



ORDINE
DEI DOTTORI AGRONOMI
E DEI DOTTORI FORESTALI
DI MILANO

Province di Milano, Lodi, Monza e Brianza, Pavia

Ministero della Giustizia



Commissione B
Pianificazione
e rigenerazione
del territorio



Ruolo e funzioni dei prati in ambiente urbano

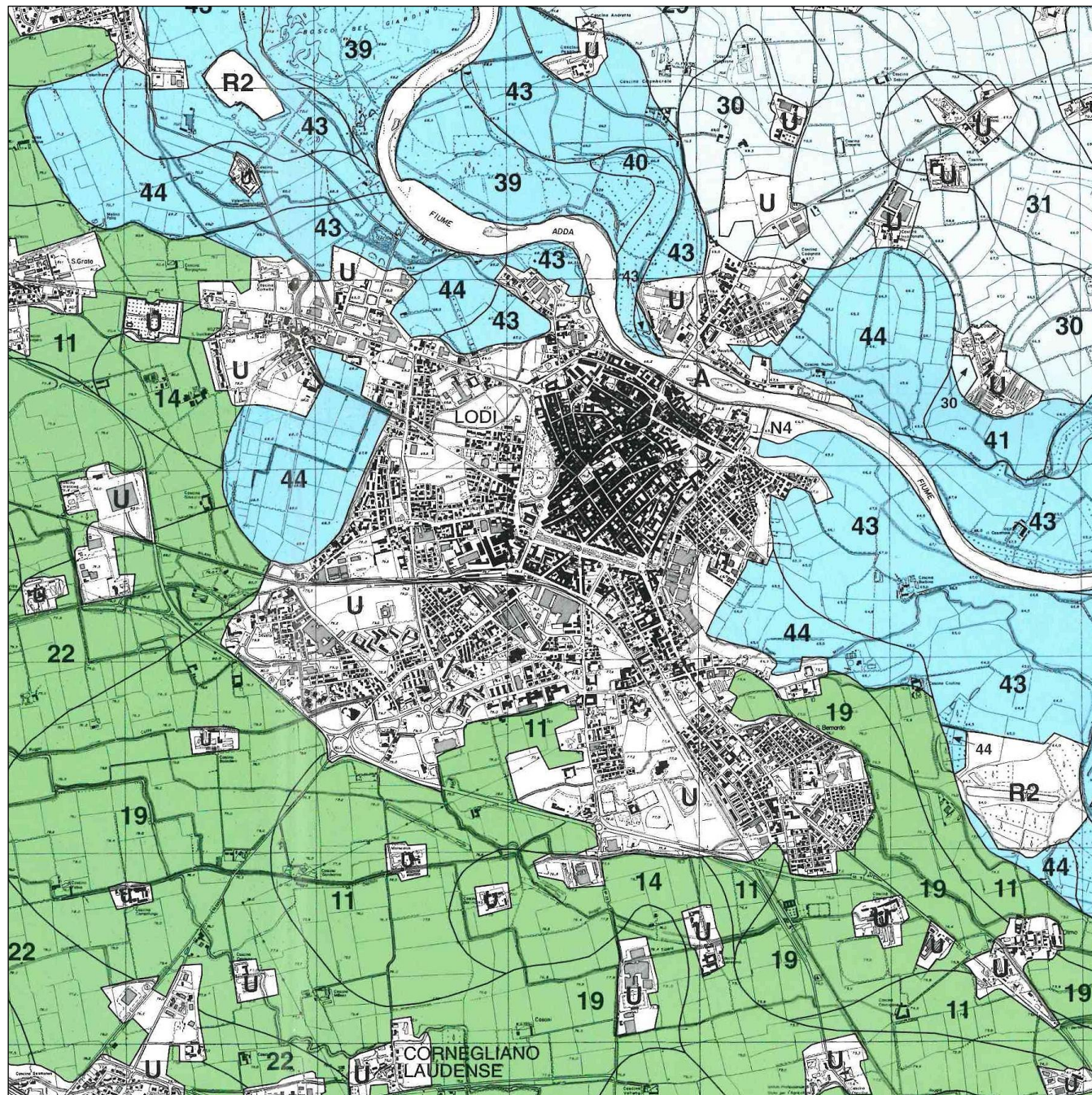
Suoli urbani dei prati di Milano: oltre il luogo comune

Chiara Ferré

Università Milano Bicocca

Milano, 12 giugno 2026

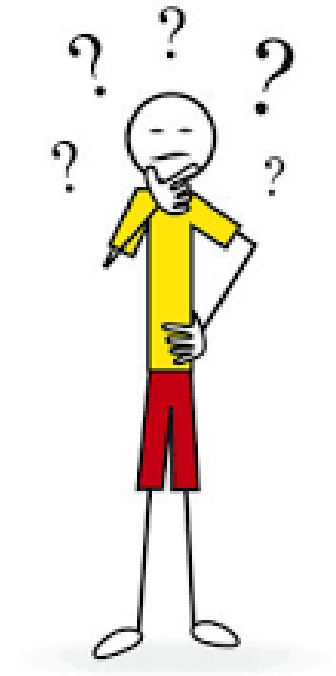




Ecco come venivano
considerati i suoli urbani

Di solito si pensa che i suoli urbani:

- siano poveri di elementi nutritivi;
- non riescano a stoccare quantità elevate di carbonio organico;
- siano molto compattati e poco permeabili;
- siano caratterizzati da una limitata attività biologica;
- siano contaminati.



Sarà sempre vero?



Da suoli naturali a suoli urbani



Luvisol



Luvisol



Umbrisol



Technosol



Technosol



Technosol sigillato

Suoli naturali

Suoli seminaturali

Suoli con forti modificazioni antropiche

Entità del disturbo

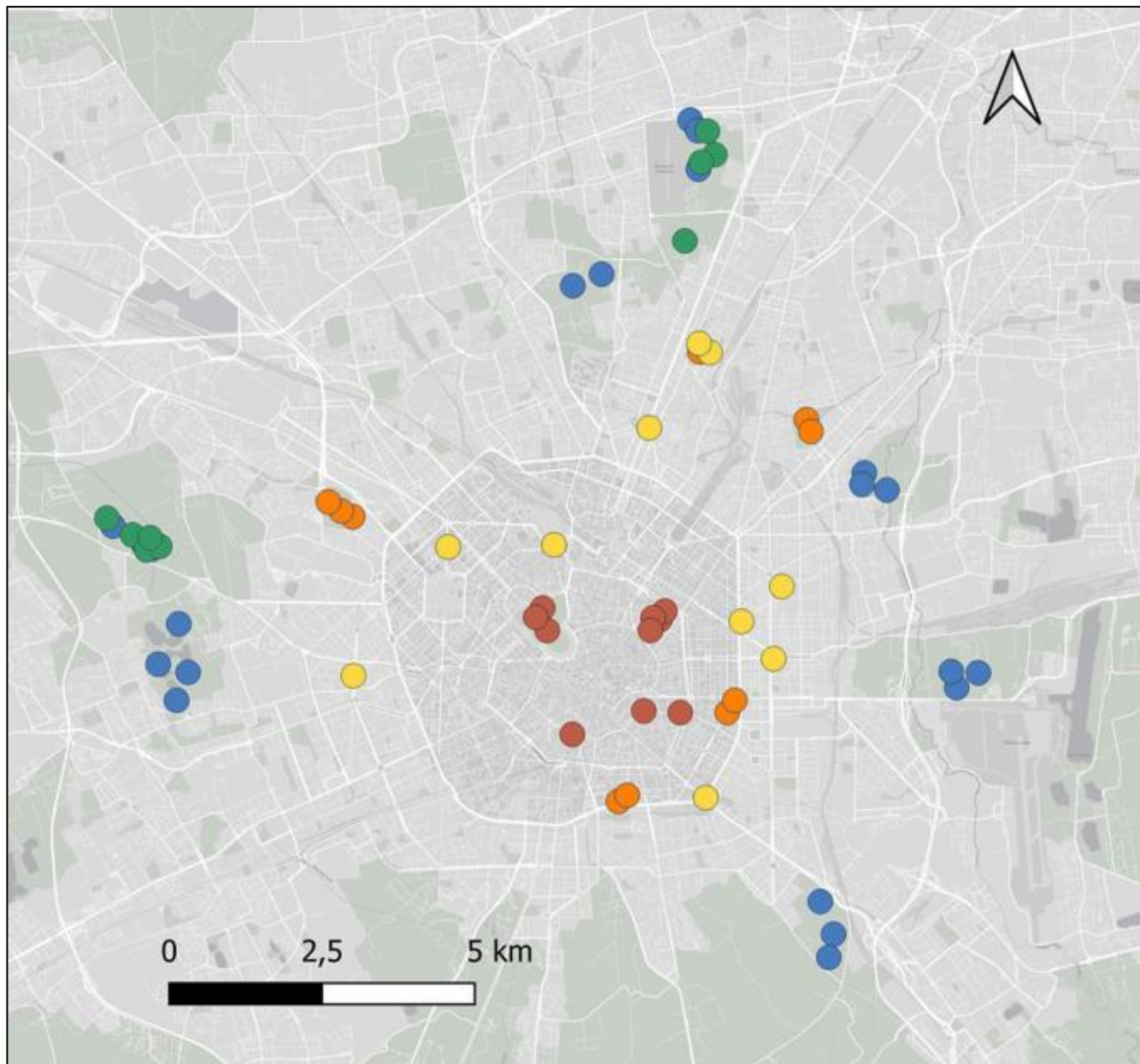


PNM: anche questi sono suoli urbani



I suoli delle aree verdi di Milano:
i nostri campionamenti recenti

Tipi di verde urbano campionati



● UPC – Prati dei parchi urbani del centro storico



● UP – Prati dei parchi urbani fuori dal centro storico



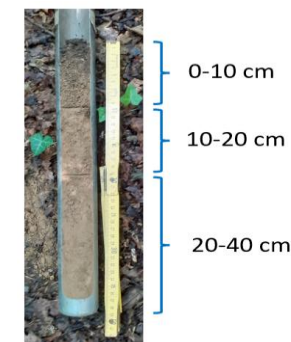
● SGS – Verde stradale



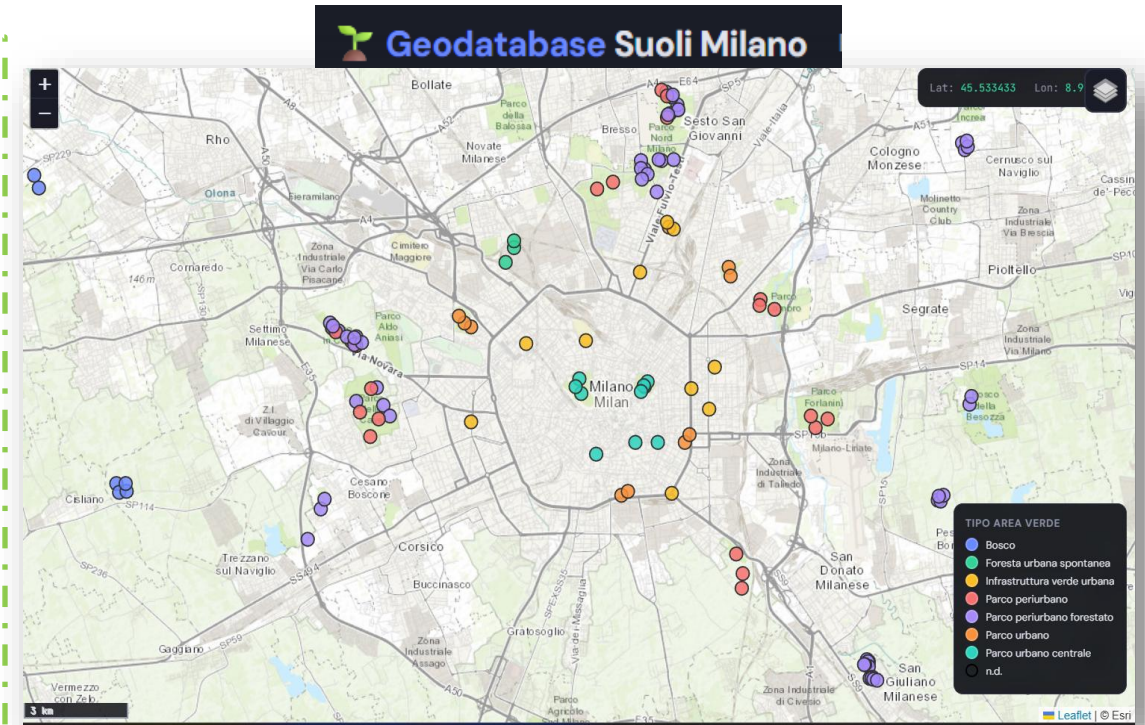
● PP – Prati dei grandi parchi periurbani



● PPf – Boschi dei grandi parchi periurbani



- **Caratteristiche chimiche:**
 - pH, fosforo assimilabile, carbonati totali, carbonio organico, black carbon, C:N
- **Caratteristiche fisiche e idrologiche:**
 - Tessitura, densità apparente, resistenza alla penetrazione, velocità di infiltrazione, conducibilità idraulica a saturazione, disponibilità dell'acqua per le piante
- **Caratteristiche biologiche:**
 - specie/abbondanza/biomassa lombrichi e QBSa
- Caratteristiche microbiologiche: (ancora da integrare)

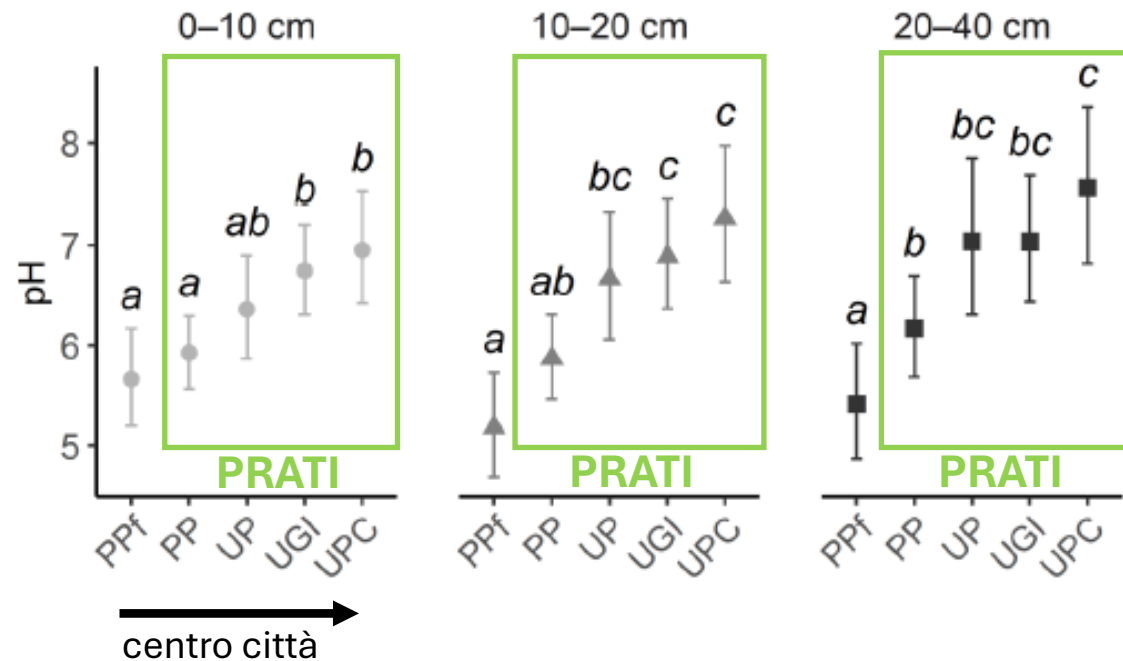


Dati pubblicati: De Feudis C., 2026
Tesi dottorato: Abu El Khair; De Feudis

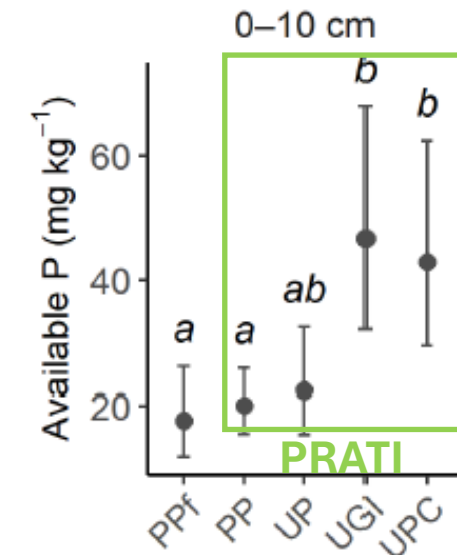
pH: range favorevole per l'attività biologica e la crescita delle piante; sub-acido nei prati periurbani, neutro o subalcalino in parchi centrali e isole verdi (detriti calcarei, fertilizzazione);

fosforo assimilabile: livelli da buoni ad elevati; più elevato nel verde stradale e nei parchi del centro (fertilizzazione)

pH

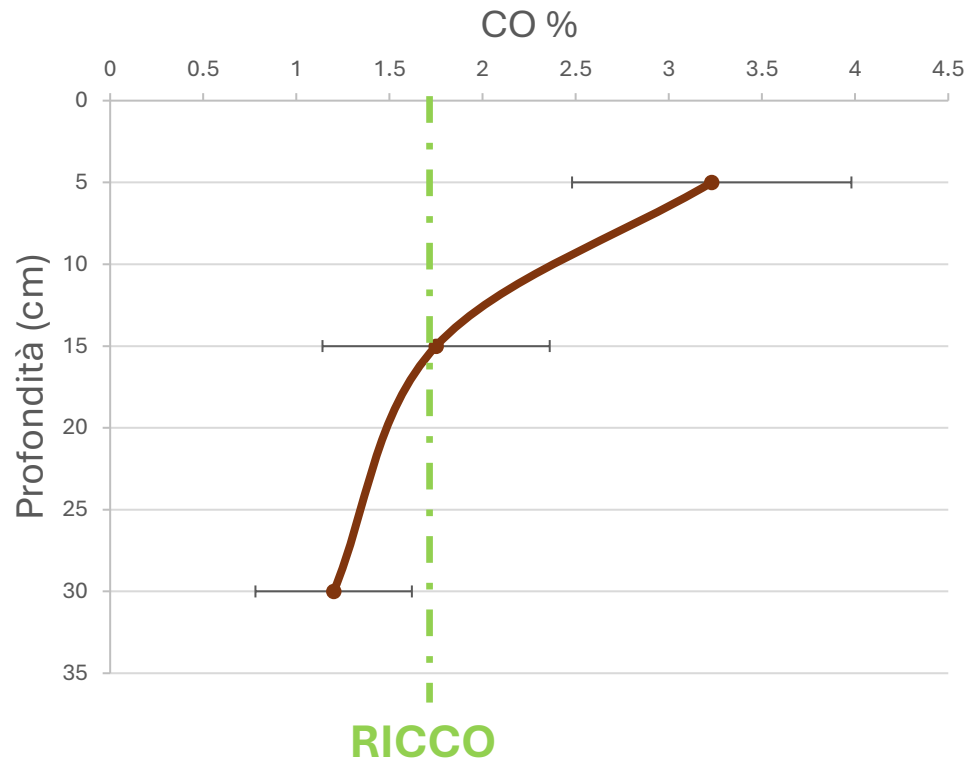


Fosforo assimilabile



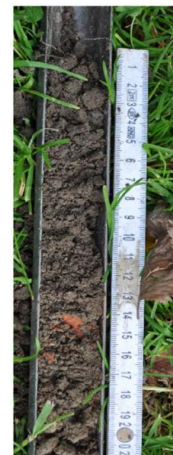
Carbonio organico

CONTENUTO MEDIO DI CARBONIO ORGANICO

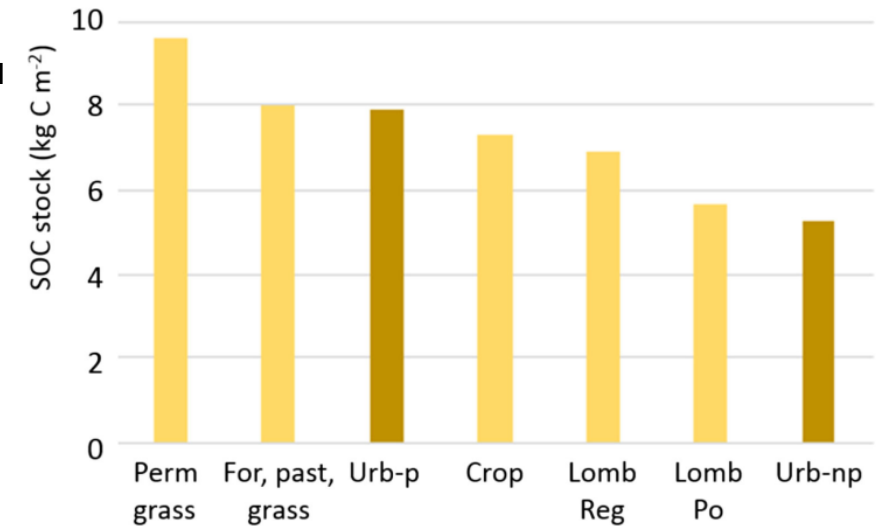


STOCK DI CARBONIO ORGANICO - Canedoli et al., 2020

PARCHI

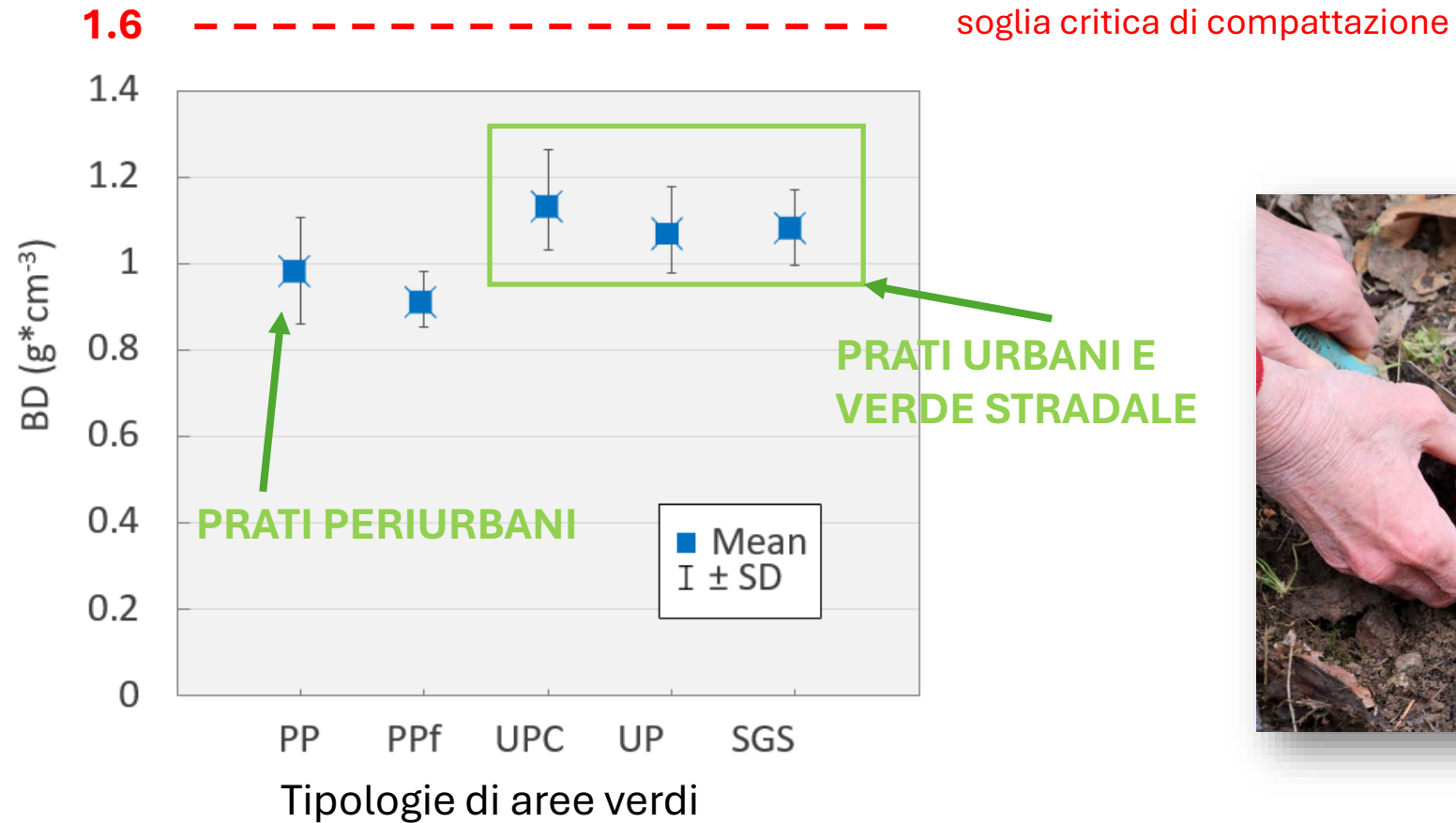


NON PARCHI



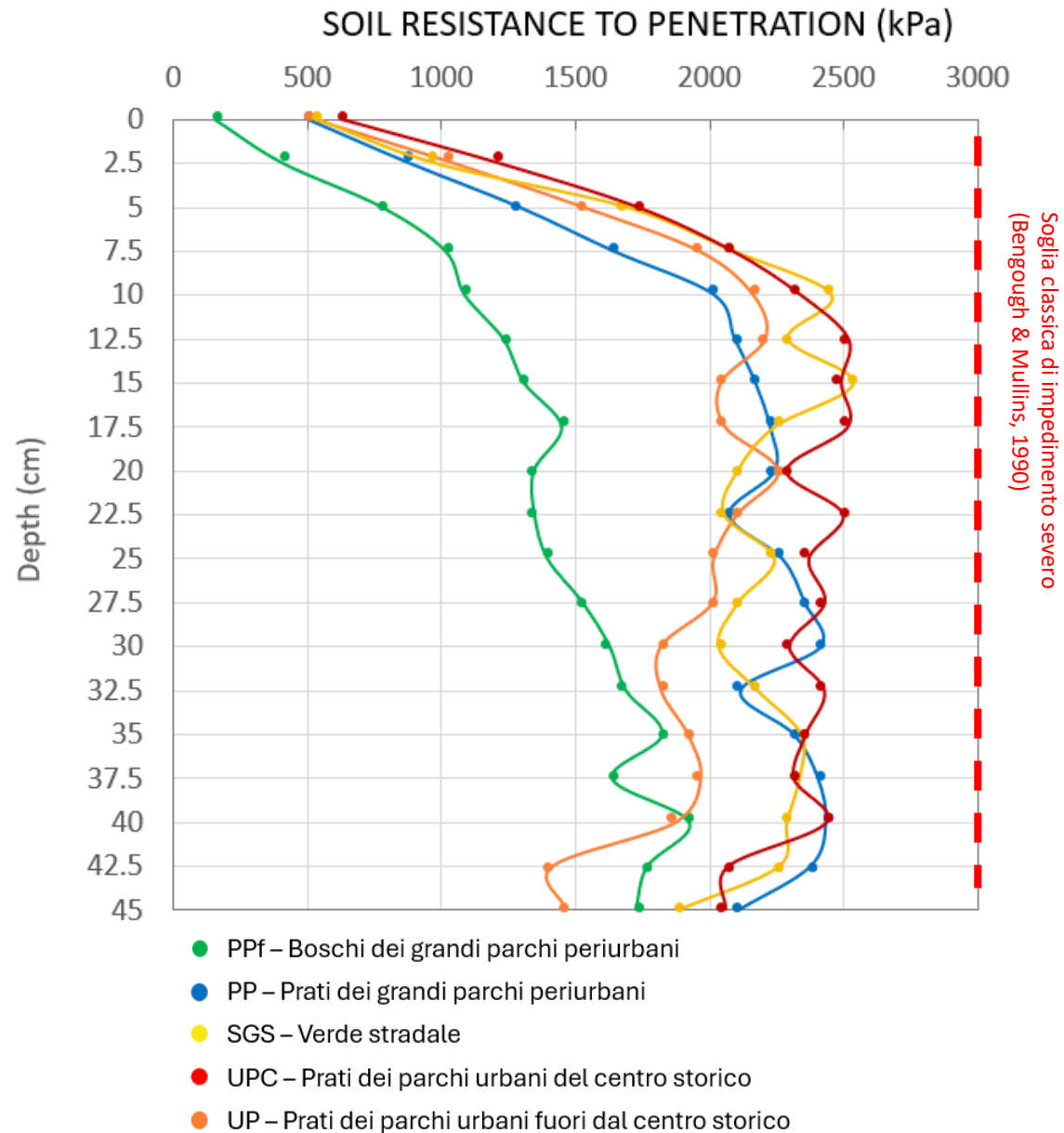
Land use		OC stock (kg C m ⁻²)	Min	Max	s.d
Perm grass	Permanent grasslands (Milan surroundings)	9,6			
For, past, grass	Lombardy region (forest, pasture and grasslands)	8			
Urb-p	Urban parks (Milan) *	7,9	2,7	12,9	2,4
Crop	Croplands (Milan surroundings)	7,3			
Lomb Reg	Lombardy region	6,9			
Lomb Po	Lombardy region (Po alluvional plain)	5,7			
Urb-np	Urban non-parks (Milan) *	5,3	1,3	9,9	2,5

Compattazione - Densità apparente



Densità apparente con la fustella

Compattazione - Resistenza alla penetrazione



- Suoli a prato: forte aumento nei primi 10–15 cm → picco sub-superficiale (calpestio, manutenzione)



penetrometro

Suoli delle aree verdi di Milano

Parametro	Stato generale	Pattern tra categorie/uso suolo
pH	Intervallo favorevole a microrganismi e piante	Più basso nei prati periurbani; più alto in aree del centro e infrastrutture
P disponibile	Livelli da buoni ad elevati	Stesso gradiente del pH, valori massimi in aree del centro e infrastrutture verdi
Tessitura	Per lo più franca, franco sabbiosa, franco limosa	Tipica dei suoli naturali regionali
Artefatti	Presenti ma a bassa concentrazione	Diffusi ovunque, senza picchi marcati
C organico (CO)	Contenuti buoni, molto alti in superficie	Valori percentuali simili a foreste, pascoli e prati lombardi; nessuna differenza significativa tra categorie
Compattazione (densità apparente e penetrometria)	Valori bassi, nessuna compattazione critica	Gradiente dalla periferia alle aree centrali (aumento con pressione antropica)

Biodiversità - Lombrichi



© H. Hotte

Lombrico epigeo



© H. Hotte

Lombrico endogeo



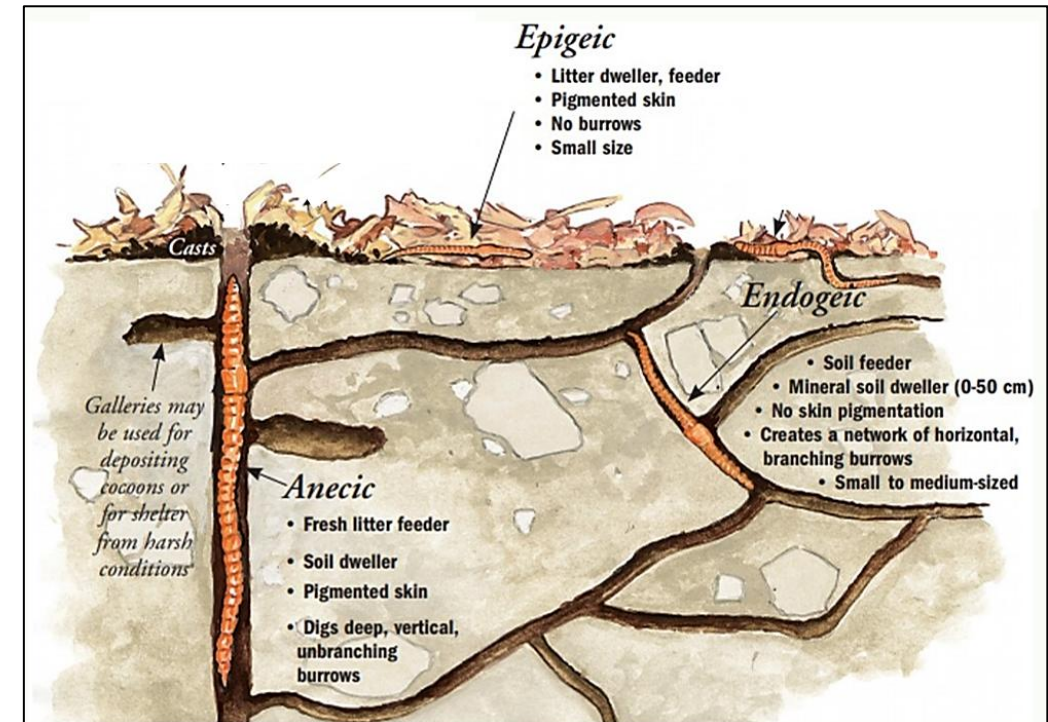
© H. Hotte

Lombrico anecico



Coproliti

CATEGORIE ECOLOGICHE



Biodiversità - Lombrichi



Aporrectodea giardi (anecic)



Allolobophora chlorotica c.
(endogeic)



Lumbricus castaneus
(epigeic)

Lombrichi anecici:

prevalenti nelle aree periurbane
(suolo seminaturale, meno disturbato)

Lombrichi endogei:

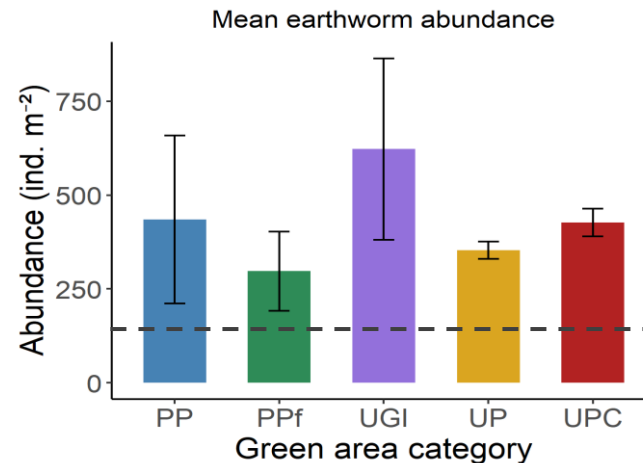
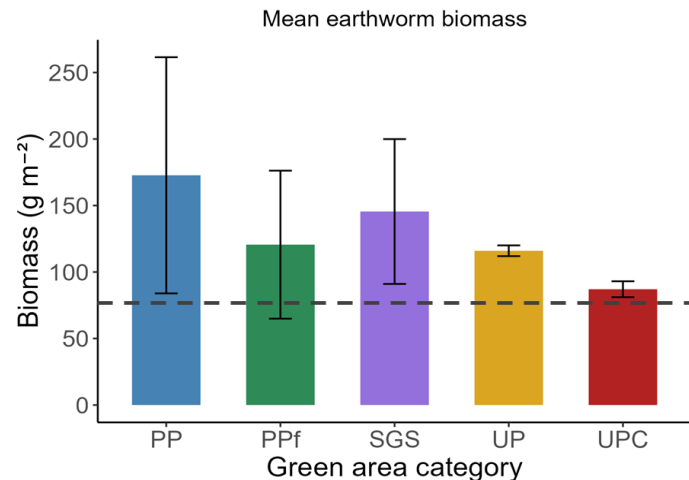
predominanti nei parchi urbani
(maggior disturbo antropico)

Lombrichi epigei:

rinvenuti quasi esclusivamente nei siti periurbani

Sono state rinvenute **19 specie** di lombrichi
→ elevata ricchezza specifica:

- 9 specie endogee
- 6 specie aneciche
- 3 specie epigee
- 1 specie esotica



Legenda

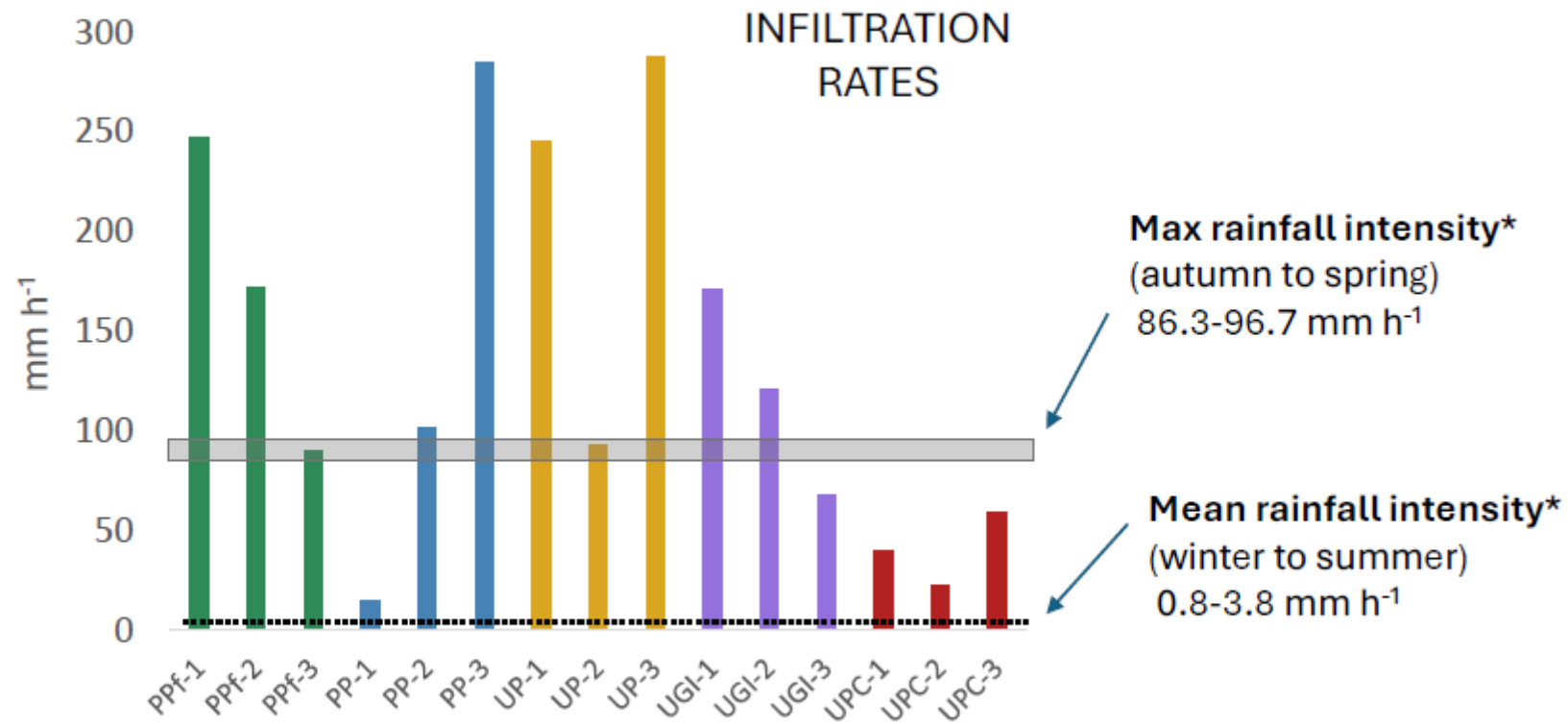
- PP = prati dei parchi periurbani
- PPf = boschi dei parchi periurbani
- SGS = prati di piccoli spazi verdi urbani
- UP = prati dei parchi urbani (fuori dal centro storico)
- UPC = prati dei parchi urbani (centro storico)

----- Valore urbano di riferimento (Phillips et al. 2025)

Tasso di infiltrazione

Confronto con le intensità di pioggia reali registrate a Milano:

- I tassi di infiltrazione in tutti i siti sono maggiori delle intensità di pioggia comunemente registrate;
- tuttavia, le intensità di pioggia più elevate possono superare la capacità di infiltrazione.



*Rainfall data in Milan: ClimaMI project, seasonal base (2012-2020)

E in merito alla contaminazione?

Contaminazione – Black Carbon e metalli pesanti



Riscaldamento



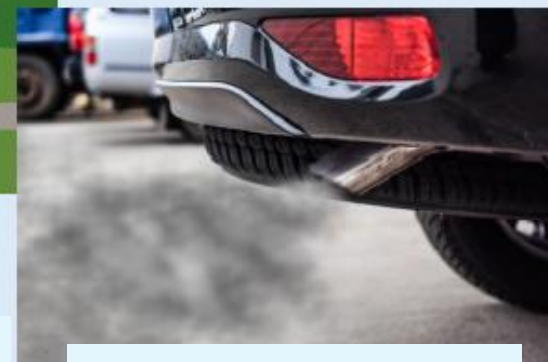
Pratiche agricole



(from IQAir, 2016)



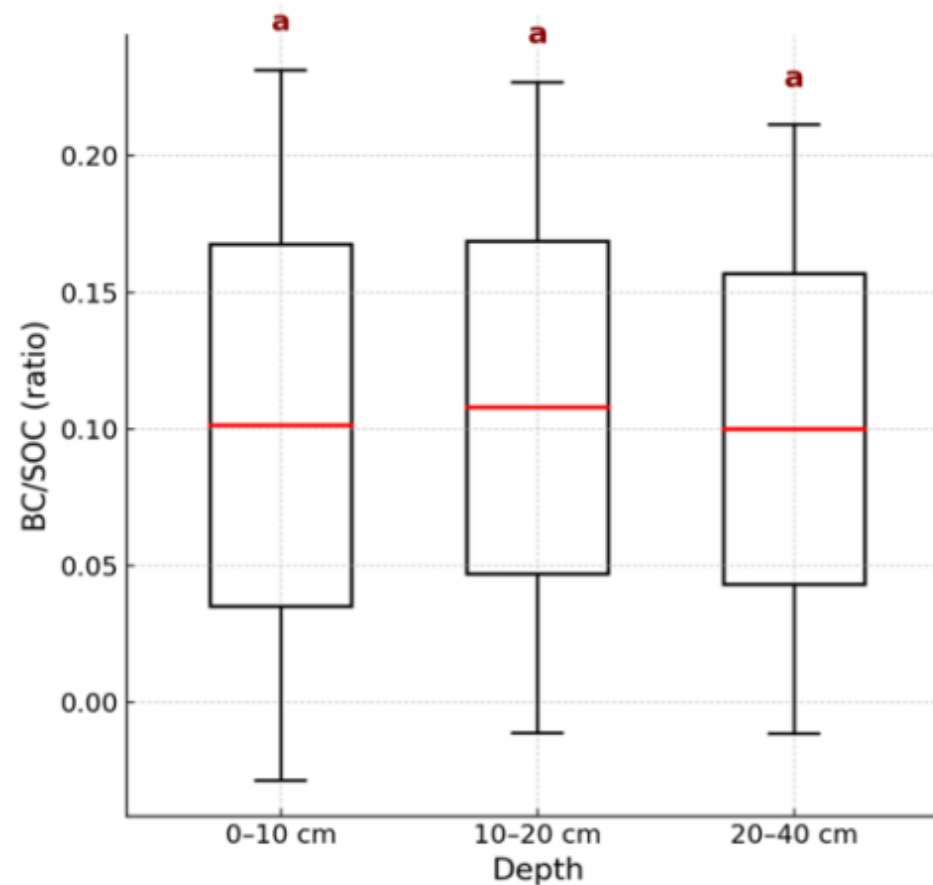
Emissioni industriali



Emissioni veicolari

Carbonio organico (SOC) e Black carbon (BC)

Il Black Carbon (BC) è il prodotto della combustione incompleta di materiale carbonioso, di origine sia antropica che naturale. In ambiente urbano le principali sorgenti sono il traffico veicolare a motori diesel e il riscaldamento domestico, in particolare quello a biomassa legnosa.



I suoli dei prati urbani di Milano:

- hanno caratteristiche chimiche e fisiche che supportano funzioni ecosistemiche e biodiversità del suolo;
 - sono buoni accumulatori di carbonio, sebbene una quota sia di origine pirogenica (Black Carbon);
 - non mostrano segni di compattazione critica
-
- La pressione urbana ha tuttavia lasciato un'impronta riconoscibile su diversi parametri: densità apparente, resistenza alla penetrazione, pH, fosforo assimilabile, nonché la composizione funzionale delle comunità di lombrichi seguono un chiaro gradiente periurbano-urbano;
 - anche il contenuto di metalli pesanti e Black Carbon negli strati superficiali del suolo rappresenta un indicatore rilevante della pressione antropica (sia pregressa che attuale) in ambiente urbano, essendo strettamente legato alle emissioni da traffico e riscaldamento.

- Mantenere la copertura vegetale: evitare il suolo nudo e preservare lo strato di lettiera e la copertura erbacea, che fungono da buffer fisico contro la compattazione.
- Lasciare in situ lettiera ed erba sfalciata: favorisce il ciclo dei nutrienti, l'accumulo di sostanza organica e le condizioni favorevoli per la fauna del suolo.
- Preservare la fauna del suolo, in particolare i lombrichi anecici: promuovere condizioni favorevoli per i lombrichi contribuisce indirettamente a sostenere la capacità di infiltrazione idrica.
- Adottare approcci gestionali integrati: mantenere o migliorare la capacità di infiltrazione richiede di agire contemporaneamente sulle condizioni fisiche del suolo e sul suo funzionamento biologico.
- Fertilizzare in modo mirato: effettuare analisi del suolo prima di apportare fosforo, specialmente dove la disponibilità è già elevata.
- Priorità ai parchi urbani centrali (UPC): identificati come i siti più vulnerabili agli eventi piovosi intensi, richiedono maggiore attenzione gestionale.
- Bilanciare protezione e accessibilità: eventuali restrizioni di accesso devono essere ponderate con la funzione ricreativa e sociale delle aree verdi.

