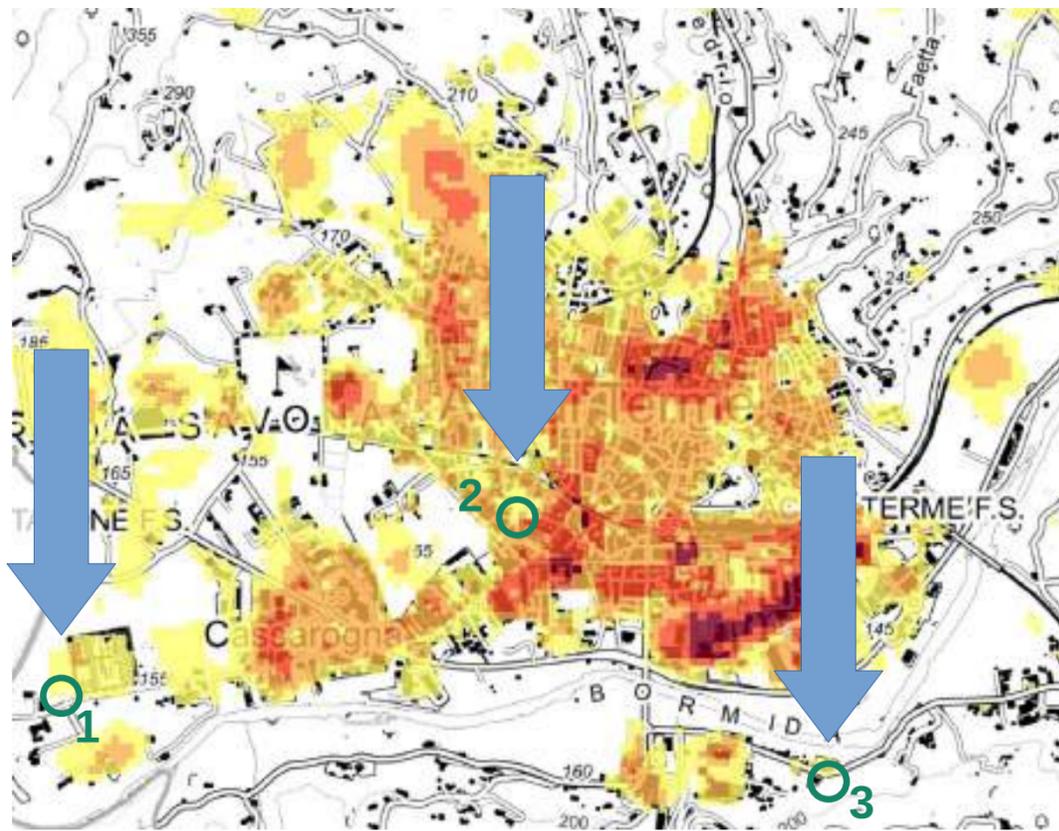
Cartografia da utilizzare per la valutazione

https://www.geoportale.piemonte.it/visregpigo/?action-type=dwl&url=https:%2F%2Fgeomap.reteunitaria.piemonte.it%2Fws%2Ftaims%2Frp-01%2Ftaimsscaricogp%2Fwms_scaricogp%3Fservice%3DWMS&version=1.3&request=getCapabilities&title=Scarico%20-%20Criticit%20da%20isole%20di%20calore%20nelle%20aree%20urbane&layer=sclsoleCalore



Rigenerazione ambiti urbani





Ricchezza di specie - Indice di Menhinick (D)								
D=S/N		Via Casserogna	ante operam	post operam		Strada per Visone	ante operam	post operam
D	n° specie		0,00	1,00		n° specie	1,00	3,00
S=N° SPECIE	n° esemplari		0,00	24,00		n° esemplari	2,00	4,00
N=N° INDIVIDUI	D:		0,00	0,20		D:	0,71	1,50

ESEMPI APPLICATIVI

Intervento V								
Valori di assorbimento/rimozione per 24 esemplari di <i>Carpinus Betulus</i> nei primi 20 anni dall'impianto								
	C (kg)	CO2 Kg/eq	O3 (gr)	PM1 (mg)	PM2.5 (mg)	PM10 (mg)	NO2 (gr)	SO2 (gr)
Assorbimenti anno 1	1,35	4,95	4,67	296,27	1.741,67	13.171,51	1,09	0,41
Assorbimenti anno 20	82,24	301,83	215,10	22.120,26	120.770,98	879.496,13	63,26	25,31
Assorbimenti cumulati nei primi 20 anni	503,65	1.848,39	1.673,80	114.748,09	665.305,95	4.997.585,42	403,63	154,97

Prima della realizzazione dell'intervento

Superficie:			
Struttura e composizione			
		P _b	
1	Popolamento plurispecifico (+ di 4 specie)	si	X
2	Presenza di alberi con diametro > di 40 cm	si	X
3	Presenza di alberi con diametro > di 60 cm	si	X
4	Presenza di rinnovazione di specie autoctone	si	X
5	Alberi (o parti) morti a terra con diametro > di 40 cm, in diverso grado di decomposizione	si	X
6	Alberi (o parti) morti in piedi con diametro > di 60 cm.	si	X
7	Alberi con presenza di grosse branche	si	X
8	Alberi con micro-habitat >di 40 cm ("Catalogue_TroMs_IT_Final" da http://plus.efi.int/documentation.html)	si	X
9	Presenza di alberi con nidi	si	X
10	Presenza di microhabitat sul terreno	X	no
11	Arbusti utili alla fauna	si	X
12	Assenza di specie esotico invasive ai sensi della D.G.R. n.1-5738 del 7 ottobre 2022	X	no
13	Superficie impermeabilizzata minore del 30% della superficie complessiva del sito	X	no
14	Alberi/arbusti in piena terra*	si	X
VALUTAZIONE FINALE		3/14	

Dopo la realizzazione dell'intervento

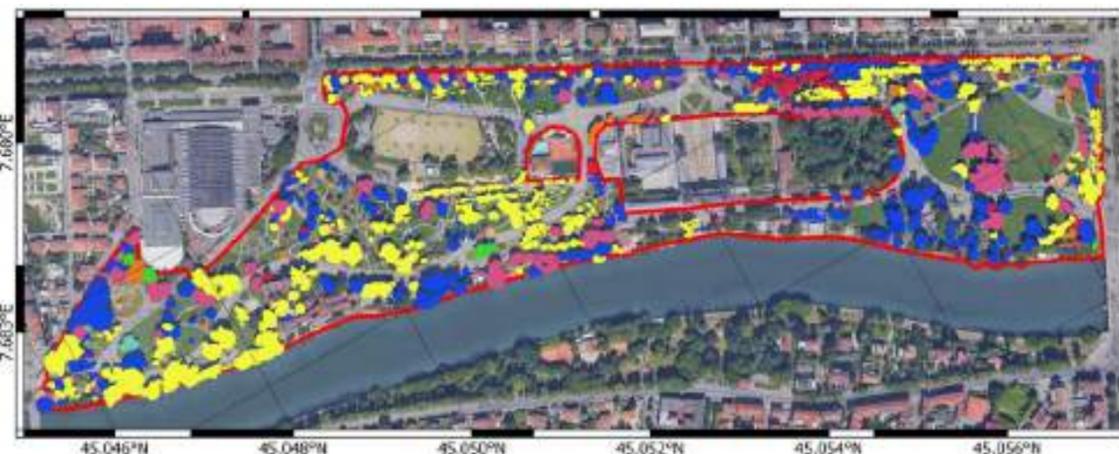
Superficie:			
Struttura e composizione			
		P _b	
1	Popolamento plurispecifico (+ di 4 specie)	si	X
2	Presenza di alberi con diametro > di 40 cm	si	X
3	Presenza di alberi con diametro > di 60 cm	si	X
4	Presenza di rinnovazione di specie autoctone	si	X
5	Alberi (o parti) morti a terra con diametro > di 40 cm, in diverso grado di decomposizione	si	X
6	Alberi (o parti) morti in piedi con diametro > di 60 cm.	si	X
7	Alberi con presenza di grosse branche	si	X
8	Alberi con micro-habitat >di 40 cm ("Catalogue_TroMs_IT_Final" da http://plus.efi.int/documentation.html)	si	X
9	Presenza di alberi con nidi	si	X
10	Presenza di microhabitat sul terreno	X	no
11	Arbusti utili alla fauna	si	X
12	Assenza di specie esotico invasive ai sensi della D.G.R. n.1-5738 del 7 ottobre 2022	X	no
13	Superficie impermeabilizzata minore del 30% della superficie complessiva del sito	X	no
14	Alberi/arbusti in piena terra*	X	no
VALUTAZIONE FINALE		4/14	

RISULTATI E CONCLUSIONI

Intervento								
Valori di assorbimento/rimozione per 24 esemplari di Carpinus Betulus nei primi 20 anni dall'impianto								
	C (kg)	CO2 Kg/eq	O3 (gr)	PM1 (mg)	PM2.5 (mg)	PM10 (mg)	NO2 (gr)	SO2 (gr)
Assorbimenti anno 1	1,35	4,95	4,67	296,27	1.741,67	13.171,51	1,09	0,41
Assorbimenti anno 20	82,24	301,83	215,10	22.120,26	120.770,98	879.496,13	63,26	25,31
Assorbimenti cumulati nei primi 20 anni	503,65	1.848,39	1.673,80	114.748,09	665.305,95	4.997.585,42	403,63	154,97



L'intervento contribuisce in 20 anni alla rimozione di circa 1900 kg di CO2 all'anno, un'auto a benzina Euro 6 EC 715/2007 che percorre in 1 anno 5000 km emette 880 kg di CO2. Lo stesso confronto rispetto alle PM10 vede l'intervento "rimuovere" in 20 anni circa 5000 gr di PM10 a fronte di un'emissione annua di 130 gr.



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.

22,6 tCO2e



La Carbon Footprint della sede Regionale di Via Principe Amedeo, in "fase di esercizio" per l'anno 2019 è di 276 tCO2e

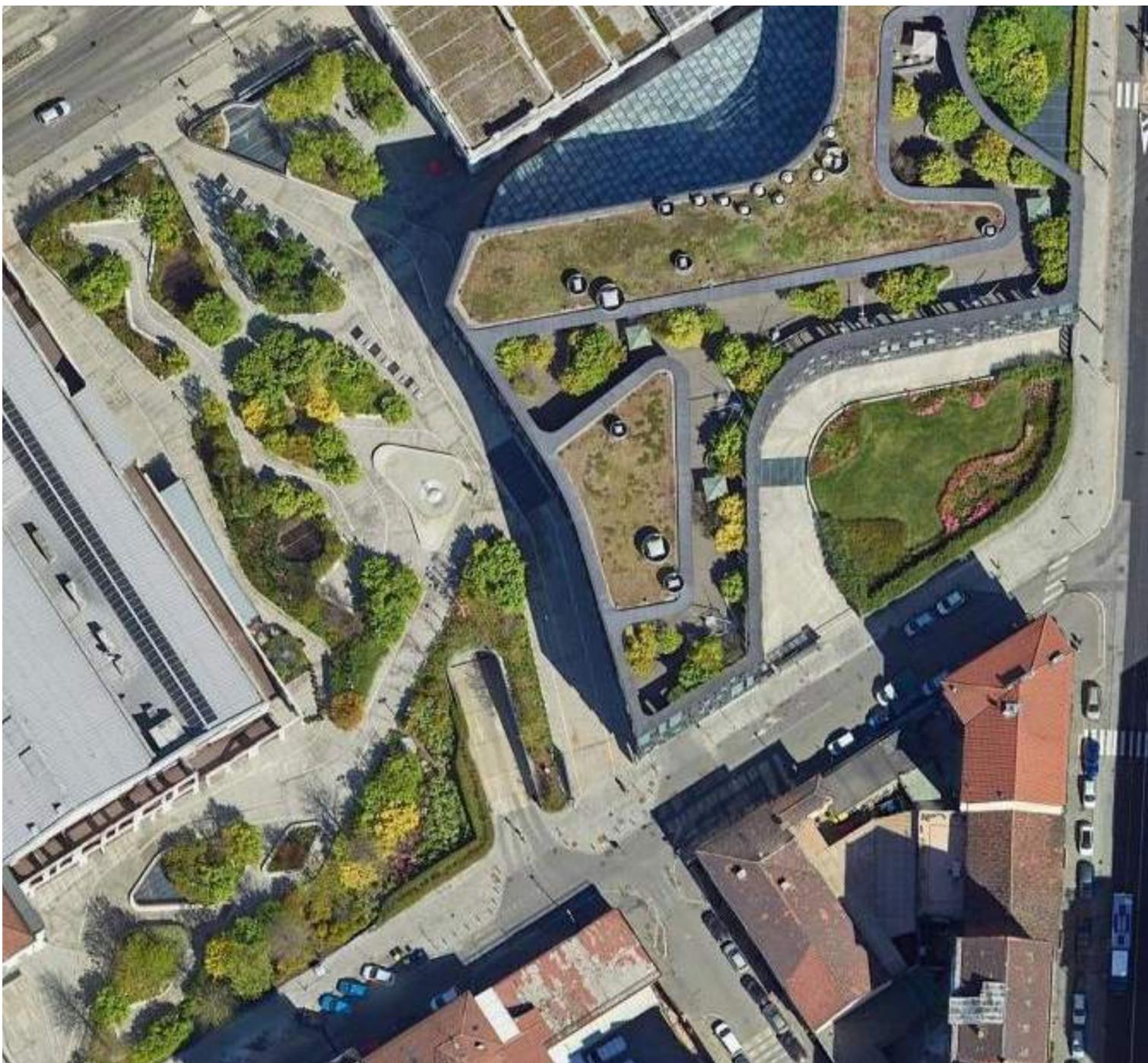
276,0 tCO2e

RISULTATI E CONCLUSIONI

1) L'approccio "quantitativo" alla valutazione ecosistemica risulta fondamentale per poter avviare un piano di monitoraggio in grado di verificare il raggiungimento di specifici target ambientali, di valutare correttamente l'efficacia di specifiche politiche, di valutare rapporti costi/benefici degli interventi, ecc. Tale considerazione è ancor più valida se le valutazioni ecosistemiche vengono messe in relazione con gli impatti ambientali in un'ottica di valutazioni delle "impronte ambientali".

2) L'approccio "quantitativo" dev'essere valutato in modo olistico e non dev'essere settorializzato. Tale aspetto è quanto mai evidente rispetto al valore delle infrastrutture verdi. La schematizzazione stessa dei servizi ecosistemici è un'ovvia semplificazione della realtà, alle necessità di "schematizzazione" si aggiungono poi le effettive capacità di calcolo che evidentemente non sono in grado di descrivere con adeguata completezza l'infinita varietà dei servizi ecosistemici.

3) La disponibilità e l'uso di strumenti di quantificazione deve rappresentare un momento di crescita e riflessione tecnico/scientifica e culturale e non un ulteriore terreno di scontro a colpi di slogan.



Grazie per
l'attenzione!

giorgio.pelassa@regione.piemonte.it