EVENTO FINALE - BOLZANO

QUAL'È IL VALORE DEL VERDE URBANO DELLA NOSTRA CITTÀ?

8 Luglio 2022

Interreg ITALIA SVIZZERA · ITALIE SUISSE · ITALIEN SCHWEIZ
VERDEVALE

VERDEVALE

Repubblica e Cantone Ticino

Come quantificare i benefici del Verde Urbano?

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2 IL VALORE DEL CAPITALE NATURALE INQUINANTI E PM10

Caterina Villa

Demetra Specialist

Interreg ITALIA SVIZZERA · ITALIE SUISSE · ITALIEN SCHWEIZ
VERDEVALE
VERDEVALE
Repubblica e Cantone Ticino

Interreg
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
UNIONE EUROPEA
ITALIA SVIZZERA - ITALIE SUISSE - ITALIEN SCHWEIZ
VERDEVALE

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

L'obiettivo delle analisi svolte nel quadro del progetto VERDEVALE è quello di quantificare alcuni servizi ecosistemici erogati da differenti specie arbustive. I parametri oggetto di studio sono l'assimilazione di CO2 e il calore dissipato dalle piante grazie all'evaporazione.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI
PRODUZIONE, TERRITORIO, AGROENERGIA

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

CAMPAGNE MISURAZIONI LUGANO

Periodo >

- ***16 e 18 giugno (primavera 2020)***
- ***27 e 28 luglio (estate 2020)***
- ***16 e 17 settembre (autunno 2020)***
- 12 e 14 gennaio (*2021 misure biometriche*)

MISURAZIONI BOLZANO

- 26 e 27 gennaio (individuazione esemplari)
- ***26 e 27 maggio (primavera 2021)***
- ***20 e 21 luglio (estate 2021***)
- ***30 settembre e 1 ottobre (autunno 2021)***

Per la ***città di Lugano >***

Le misure sono state effettuate su **9 repliche**
54 piante misurate
216 foglie misurate in ogni stagione

Per la ***città di Bolzano >***

Le misure sono state effettuate su **8 repliche**
48 piante misurate
192 foglie misurate in ogni stagione

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

Specie su cui si sono effettuate le misurazioni

9 specie arbustive misurate
3 specie in comune

		PERSISTENZA FOGLIE
	COMUNE DI LUGANO	
1	Ligustrum vulgare	SD
2	Laurus nobilis	SV
3	Eleagnus x ebbingei	SV
4	*Pittosporum tobira*	*SV*
5	*Forsythia x intermedia*	*D*
6	*Prunus laurocerasus*	*SV*
	COMUNE DI BOLZANO	
7	Deutzia scabra	D
8	Euonymus fortunei	SD
9	Viburnum tinus	SV
4	*Pittosporum tobira*	*SV*
5	*Forsythia x intermedia*	*D*
6	*Prunus laurocerasus*	*SV*

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

Aree misurazioni
e campionamento

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

OBIETTIVO: CALCOLARE I VALORI DI

- **Fotosintesi** per assorbimento CO_2
- **Traspirazione** per effetto raffrescamento (calore sottratto all'ambiente per far evaporare l'acqua dalle foglie)

Si tratta di scambi gassosi (CO_2 per la fotosintesi, vapore acqueo per la traspirazione), quindi vengono usati strumenti che li misurano.

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

STRUMENTAZIONE USATA

- **CIRAS 2** per analizzare gli scambi gassosi utili a determinare fotosintesi e traspirazione per unità di superficie fogliare
- **Ceptometro** per misurare radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) incidente in ciascuna delle 4 aree in cui è suddivisa la chioma (apicale esterna, apicale interna, basale esterna e basale interna)

Alla misura fatta dal CIRAS simulando la luce saturante viene applicato un coefficiente di riduzione (derivato dalle misure del ceptometro) per modellare gli scambi gassosi nelle porzioni basali e interne

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

UPSCALING DEI BENEFICI

Per fare l'upscaling dei benefici da unità di area fogliare a unità di area di suolo coperta dalla chioma sono usati due modelli (Big leaf Sellers, 1997 e multi-layer). Per questo sono state fatte misure biometriche (Altezza, Numero e diametro fusti) utili alla definizione dei valori dei seguenti parametri:

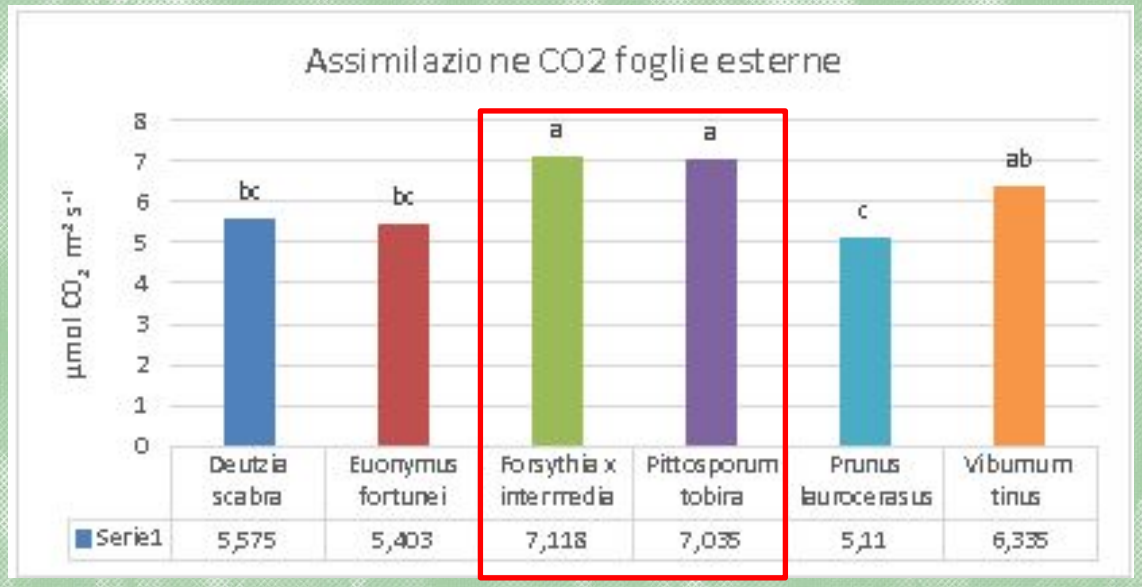
- il LAI, Leaf Area Index - cioè la superficie unifacciale di foglie che insiste sull'unità di area di suolo
- La DLA (Drip Line Area – area situata sotto la chioma) e DBH (diametro del tronco all'altezza del petto)

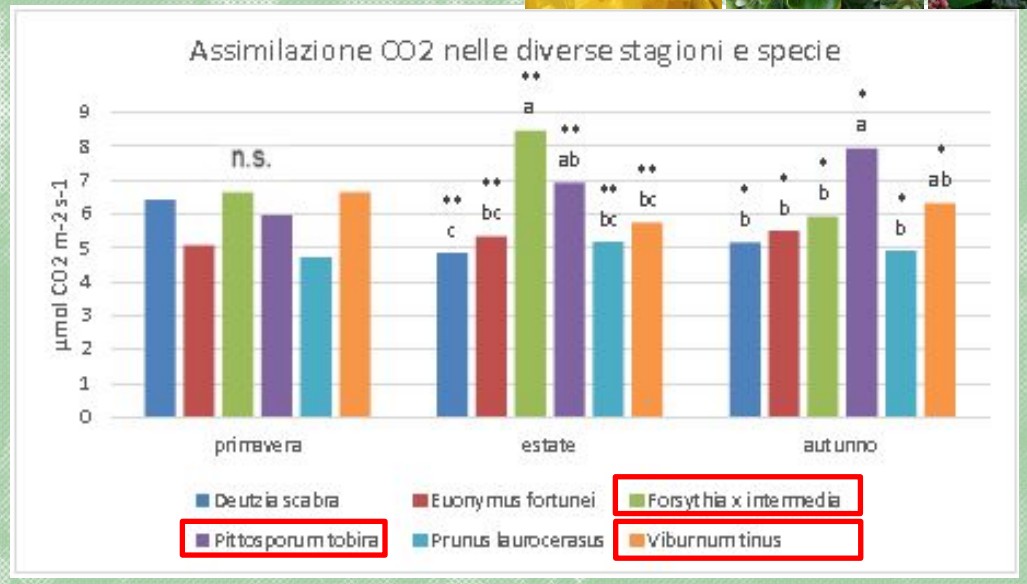
L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

Risultati BOLZANO - Fotosintesi

Valori di assimilazione CO_2 riferiti a 1 mq di area fogliare esposta al sole



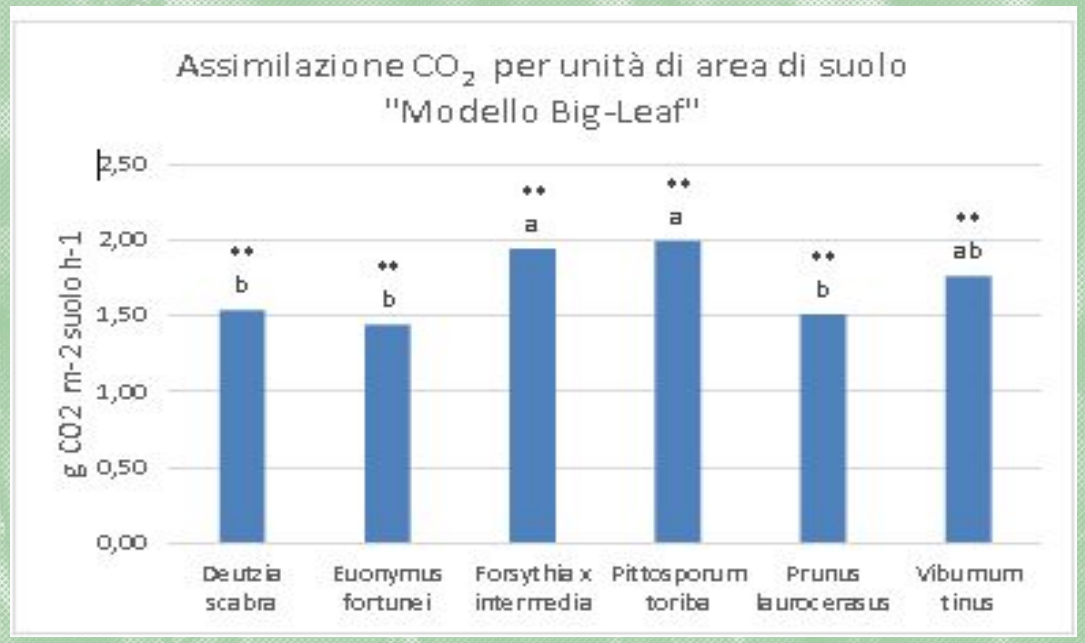


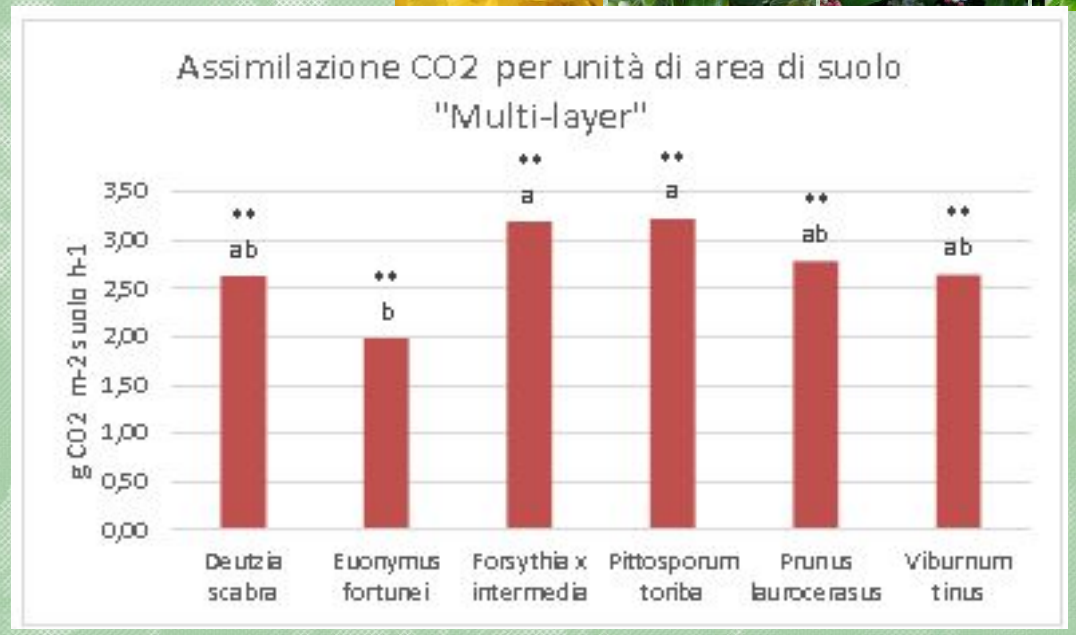
Non tutte le foglie sono completamente esposte al sole. Considerando le differenze nell'assimilazione per le foglie nelle quattro diverse posizioni nella chioma, le apicali interne hanno mostrato in media di assimilare una quantità di CO2 pari al 48,2% di quella assimilata dalle apicali esterne; le basali interne hanno assimilato in media il 22,8% di quelle esterne

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

Risultati BOLZANO - Fotosintesi

Valori di assimilazione CO_2 riferiti a 1 unità di area di proiezione della chioma



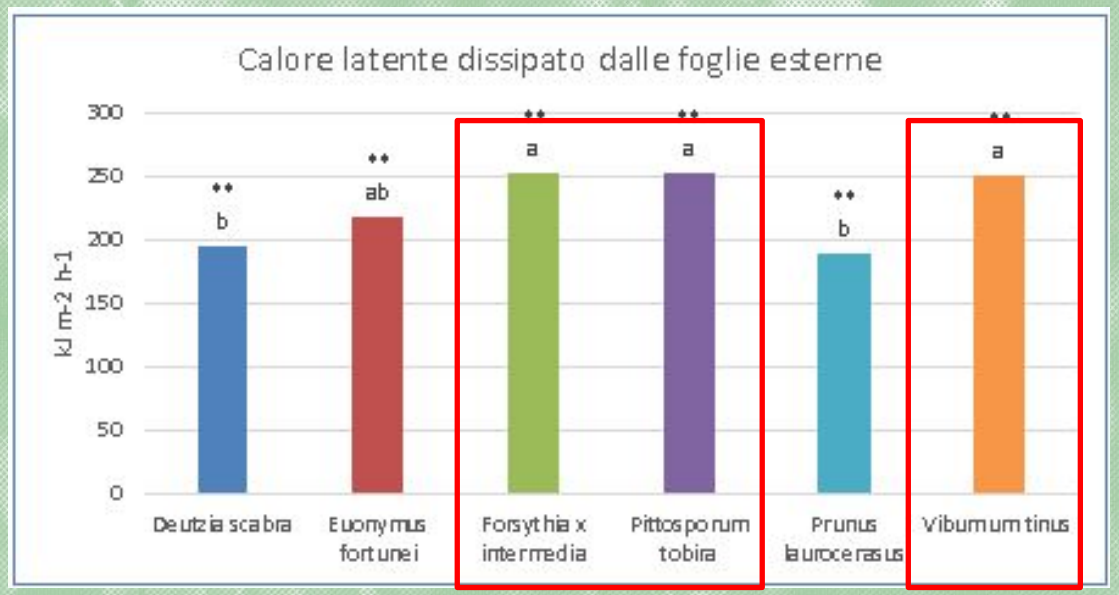


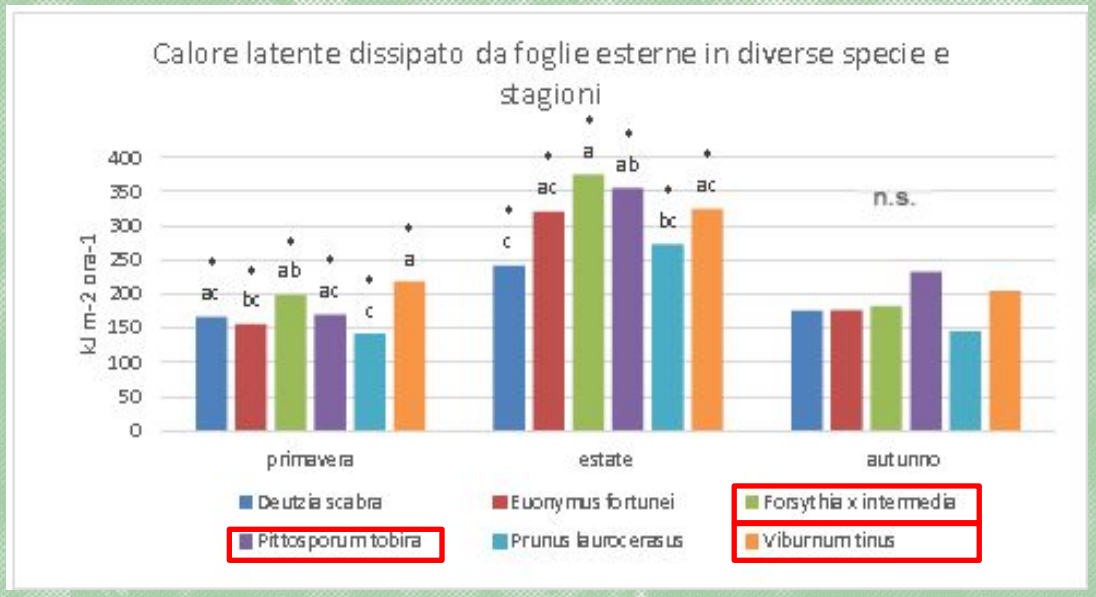
la *F. x intermedia* e il *P. tobira* mostrano per entrambi i modelli i valori più elevati, ma nei due modelli si invertono le posizioni successive tra *P. laurocerasus* e *V. tinus*

L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

Risultati BOLZANO - Fotosintesi

Calore latente dissipato riferito a 1 mq di area fogliare esterna



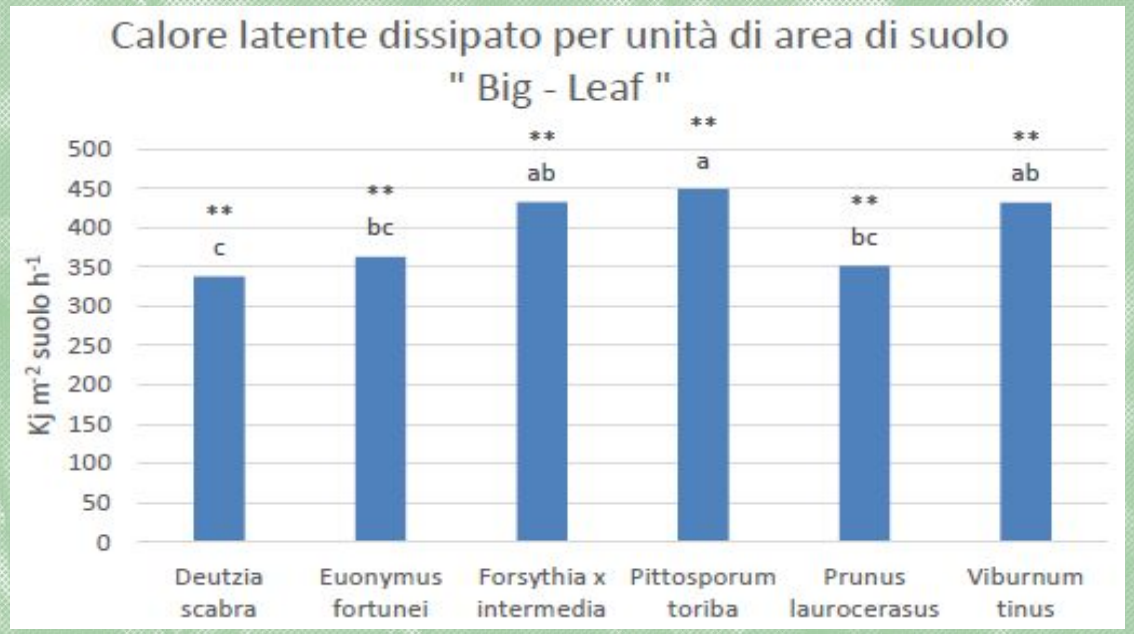


In tutte le stagioni, le foglie esterne, a prescindere dal fatto che siano inserite in posizione basale o distale sulla chioma, traspirano di più delle foglie interne

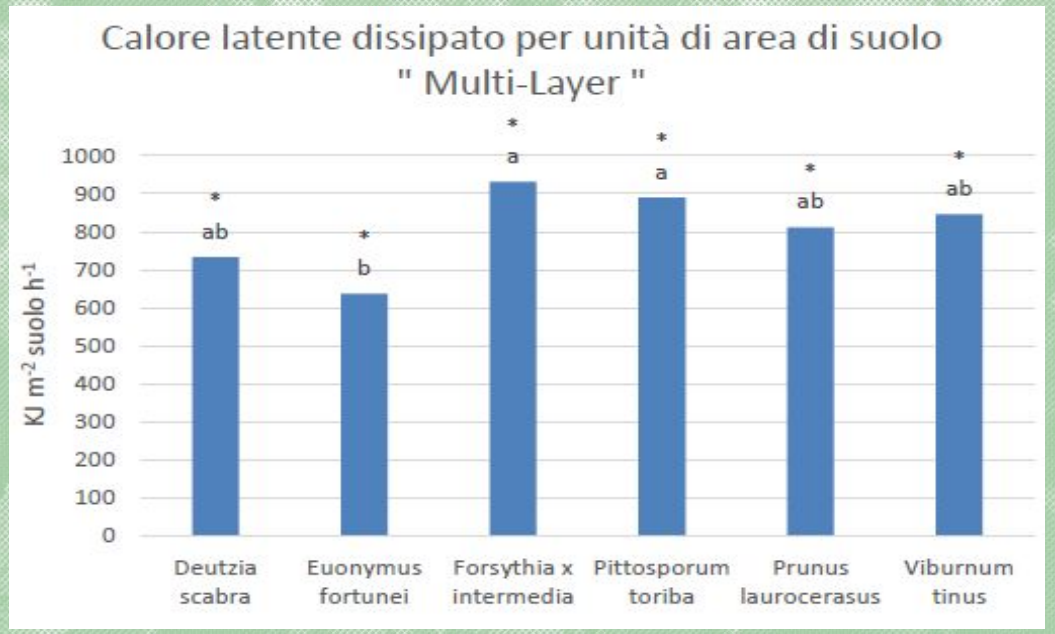
L'ASSIMILAZIONE DELLA CO_2

Risultati BOLZANO - Fotosintesi

Calore latente dissipate per unità di area di suolo



La specie di arbusto capace di indurre un maggior effetto di raffreddamento è risultata essere il *P. tobira*



La *F. x intermedia* e il *P. tobira* hanno valori statisticamente maggiori rispetto alle altre specie

VALORE DEL CAPITALE NATURALE

All'interno del progetto VERDEVALE, l'obiettivo iniziale era l'individuazione di uno o più opportuni indicatori relativi alla biodiversità di un sistema di verde urbano. In letteratura non abbiamo rinvenuto approfondimenti specifici che elaborino indici di valorizzazione del tema Biodiversità in ambito urbano comunemente accettati. Abbiamo così pensato di elaborare uno o più indicatori, con l'obiettivo di coniugare diversi aspetti di natura ambientale, urbanistica e di fruizione da parte dei cittadini. Anziché focalizzarci su un indicatore Biodiversità, si è lavorato ad un indice multicriteriale relativo al Valore del Capitale Naturale, in quanto si desidera considerare il valore del verde in relazione alla sua qualità ambientale, paesaggistica ma anche alla potenzialità di fruizione.

VALORE DEL CAPITALE NATURALE
INDICATORE COMPOSTO DA

- Fattori legati al VALORE AMBIENTALE
- Fattori legati al VALORE PAESAGGISTICO
- Fattori legati alla FRUIZIONE

I dati necessari per il calcolo dei fattori sono estratti direttamente dalla piattaforma GrenSpaces e riguardano gli oggetti censiti.

I risultati dei valori APF verranno sempre associati ad una percentuale di robustezza del dato, che rappresenta la percentuale di dati compilati sulla piattaforma rispetto al totale. Se tale percentuale è al di sotto di un valore soglia, i valori non possono essere calcolati.

VALORE DEL CAPITALE NATURALE

VALORE AMBIENTALE
DIVERSITA' DI SPECIE
Simpson arboreo
INDICE MEDIO DIMESIONALE ARBOREO
albero DIAMETRO CHIOMA MEDIO
albero ALTEZZA MEDIA

VALORE PAESAGGISTICO
INDICE MEDIO [illegible] ALE ARBOREO
albero DIAM[illegible]HIOM[illegible]MEDIO
albero ALTEZ[illegible]ME[illegible]
INDICE DI ETA [illegible]OREA
Età

+ SUPERFICIE / N°ALBERI

Problematica: Questi dati sono sempre presenti per gli esemplari arborei, ma non sempre presenti per quelli arbustivi. Si decide dunque di calcolare I valori solo per gli alberi. I risultati del VP non risultano coerenti, quindi non verrà utilizzato nell'applicativo

VALORE DEL CAPITALE NATURALE

VALORE AMBIENTALE ARBOREO

CALCOLATO COME MEDIA GEOMETRICA TRA:

1. **Piante vive**
2. **Indice Simpson alberi**
3. **Indice medio dimensionale arboreo:** diametro della chioma o altezza
4. **Indice correlato alla superficie**

VALORE AMBIENTALE ARBOREO - BOLZANO

	Passeggiata Lungoisarco destro	Lungotalvera	Parco Europa	Parco Firmian	Area giochi Rencio	Area Giochi Roen	Parco Petrarca	Via visitazione	Sperobox	Via Buozzi alberatura
VALORE AMBIENTALE	0,799	0,684	0,634	0,596	0,171	0,412	0,692	0,623	0,285	0,492
PER QUALI AREE HA SENSO CALCOLARE IL VALORE AMBIENTALE?	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	parchi pubblici e passeggiate	~~alberatura stradale~~

INDICI CHE CONCORRONO AL VALORE AMBIENTALE

	Passeggiata Lungoisarco destro		Lungotalvera		Parco Europa		Parco Firmian		Area giochi Rencio	
	indice	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA
INDICE DI DIVERSITA' TASSONOMICA ARBOREA	0,972	70,95%	0,924	88,14%	0,930	98,54%	0,920	81,33%	0,500	100,00%
ALBERI - INDICE DI ALTEZZA MEDIA	0,525	72,07%	0,347	86,90%	0,274	99,27%	0,231	100,00%	0,100	100,00%
	mq	*indice*	mq	*indice*	mq	*indice*	mq	*indice*	mq	*indice*
SUPERFICIE GESTITA AREA	74.908	1,000	76.675	1,000	26.573	1,000	31.468	1,000	94	0,100

	Area Giochi Roen		Parco Petrarca		Via visitazione		Sperobox		Via Buozzi alberatura	
	indice	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA	*indice*	ROBUSTEZZA
INDICE DI DIVERSITA' TASSONOMICA ARBOREA	0,460	100,00%	0,932	87,04%	0,760	100,00%	0,480	100,00%	0,856	93,18%
ALBERI - INDICE DI ALTEZZA MEDIA	0,380	100,00%	0,356	87,04%	0,318	100,00%	0,480	100,00%	0,232	93,18%
	mq	*indice*	mq	*indice*	mq	*indice*	mq	*indice*	mq	*indice*
SUPERFICIE GESTITA AREA	1.558	0,400	49.595	1,000	971	1,000	593	0,100	5.888	0,600

VALORE DI FRUIBILITA'

Fattori influenti:

- CLASSIFICAZIONE DELL'AREA
- COMPOSIZIONE DELL'AREA
  - Superfici

SI OTTIENE UN VALORE NUMERICO, FACENDO UNA MEDIA GEOMETRICA

- Oggetti

VISUALIZZAZIONE GRAFICA

VALORE DI FRUIBILITA'

Composizione oggetti:

- panchina
- rastrelliera
- alberi
- cespugli o elementi vegetali
- giochi
- lampione
- attrezzature sportive
- attrezzature per cani
- fontane
- cestini
- ALTRO

Per ogni elemento vengono considerati più codici.
Ad es. in «giochi» vengono contati sia i singoli che i complessi

COSA VIENE CONTATO INSIEME					
filare		**alberi**		**cestini**	
filare - in area a verde o pedonale	L103105	albero	P103108	cestino generico	P224000
filare - in area a verde o pedonale con proiezione su strada	L103106	**cespugli o elementi vegetali**		cestino grande	P224257
filare stradale	L103104	rampicante	L103125	cestino piccolo	P224258
ciglio stradale	L103116	siepe	L103107	cestino raccolta differenziata	P224282
panchina		fioriera - linea	L214259	cassonetto	P224283
panchina generica - linea	L219000	fioriera sospesa - linea	L214292	**ALTRO**	
panchina in pietra - linea	L219004	cespuglio singolo/arbusto	P103109	nido uccelli	
panchina in cemento - linea	L219010	pianta in vaso/fioriera	P103259	monumento/statua - punto	P213201
panchina in legno - linea	L219012	fioriera - punto	P214259	manufatto di arredo generico	P214000
panchina in PVC/plastica - linea	L219019	fioriera sospesa - punto	P214292	tavolo pic nic	P214272
panchina in ferro - linea	L219024	**giochi**		bacheca	P214252
panchina in plastica reciclata - linea	L219028	gioco singolo	P214250	cartello info verde	P214253
panchina in legno a 16 listelli - linea	L219400	gioco complesso	P214251		
panchina in legno a 4 listelloni - linea	L219401	**lampione**			
panchina in metallo con fioriera - linea	L219402	lampione	P214267		
panchina tipo "muretto" - linea	L219403	**attrezzature sportive**			
panchina in legno a 16 listelli commemorativa - linea	L219404	canestro basket	P214268		
panchina in legno a 4 listelloni commemorativa - linea	L219405	porta calcio	P214269		
seduta d'arredo/sdraio	P214296	porta calcetto	P214270		
panchina generica - punto	P219000	attrezzo percorso vita	P214264		
panchina in pietra - punto	P219004	porta rugby	P214285		
panchina in cemento - punto	P219010	rete da pallavolo	P214286		
panchina in legno - punto	P219012	rete da tennis	P214287		
panchina in PVC/plastica - punto	P219019	attrezzo sportivo	P214288		
panchina in ferro - punto	P219024	tavolo da ping pong	P214290		
panchina in plastica reciclata - punto	P219028	canestro mini basket	P214293		
panchina in legno a 16 listelli - punto	P219400	porta mini calcio	P214295		
panchina in legno a 4 listelloni - punto	P219401	**attrezzature per cani**			
panchina in metallo con fioriera - punto	P219402	distributore porta paletta cani	P214266		
panchina in legno a 16 listelli commemorativa - punto	P219404	palo sabbionaia aree cani	P214273		
panchina in legno a 4 listelloni commemorativa - punto	P219405	attrezzo Agility Dog	P214298		
rastrelliera		**fontane**			
rastrelliera porta biciclette - linea	L214256	fontanella generica	P222000		
rastrelliera porta biciclette bike sharing - linea	L214291	fontanella in pietra	P222004		
rastrelliera porta biciclette - punto	P214256	fontanella in acciaio	P222056		
rastrelliera porta biciclette bike sharing - punto	P214291	fontanella tipo Milano	P222459		

VALORE DI FRUIBILITA'

Composizione oggetti:

1. Conta degli elementi significativi per la fruizione
2. In base alla classificazione della località considero certi oggetti piuttosto che altri
3. In base a range di superficie viene ipotizzata una scala che definisce una potenziale fruibilità (alta, media, bassa fruibilità)

05/07/2022

Foglio calcolo
Valore fruibilità

VALORE DI FRUIBILITA'

OGGETTI ARREDO - classificazione aree verdi

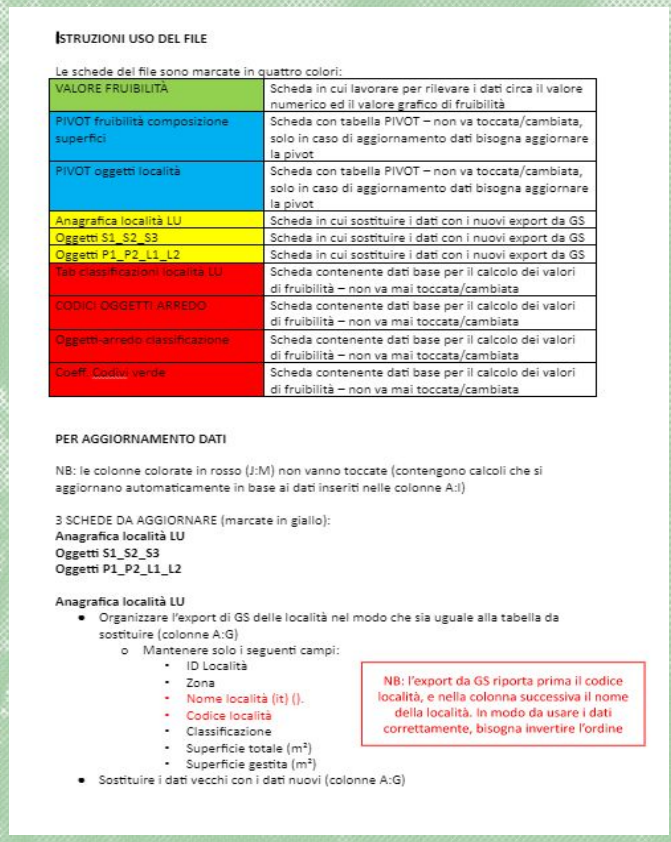
CERCA LOCALITÀ	SUPERFICIE GESTITA
Parco Ciani	25.000 - 50.000 m²

VALORE NUMERICO FRUIBILITÀ

FRUIZIONE	*valore*	
Classificazione località	1,00	3,43
Fruizione superfici	11,74	

VALORE GRAFICO FRUIBILITÀ

SUPERFICIE GESTITA	NOME LOCALITÀ	CODICE LOCALITÀ	rastrelliera bici	Alberi	cespugli o elementi vegetali	Giochi	Lampioni	attrezzature sportive	Cestini	attrezzature per cani	fontane	panchina
< 5.000 m²												
5.000 - 10.000 m²												
10.000 - 25.000 m²												
25.000 - 50.000 m²	Parco Ciani	1001	0	561	168	7	117	7	59	0	1	85
> 50.000 m²												



ISTRUZIONI USO DEL FILE

Le schede del file sono marcate in quattro colori:

VALORE FRUIBILITÀ	Scheda in cui lavorare per rilevare i dati circa il valore numerico ed il valore grafico di fruibilità
PIVOT fruibilità composizione superfici	Scheda con tabella PIVOT – non va toccata/cambiata, solo in caso di aggiornamento dati bisogna aggiornare la pivot
PIVOT oggetti località	Scheda con tabella PIVOT – non va toccata/cambiata, solo in caso di aggiornamento dati bisogna aggiornare la pivot
Anagrafica località LU	Scheda in cui sostituire i dati con i nuovi export da GS
Oggetti S1_S2_S3	Scheda in cui sostituire i dati con i nuovi export da GS
Oggetti P1_P2_L1_L2	Scheda in cui sostituire i dati con i nuovi export da GS
Tab classificazioni località LU	Scheda contenente dati base per il calcolo dei valori di fruibilità – non va mai toccata/cambiata
CODICI OGGETTI ARREDO	Scheda contenente dati base per il calcolo dei valori di fruibilità – non va mai toccata/cambiata
Oggetti-arredo classificazione	Scheda contenente dati base per il calcolo dei valori di fruibilità – non va mai toccata/cambiata
Coeff. Codivi verde	Scheda contenente dati base per il calcolo dei valori di fruibilità – non va mai toccata/cambiata

PER AGGIORNAMENTO DATI

NB: le colonne colorate in rosso (J:M) non vanno toccate (contengono calcoli che si aggiornano automaticamente in base ai dati inseriti nelle colonne A:I)

3 SCHEDE DA AGGIORNARE (marcate in giallo):
Anagrafica località LU
Oggetti S1_S2_S3
Oggetti P1_P2_L1_L2

Anagrafica località LU

- Organizzare l'export di GS delle località nel modo che sia uguale alla tabella da sostituire (colonne A:G)
  - Mantenere solo i seguenti campi:
    - ID Località
    - Zona
    - Nome località (it) ().
    - Codice località
    - Classificazione
    - Superficie totale (m²)
    - Superficie gestita (m²)

NB: l'export da GS riporta prima il codice località, e nella colonna successiva il nome della località. In modo da usare i dati correttamente, bisogna invertire l'ordine

- Sostituire i dati vecchi con i dati nuovi (colonne A:G)

INQUINANTI E PM10

SCOPO

Determinazione **dell'accumulo fogliare** di tre differenti frazioni di particolato atmosferico (PM10-100, PM2.5-10, PM0.2-2.5) e della **deposizione giornaliera** di PM10 e PM2.5.

Lo scopo è di quantificare e valutare l'azione positiva degli arbusti di progetto campionati a Bolzano e Lugano nelle 4 stagioni, nella mitigazione dell'inquinamento atmosferico particellare.

Maggiori sono accumulo e deposizione, maggiore è la quantità di PMx sottratto all'atmosfera

INQUINANTI E PM10

Fase 1 - CAMPIONAMENTI LUGANO

Periodo >

- 16 e 18 giugno (primavera 2020)
- 27 e 28 luglio (estate 2020)
- 16 e 17 settembre (autunno 2020)
- 12 e 14 gennaio (inverno 2021)

CAMPIONAMENTI BOLZANO

- 26 e 27 gennaio (inverno 2021)
- 26 e 27 maggio (primavera 2021)
- 20 e 21 luglio (estate 2021)
- 30 settembre e 1 ottobre (autunno 2021)

Campioni fogliari raccolti ed analizzati

n. 32 BZ + 40 LU campioni di foglie per ***la stagione invernale****

n. 48 BZ + 51 LU campioni di foglie per ***la stagione primaverile***

n. 48 BZ + 51 LU campioni di foglie per ***la stagione estiva***

n. 47 BZ + 51 LU campioni di foglie per ***la stagione autunnale***

368 campioni totali

* solo sempreverdi

INQUINANTI E PM10

- Ogni campione è costituito da un'area fogliare complessiva di circa 300 cm2.
- Le foglie sono state poste all'interno di sacchetti di carta, catalogate indicando data, n. cartellino, parcella, specie (porzione di chioma) e conservate a -20°C per impedire la degradazione dei tessuti.

Fase 2 e 3 ANALISI DI LABORATORIO CON METODO GRAVIMETRICO

Oggetto di analisi > **-** la frazione grande PM10-100

- la frazione grossolana PM2.5-10
- la frazione fine PM0.2-2.5

La deposizione è analizzata per **PM10 e PM2.5**, ovvero per le frazioni considerate più pericolose per la salute: la più grossolana in grado di raggiungere trachea e bronchi, quella più fine capace di penetrare fino agli alveoli polmonari e interferire con il naturale scambio di gas all'interno dei polmoni

INQUINANTI E PM10

Attività >

- Lavaggio del campione di foglie con acqua distillata, sotto costante agitazione (1 min) per simulare il naturale effetto di una pioggia dilavante

INQUINANTI E PM10

Attività >

- Filtrazione della soluzione di lavaggio ottenuta con setaccio metallico per eliminare le particelle con diametro maggiore di 100 µm.

- Soluzione di lavaggio filtrata in sequenza con filtri a crescente capacità di ritenzione (10 µm, 2.5 µm, 0.2 µm) con l'utilizzo di apparato filtrante collegato a pompa a diaframma

INQUINANTI E PM10

Attività >

- ***Pesatura:*** ogni filtro viene pesato prima e dopo la filtrazione, dalla differenza tra peso finale e peso iniziale si ottiene la quantità di PM accumulato ripartito per le tre frazioni considerate (PM10-100, PM2.5-10, PM0.2-2.5)

INQUINANTI E PM10

Attività >

I risultati dell'accumulo di PMx (µg cm-2) sono espressi per unità di area fogliare. Dopo il lavaggio e la filtrazione, le foglie di ogni campione sono state misurate per ottenere il rispettivo valore di area fogliare.

$TLA\ (m^2) = DLA\ (m^2) * LAI$

L'area fogliare totale degli arbusti (TLA) è ottenuta dal prodotto tra l'area di proiezione della chioma Dripline Area (DLA) e il Leaf Area Index (LAI) indice di Area fogliare, parametri ricavati da misurazioni in campo e/o LIDAR

INQUINANTI E PM10

Fase 5 – CONSEGNA ALGORITMI di CALCOLO

1) Calcolo dell'***ACCUMULO FOGLIARE*** di tre differenti frazioni di particolato atmosferico (PM_{10-100}, $PM_{2.5-10}$, $PM_{0.2-2.5}$)

2) Calcolo della ***DEPOSIZIONE GIORNALIERA***

La deposizione giornaliera di PM (µg cm-2 day-1), ovvero la quantità di particolato depositato per unità di superficie fogliare in un giorno, è determinato a partire dai valori di accumulo ottenuti dalle analisi di laboratorio rapportati alla quantità di pioggia caduta, prima del campionamento e ai giorni che sono trascorsi senza piogge effettive .

> **CISMA HA FORNITO I DATI METEO ELABORATI, NECESSARI PER I PERIODI DI CAMPIONAMENTO**

INQUINANTE PM10

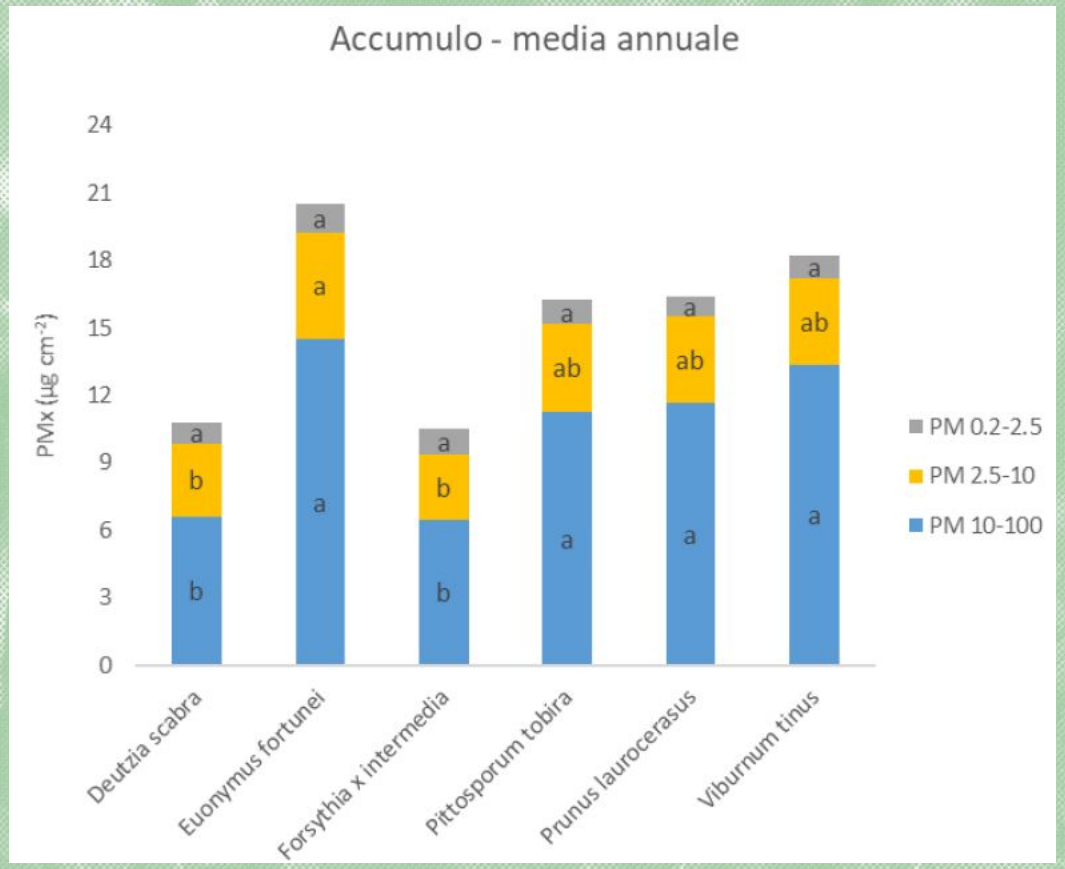
Risultati LUGANO/BOLZANO – Accumulo e deposizione

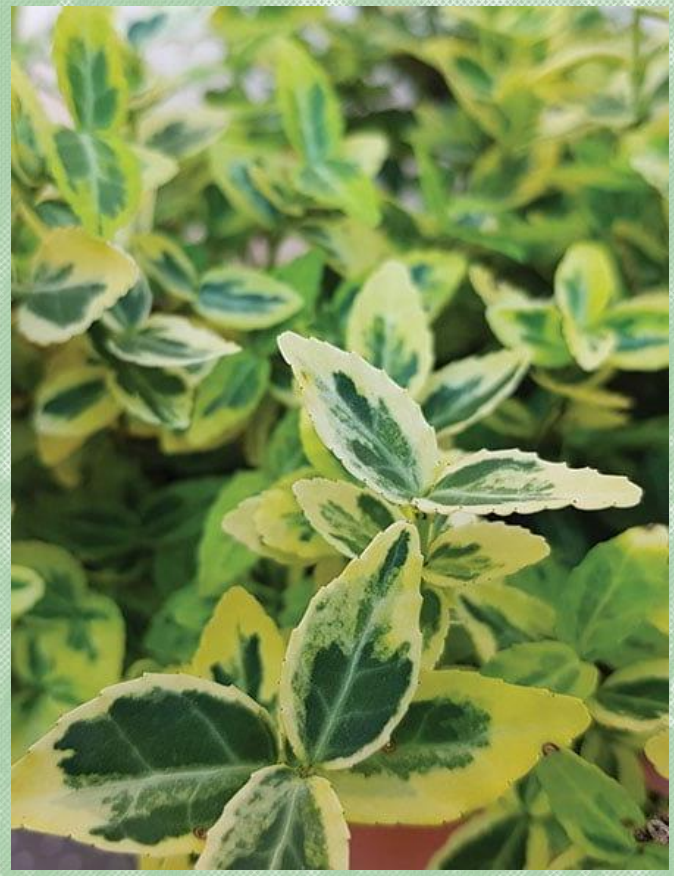
1. L'analisi dei modelli misti è stato eseguito per tutte le frazioni di PMx, considerando la ***media annuale di accumulo e deposizione***, considerando come fattori semplici ***specie e stagione***.
2. Risultati di questo modello hanno mostrato che ***la specie ha influenzato solo l'accumulo di PM2.5-10 e PM10*** (frazione cumulata data dalla somma di PM0.2-2.5 e PM2.5-10) per Lugano mentre per Bolzano anche il ***PM10-100***
3. Le differenze nella ***deposizione giornaliera*** riscontrate tra le varie ***specie*** non sono risultate significative.
4. Al contrario, il ***fattore stagione*** ha influenzato ***sia l'accumulo*** (ad eccezione del PM0.2-2.5) che la ***deposizione giornaliera in entrambe le città.***

LUGANO	Accumulo				Deposizione	
	PM_{10-100}	$PM_{2.5-10}$	$PM_{0.2-2.5}$	PM_{10}	$depPM_{10}$	$depPM_{2.5}$
Specie	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	n.s.
Stagione	**	**	n.s.	*	**	**

BOLZANO	Accumulo				Deposizione	
	PM_{10-100}	$PM_{2.5-10}$	$PM_{0.2-2.5}$	PM_{10}	$depPM_{10}$	$depPM_{2.5}$
Specie	**	**	n.s.	**	n.s.	n.s.
Stagione	**	**	n.s.	**	**	**

INQUINANTI E PM10

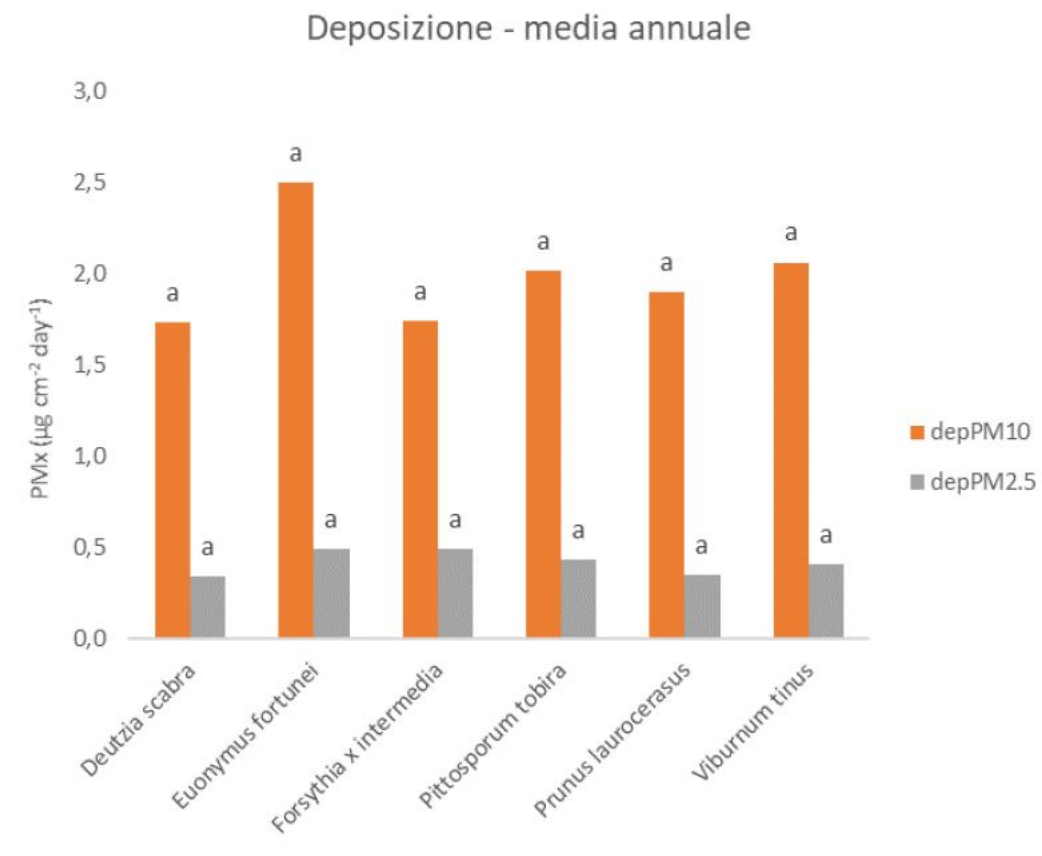




Euonymus fortunei è risultato più efficiente nell'accumulo di PM10-100 con valori annui maggiori **del 48% in media rispetto alle specie decidue**. Inoltre, è anche risultato **il 35% più efficace nell'accumulare PM2.5-10 di *Deutzia scabra* e *Forsythia x intermedia*** che, per questa frazione, si sono rivelate le specie con minore capacità di accumulo

INQUINANTI: PM10

Risultati BOLZANO – Deposizione



Specie	Deposizione PM_{10} (µg cm^{-2} day^{-1})				
	PRIMAVERA	ESTATE	AUTUNNO	INVERNO	MEDIA ANNUALE
Deutzia scabra	3,477	0,753	0,956	-	**1,728**
Euonymus fortunei	5,097	1,033	1,2	2,652	**2,496**
Forsythia x intermedia	3,637	0,755	0,815	-	**1,736**
Pittosporum tobira	4,174	1,007	1,068	1,816	**2,016**
Prunus laurocerasus	3,376	0,802	1,147	2,273	**1,899**
Viburnum tinus	4,529	0,833	0,948	1,928	**2,059**

Specie	Deposizione $PM_{2,5}$ (µg cm^{-2} day^{-1})				
	PRIMAVERA	ESTATE	AUTUNNO	INVERNO	MEDIA ANNUALE
Deutzia scabra	0,625	0,165	0,224	-	**0,338**
Euonymus fortunei	0,924	0,252	0,243	0,543	**0,49**
Forsythia x intermedia	1,028	0,231	0,214	-	**0,491**
Pittosporum tobira	0,997	0,243	0,259	0,223	**0,43**
Prunus laurocerasus	0,608	0,12	0,23	0,431	**0,347**
Viburnum tinus	0,859	0,188	0,236	0,343	**0,407**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

- **www.verdevale.eu**

INFO @mail: comunicazione@verdevale.eu

caterina@demetra.net