



# Interazioni tra ozono, IPA e metalli pesanti in un tallo lichenico



Mauro TRETACH<sup>1</sup>, Stefano BERTUZZI<sup>1</sup>, Lorenzo FORTUNA<sup>1</sup>,  
Elisa PELLEGRINI<sup>2</sup>, Cristina NALI<sup>2</sup>, Giacomo LORENZINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

\*[tretiach@units.it](mailto:tretiach@units.it)



# Introduzione

L'elevata tolleranza all'ozono documentata nei licheni deriva da una ricca sperimentazione condotta sia in *Open Top Chambers* che in camere di fumigazione con campioni raccolti in siti naturali per la necessità di reperire una notevole quantità di materiale.

Tali risultati possono essere stesi in automatico ai licheni di ambienti urbani?

Si può supporre che nei licheni di ambienti urbani la capacità di tollerare elevate concentrazioni di  $O_3$  possa essere ridotta per la compromissione, più o meno grave, della loro vitalità.

A rendere problematica la necessaria verifica di questa ipotesi si frappone soprattutto la difficoltà di reperire una adeguata quantità di materiale su cui condurre la sperimentazione.



# La specie utilizzata

*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, lichene epifita le cui caratteristiche fisiologiche sono ampiamente note e che è comunemente utilizzato proprio come bioaccumulatore di metalli pesanti e di IPA.

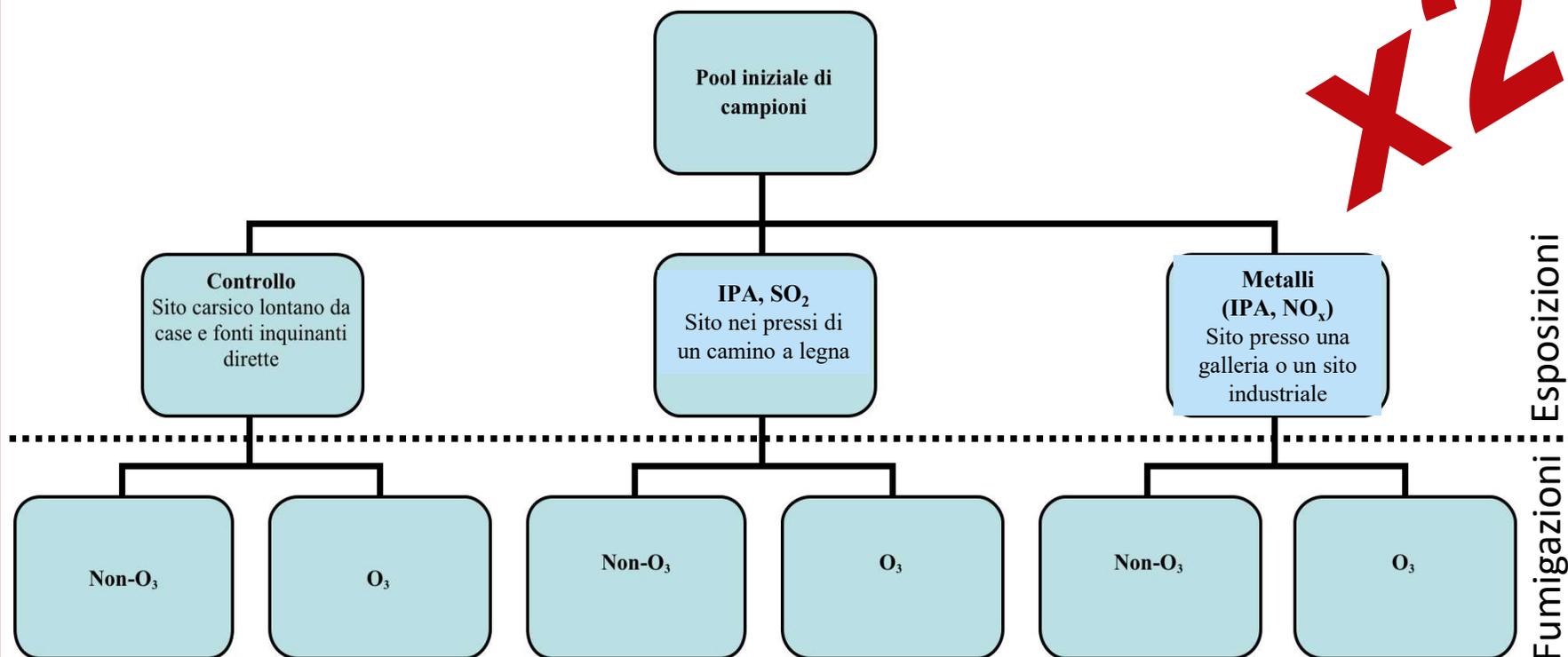
Sensibilità all'ozono: ?





# Materiali e metodi

Il materiale per le sperimentazioni è stato raccolto, pulito, fissato su bastoni in bambù e diviso in gruppi





# Analisi

- Concentrazione degli elementi in traccia (metalli e metalloidi)
- Concentrazione degli IPA
  - Fluorescenza della clorofilla *a* (curve alla luce):  $F_v/F_m$ , NPQ, qP ecc.
  - Contenuto in pigmenti fotosintetici
  - Rilascio di  $K^+$
  - Concentrazione di malondialdeide



# Esposizioni

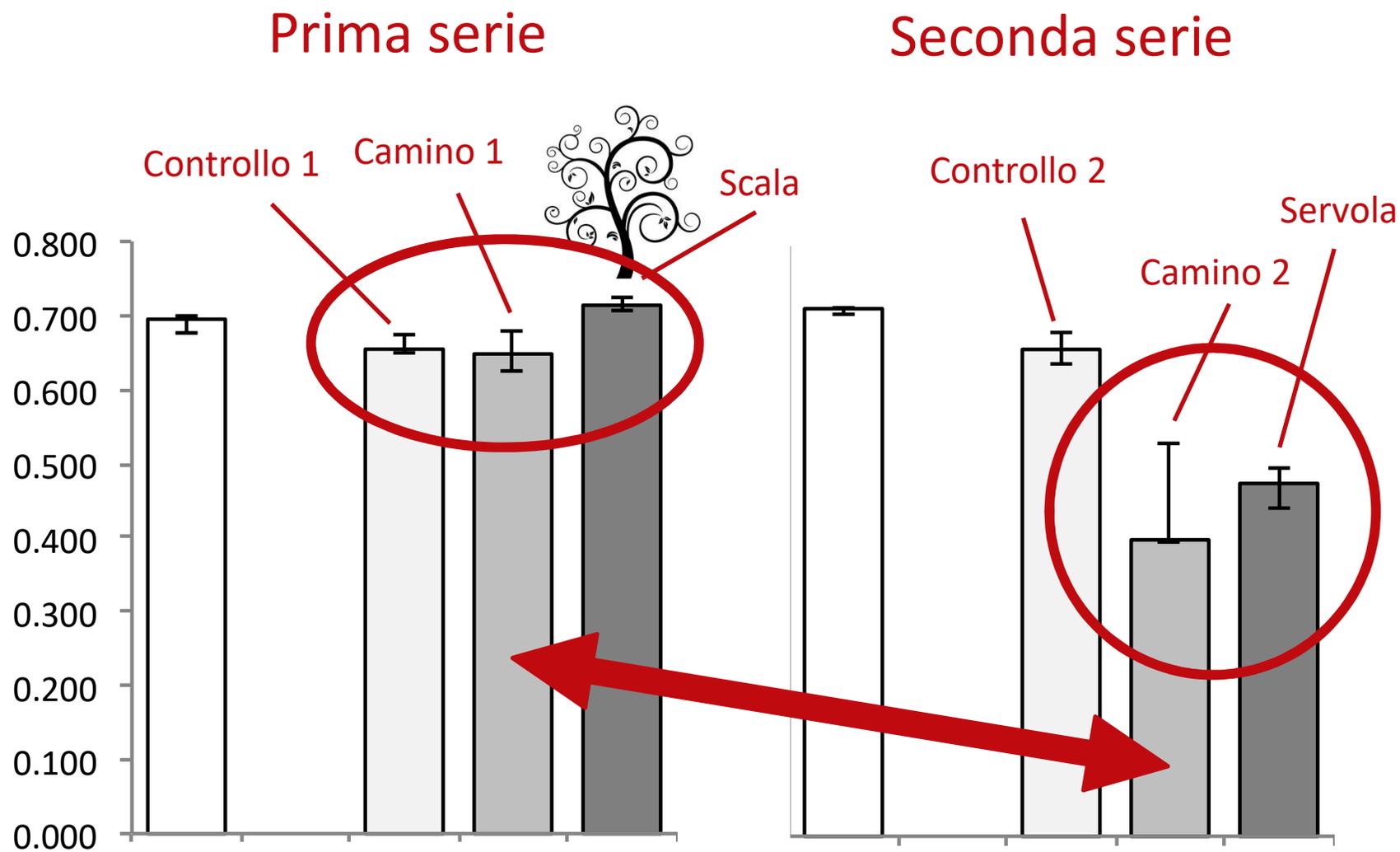


Due campagne  
espositive “replicate”  
in siti con  
caratteristiche simili



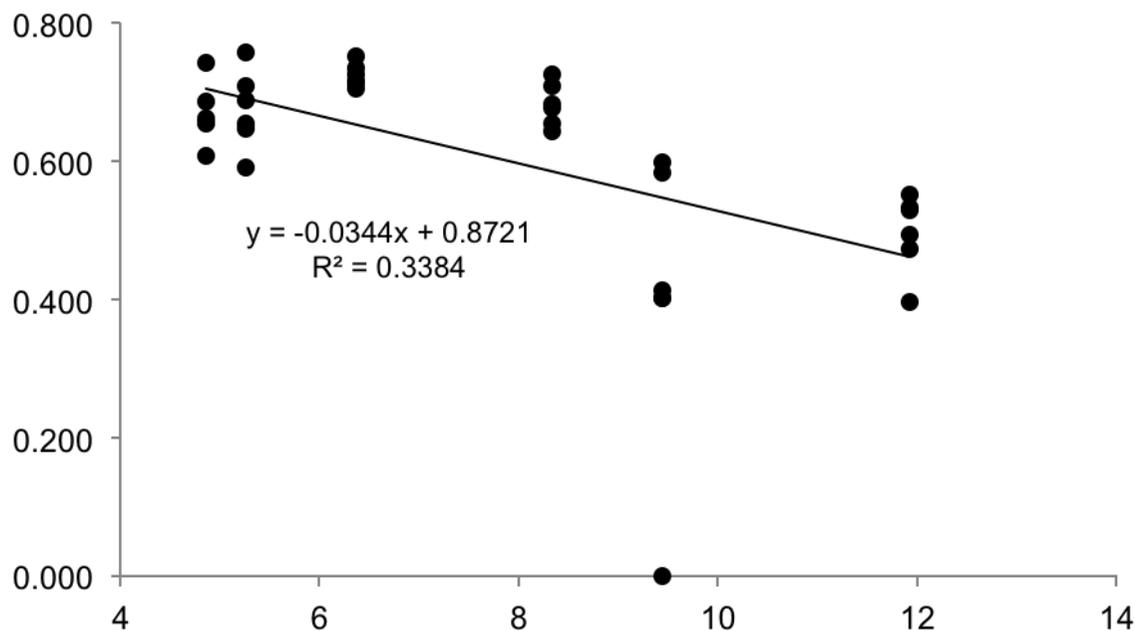


# Risultati: $F_v/F_m$ post-esposizione



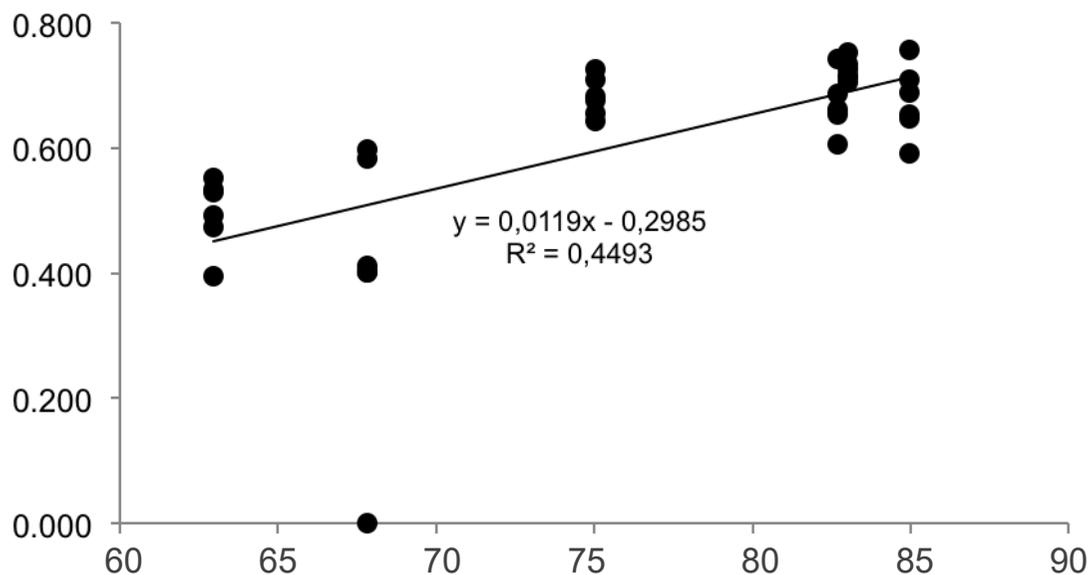


# $F_v/F_m$ vs. temperatura e umidità



vs. T (°C)

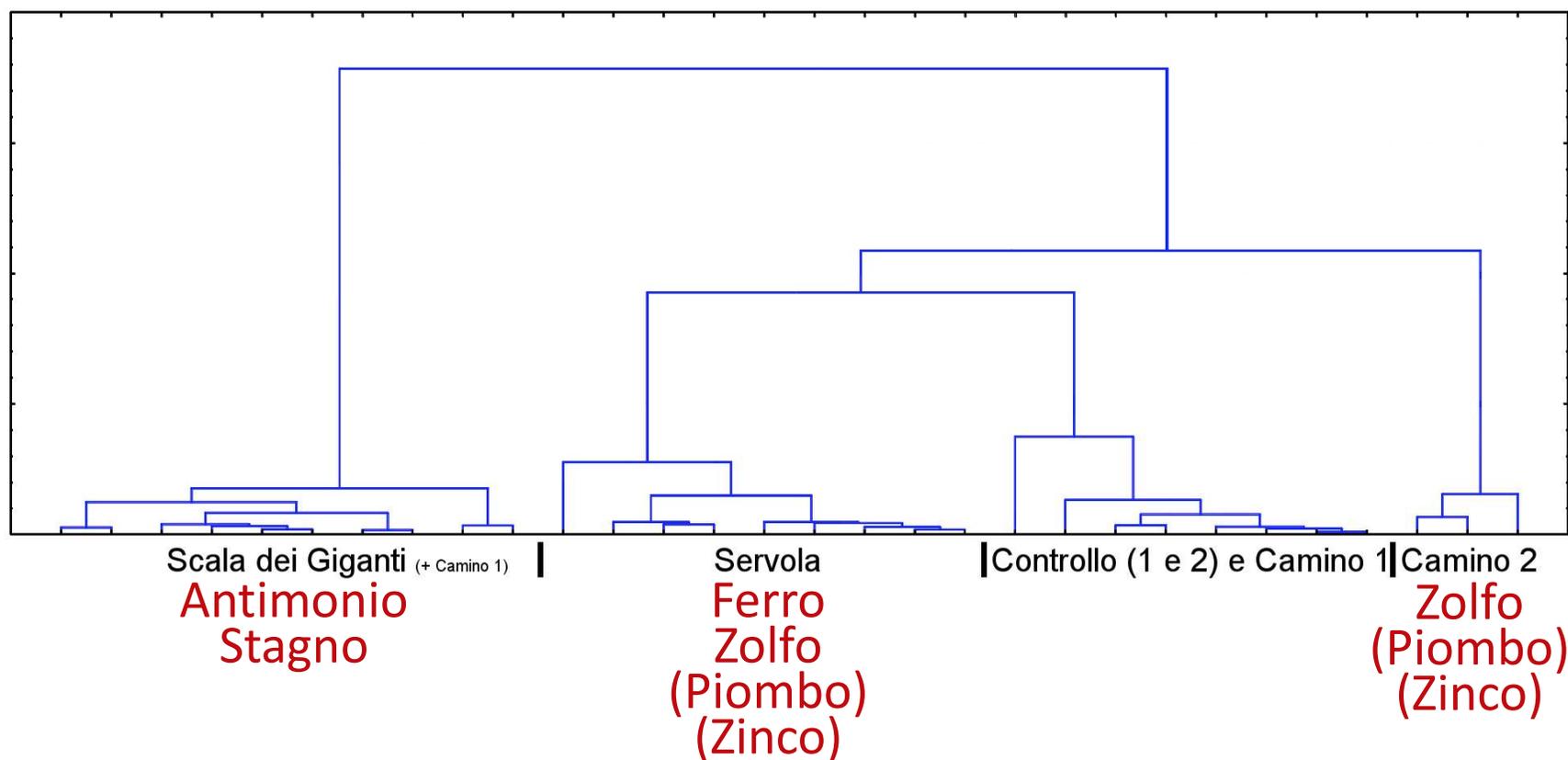
vs. RH (%)





# Caratterizzazione dei siti: elementi

Matrice di somiglianza basata sulle distanze euclidee al quadrato;  
metodo di Ward usato come algoritmo di clustering

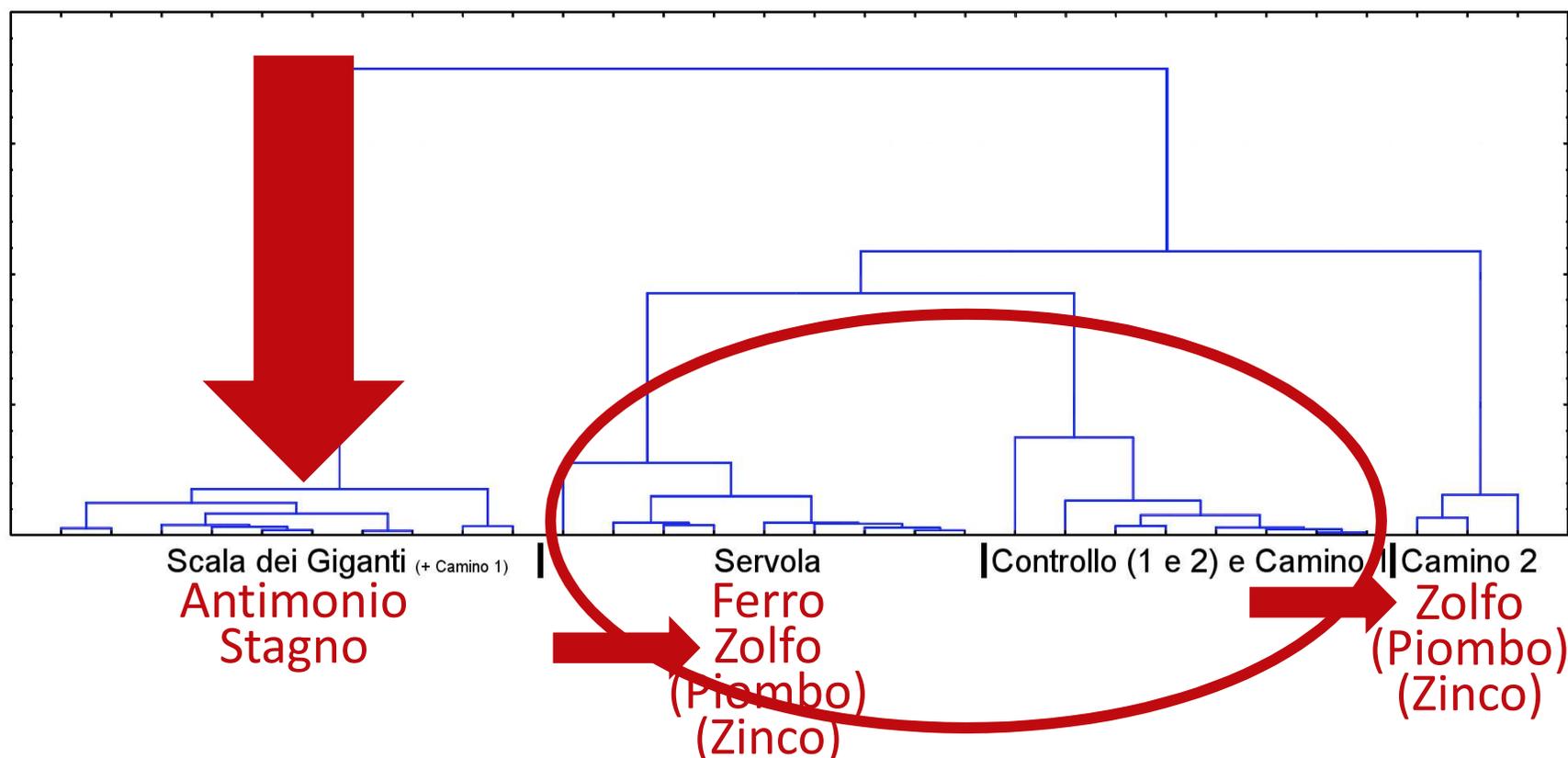


No arricchimento da metalli terrigeni  
(Alluminio: basse concentrazioni)



# $F_v/F_m$ vs. elementi

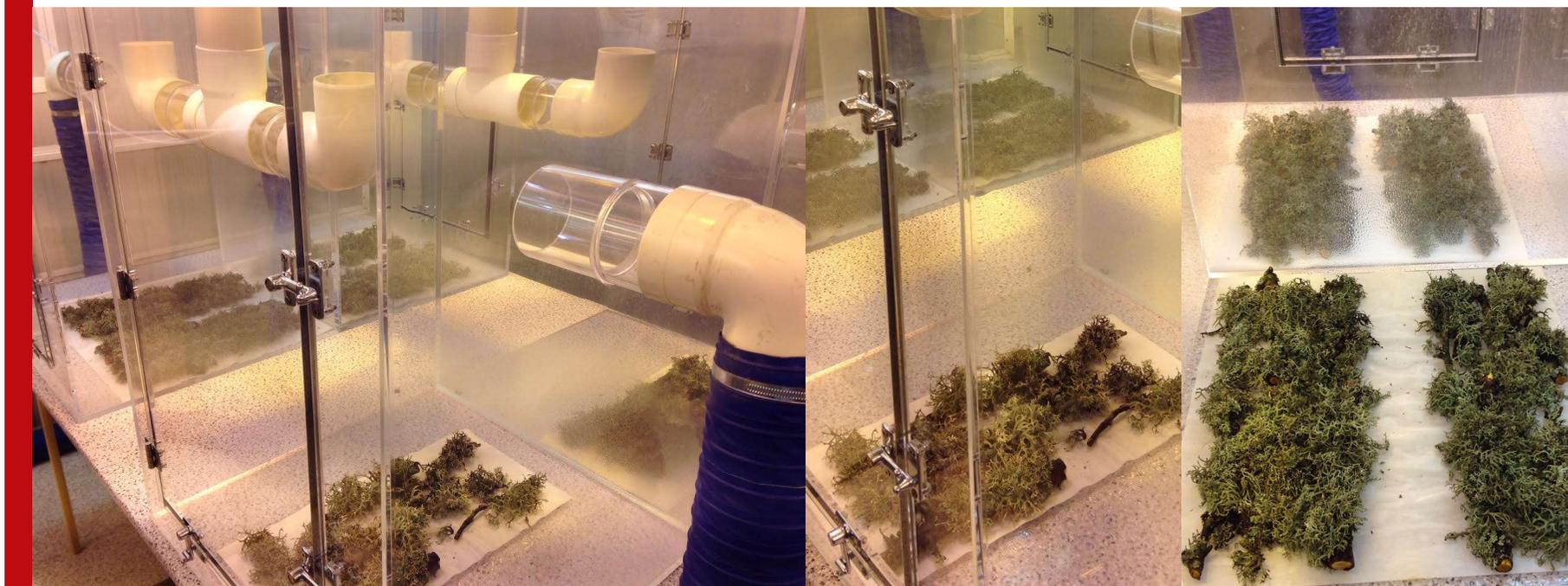
- Campioni più sofferenti: presenza di zolfo
- No altre differenze
- Scarso effetto del traffico





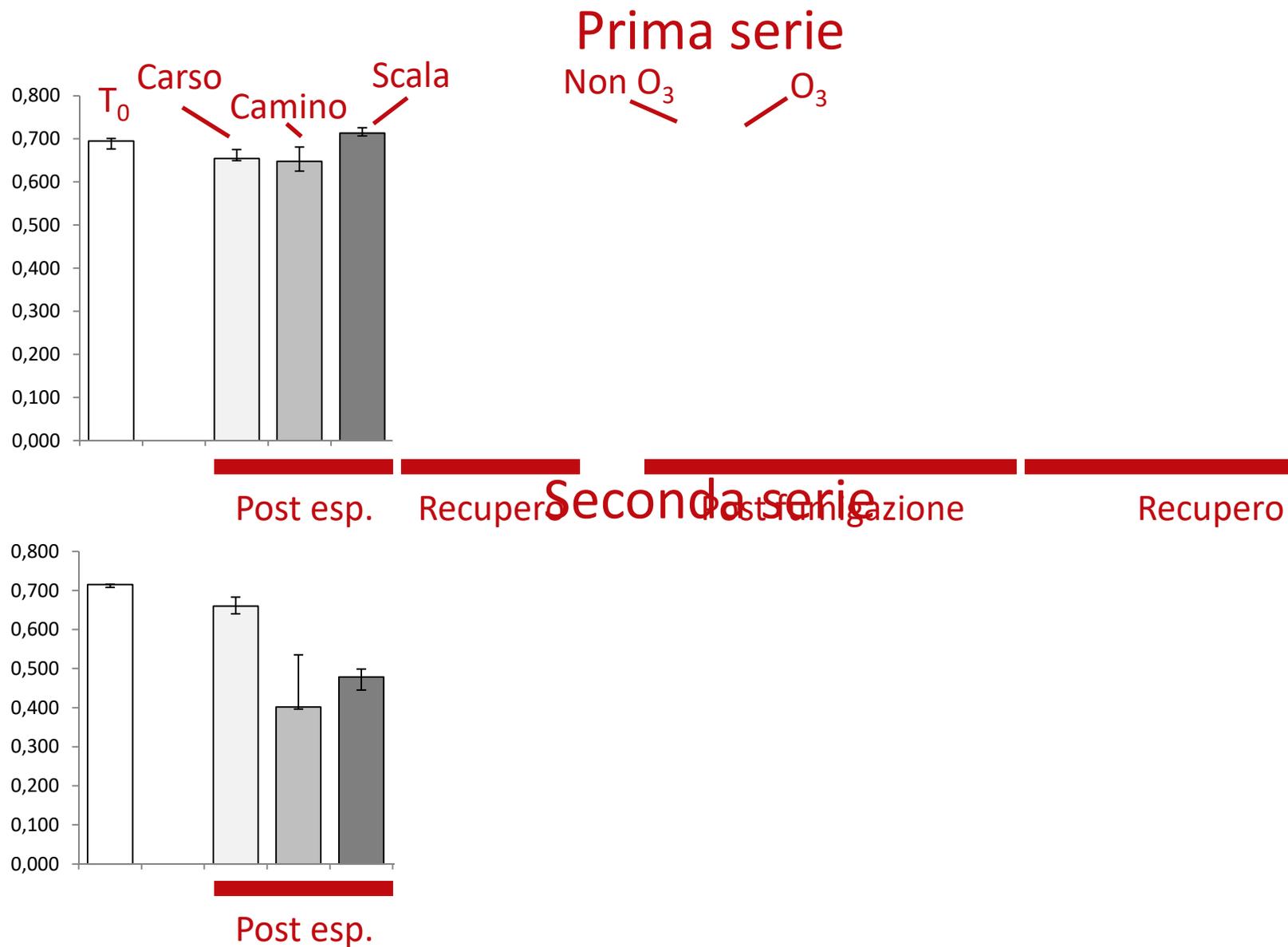
# Fumigazioni

I campioni sono stati fumigati con 250 ppb  $O_3$  per 14 giorni, 5 ore al giorno, o aria filtrata a  $PhAR = I_k/3$  e idratati ogni mattina circa 30 minuti prima dell'inizio della fumigazione



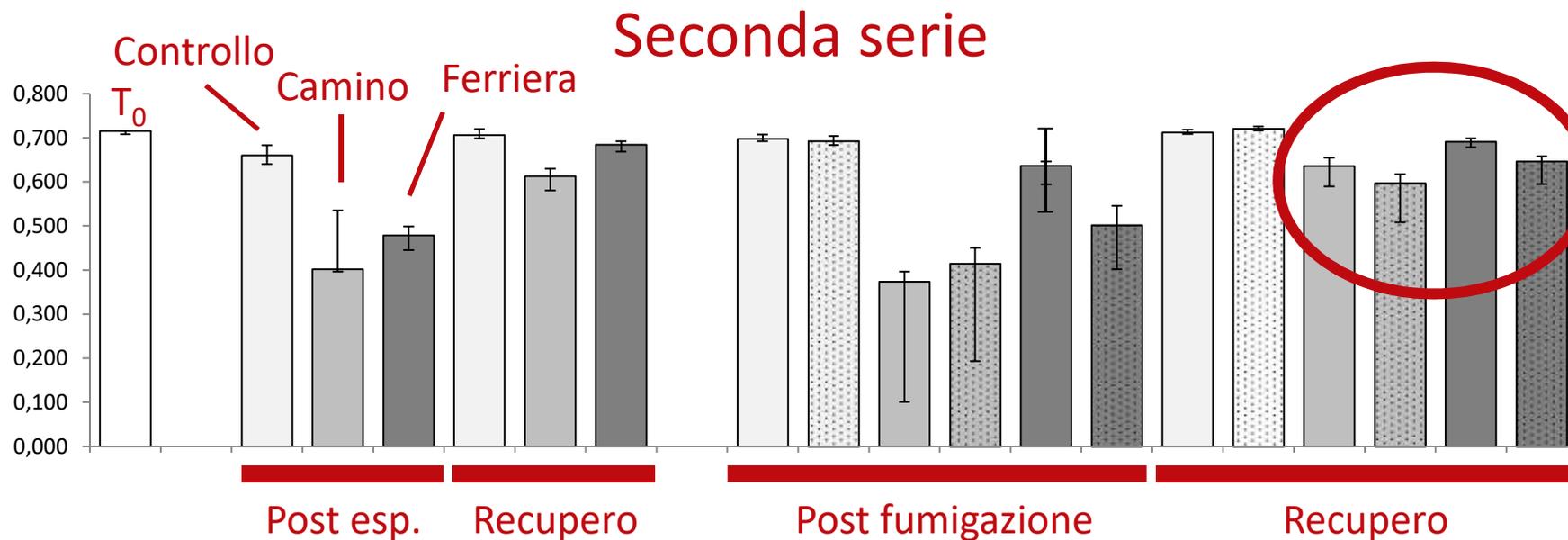
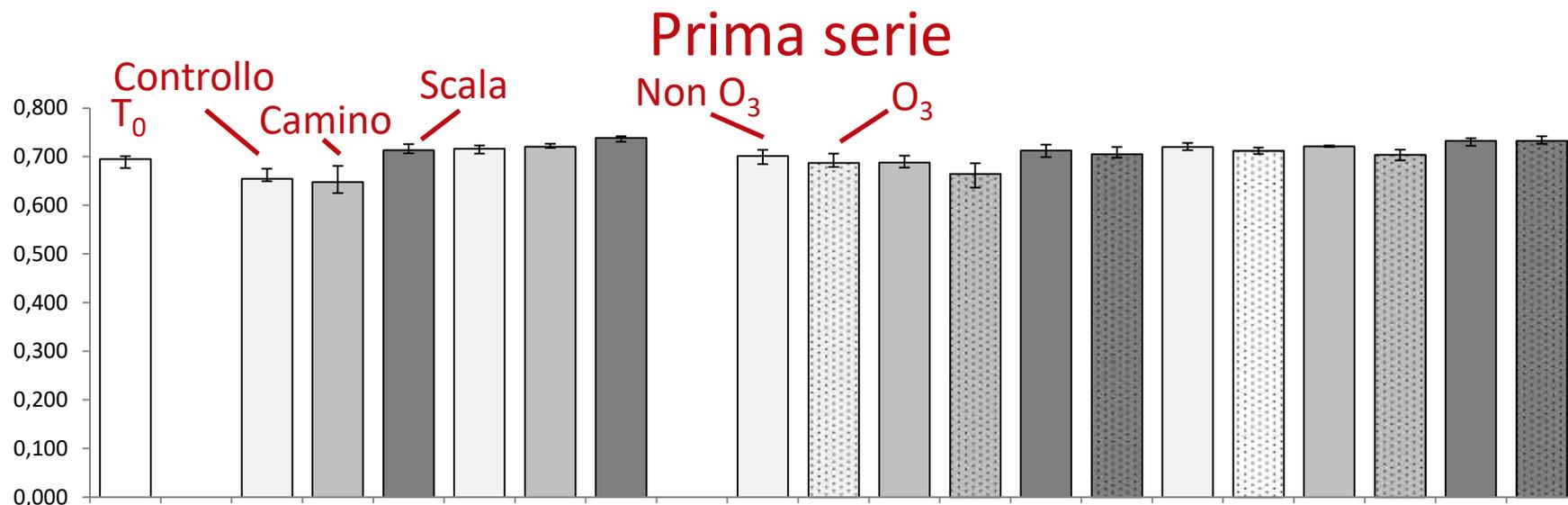


# Effetto dell'ozono su $F_v/F_m$





# Effetto dell'ozono su $F_v/F_m$





## NPQ, qN, qP ecc.

- Risultati simili a quanto osservato con  $F_v/F_m$
- In particolare: riduzione a “medio termine” di qP nei campioni esposti nel secondo periodo



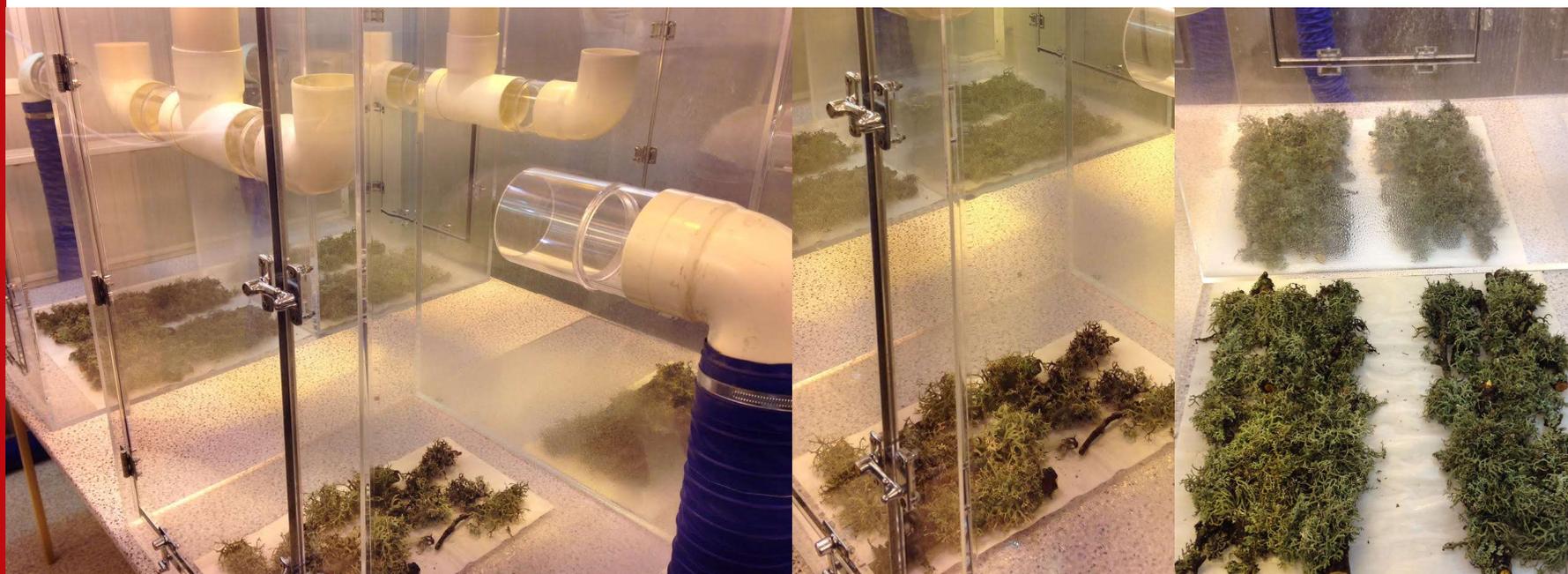
# Conclusioni

- Non si sono osservate differenze significative tra campioni ozonati e non-ozonati, **anche in questo caso quindi non si sono potuti evidenziare effetti riconducibili all'ozono.**
- Gli effetti osservati sono invece riconducibili in primo luogo all'**SO<sub>2</sub>**, che è notoriamente un inquinante molto pericoloso per i licheni, ma in forte, costante regresso in tutta Europa, ma anche
- alle **condizioni microclimatiche** di esposizione, che hanno una **grossa influenza** sulla risposta fisiologica dei trapianti lichenici.



# Grazie per l'attenzione!

**Questo studio è stato realizzato nell'ambito del  
progetto PRIN "Tree city" finanziato dal MIUR**





# Caratterizzazione dei siti: clima

Sito	Periodo	Medie			Medie massime			Medie minime		
		T	RH%	DP	T	RH%	DP	T	RH%	DP
Carso1	Inizio inv.	4,8	82,6	1,6	12,3	13,3	91,6	0,7	0,7	62,2
Carso2	Fine inv.	8,9	73,7	3,7	16,7	91,4	7,5	2,8	50,1	0,1
Camino1	Inizio inv.	5,1	82,9	2,1	10,9	12,6	90,9	1,4	1,3	64,3
Camino2	Fine inv.	9,4	66,3	2,9	16	82,4	6	5	48,2	0
Scala	Inizio inv.	6,2	82,8	3,3	10,4	12,1	87,9	4	4,1	69
Servola	Fine inv.	12	60,8	4,1	18,6	74,6	7,3	8,4	44,9	1,6

- Temperature più basse nel primo periodo
- Umidità relative inferiori nel secondo periodo