

Agricoltura, Alimentazione e Ambiente

Settimana
della
Biodiversità
Pugliese

Agricoltura
Alimentazione
e Ambiente

20-24
MAGGIO
2024

www.settimanabiodiversitapugliese.it

VARIAZIONE DI UNA COMUNITÀ VEGETALE IN RELAZIONE ALL'EFFETTO MARGINE E ALL'ESPOSIZIONE AL SOLE



Dott. Pasquale Ricci¹



Dott. Rocco Labadessa²

¹Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

²Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto sull'Inquinamento Atmosferico, Bari



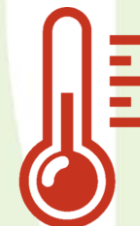
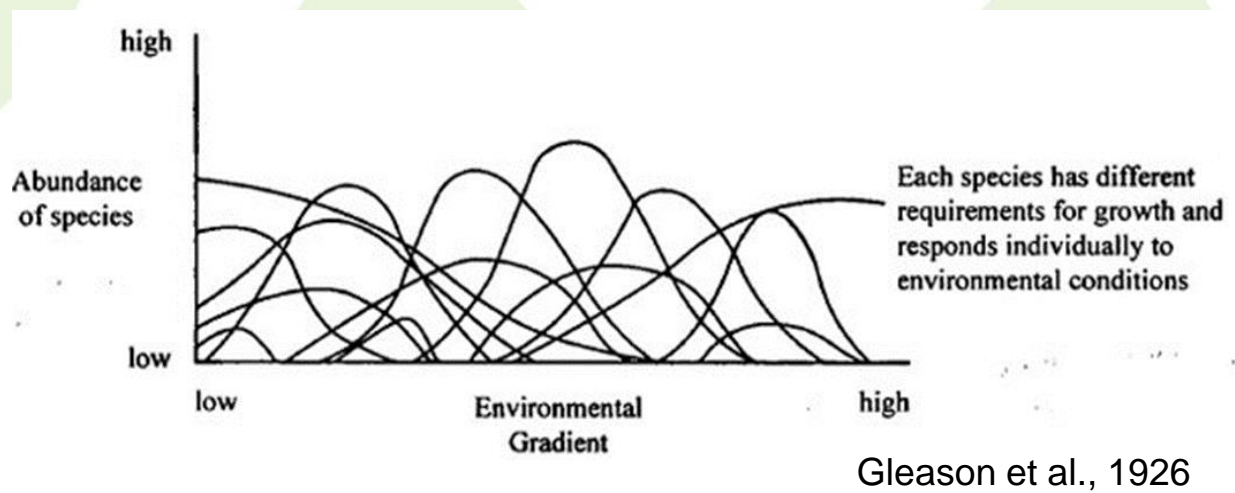
Settimana
della
Biodiversità
Pugliese
Agricoltura
Alimentazione
e Ambiente

20-24
MAGGIO
2024



INTRODUZIONE

Una comunità vegetale è un insieme di specie distribuita nello spazio in funzione di specifici gradienti ecologici determinati da differenti fattori ambientali. Ne consegue che, laddove i fattori ecologici variano, troveremo comunità vegetali caratterizzate da una particolare biodiversità.



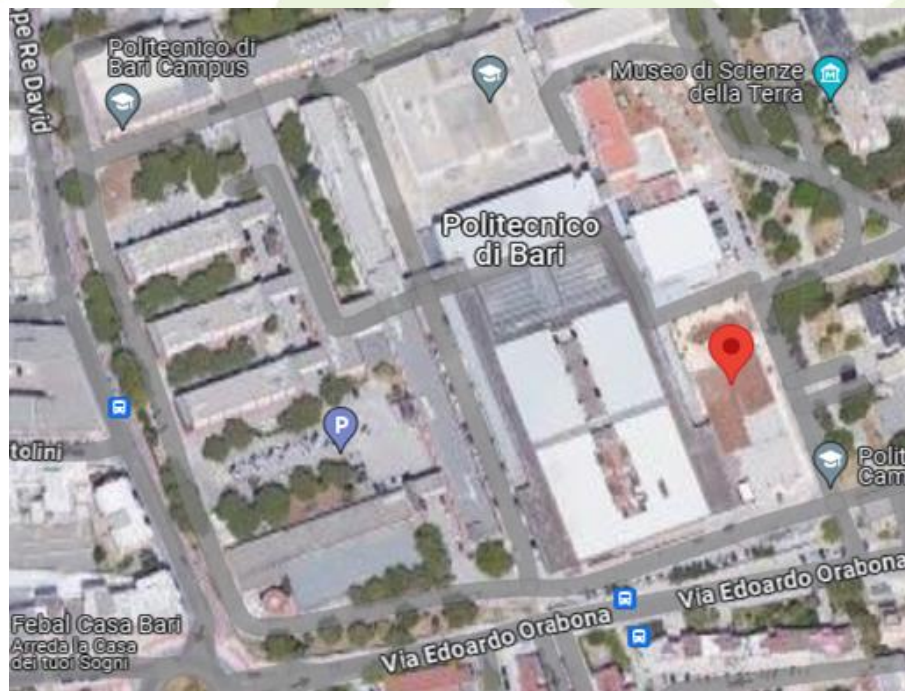
Pertanto, i fattori ambientali influenzano la presenza/assenza, la distribuzione e la crescita delle specie e dell'intera biodiversità in ogni luogo, anche in contesti fortemente antropizzati e inaspettati, come le zone di sosta per il parcheggio di automobili.

OBIETTIVI

Gli studenti del corso di *"Analisi delle Comunità e dei Sistemi Ecologici"* (Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente dell'Università degli Studi di Bari) hanno condotto uno studio **per caratterizzare** delle differenze strutturali della vegetazione in un contesto urbanizzato: il Parcheggio del Politecnico di Bari, nel Campus Universitario di Via E. Orabona.

L'obiettivo è stato quello di comprendere le relazioni tra la copertura della vegetazione e due fattori ambientali:

- l'esposizione alla luce del sole;
- la distanza da un margine (rappresentata da un marciapiede)



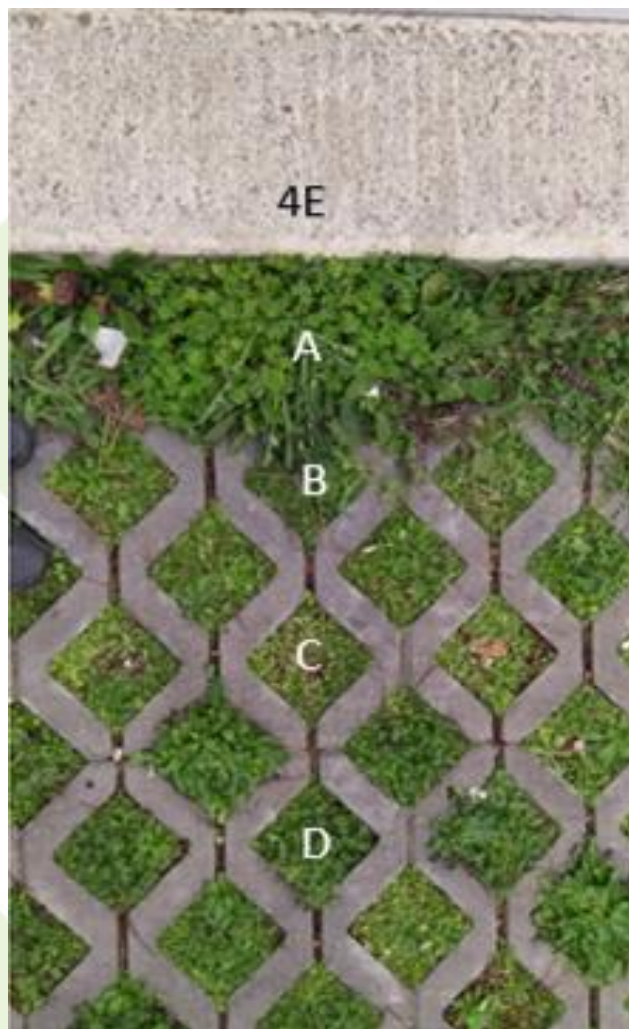
Mappa del PoliBa con indicato tramite pin rosso il sito di indagine
(41° 06' 30,4"N, 16° 52' 47,7"E)



MATERIALI E METODI

- **Data:** 22/11/2023
- **Luogo:** Parcheggio del Politecnico di Bari
- **Transetti:** 5 transetti paralleli sul lato esposto al sole (1E, 2E, 3E, 4E, 5E) e 5 transetti paralleli sul lato ombreggiato (1O, 2O, 3O, 4O, 5O)
- **Unità di campionamento (plot):** indicati con lettere da A a D a partire dal margine

Le specie identificate sono riportate nella tabella accanto e per ciascuna è stato assegnato un Codice Specie.



CODICE SPECIE	NOME SCIENTIFICO
OXAPE	<i>Oxalis pes-caprae</i>
CONVAR	<i>Convolvulus arvensis</i>
DICMI	<i>Dichondra micrantha</i>
CYPRO	<i>Cyperus rotundus</i>
CYNDA	<i>Cynodon dactylon</i>
CICIN	<i>Cichorium intybus</i>
CREBU	<i>Crepis bursifolia</i>
REIPI	<i>Reichardia picroides</i>
CATRI	<i>Catapodium rigidum</i>
DIGSA	<i>Digitaria sanguinalis</i>
POAAN	<i>Poa annua</i>
STEME	<i>Stellaria media</i>
EUPRR	<i>Euphorbia prostrata</i>
SHEAR	<i>Sherardia arvensis</i>
TORNO	<i>Torilis nodosa</i>
ERIBO	<i>Erigeron bonariense</i>
SONAS	<i>Sonchus asper</i>
CERGL	<i>Cerastium glomeratum</i>
MINHY	<i>Minuartia hybrida</i>
LOTOR	<i>Lotus ornithopodioides</i>
ONORE	<i>Ononis reclinata</i>
TRINI	<i>Trifolium nigrescens</i>
POROL	<i>Portulaca oleracea</i>
VERPE	<i>Veronica persica</i>

Per ogni plot è stata assegnata la copertura percentuale di ciascuna specie e l'altezza media della vegetazione in cm. Ogni dato è stato inserito in un database comune, di cui un estratto è riportato nella slide successiva.

Esempio di scheda di organizzazione dei dati raccolti



4E

Specie	Copertura (%)			
	A	B	C	D
DICMI	10	90	40	50
OXAPE	-	-	-	-
CONVAR	60	-	-	-
REIPI	-	-	-	15
CREBU	-	5	25	10
EUPRR	-	-	-	5
SONAS	-	-	-	-
POROL	-	5	5	5
CATRI	-	-	-	-
ONORE	-	-	-	-
LOTOR	-	5	-	-
DIGSA	50	-	-	-
TORNO	-	-	5	-
Altezza (cm)	15	1.5	1	2

4O

Specie	Copertura (%)			
	A	B	C	D
DICMI	100	-	20	5
ERIBO	-	80	-	-
SHEAR	-	10	-	-
STEME	-	20	-	-
POAAN	-	10	60	90
CREBU	-	-	40	20
EUPRR	-	-	-	10
Altezza (cm)	7	4	5	4



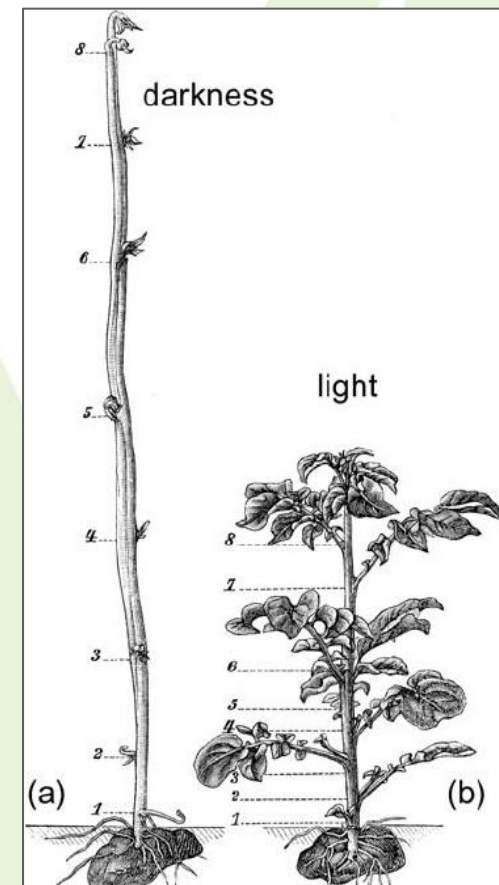
ANALISI DEI DATI

EFFETTO ESPOSIZIONE ALLA LUCE SOLARE

La **luce** è un elemento fondamentale per la fotosintesi, risultando uno dei principali fattori limitanti di questo processo, necessario alla vita delle piante.

Gli organismi vegetali presentano numerosi adattamenti per fare in modo di utilizzare quanta più luce possibile contemporaneamente, e a seconda dei loro adattamenti alla quantità di luce disponibile, possiamo ritrovare comunità vegetali differenti in aree più o meno esposti alla luce, anche a distanze relativamente vicine fra loro.

Come si osserva dall'immagine, anche una singola specie (in questo caso la patata *Solanum tuberosum*) può presentare una conformazione differente se cresciuta in ombra (a) o in piena luce (b).

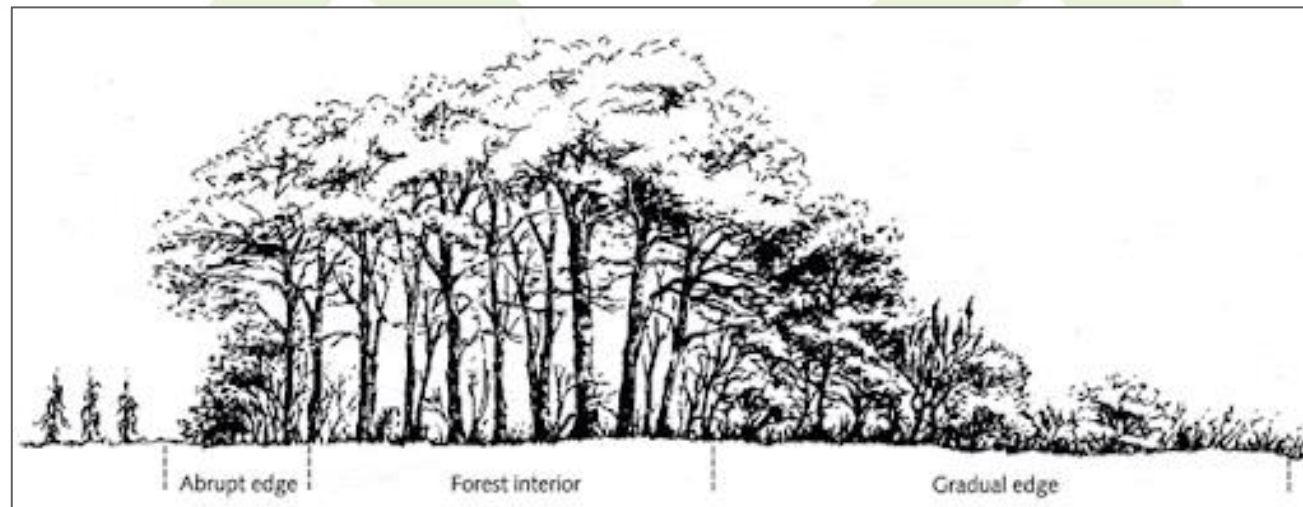


Kutschera & Niklas, 2009

EFFETTO MARGINE

Per **effetto margine** ci si riferisce al cambiamento di alcune risposte ecologiche in funzione della distanza dallo stesso. Tali variazioni possono essere brusche o graduali.

I margini indotti da un disturbo spesso producono un contrasto maggiore, con cambiamenti strutturali nella vegetazione. In corrispondenza del margine si possono realizzare contesti microclimatici differenti che influenzano le caratteristiche delle specie vegetali a piccola scala spaziale.



I dati precedentemente raccolti sono stati analizzati attraverso tecniche di analisi multivariate per rilevare differenze nella composizione in specie della vegetazione determinate dai fattori precedentemente descritti.

Le analisi sono state condotte con il software *PAleontological Statistics* ver.4.10 (Hammer et al., 2001)

RISULTATI

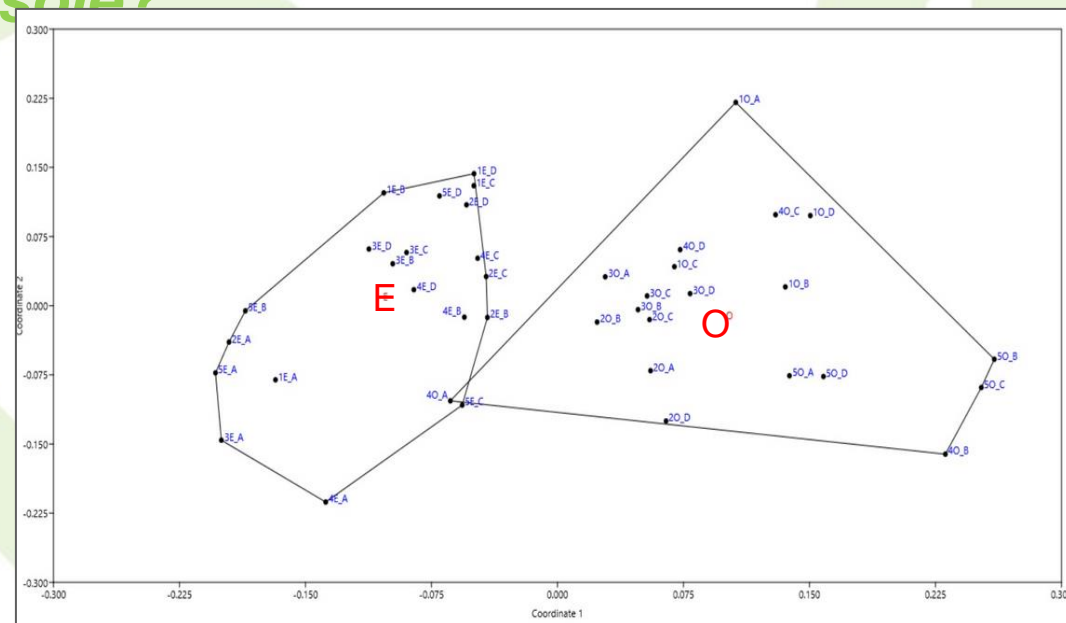
Si osservano differenze nella copertura in specie della comunità vegetale attribuibili alla diversa esposizione alla luce del sole?

È stata condotta un'analisi multivariata mediante l'indice di similarità di **Bray Curtis**, e la tecnica di ordinamento del *non-metric Multidimensional Scaling (nMDS)*.

Le stazioni di campionamento (punti blu) più vicine tra loro indicano una maggiore similarità in termini di composizione in specie.

I risultati mostrano una chiara differenza nella composizione in specie della vegetazione distribuita tra le aree esposte al sole e quelle in ombra.

La differenza è confermata dal risultato del test *Permutational Analysis of Variance (PERMANOVA)*, che indica un'elevata significatività dell'effetto del fattore **Esposizione** nelle differenze di osservate ($p < 0,001$).

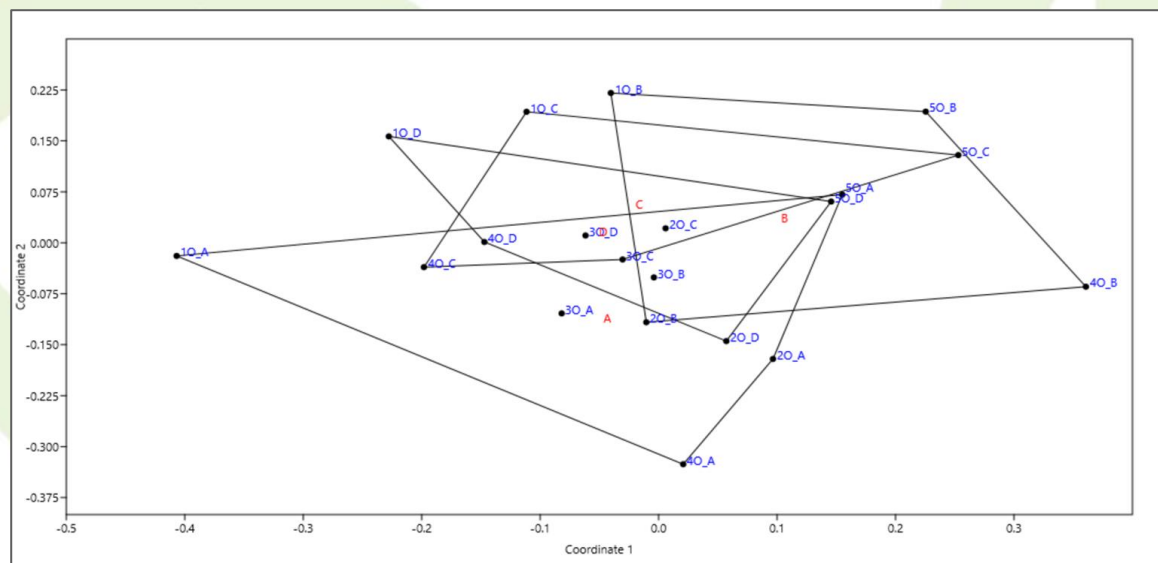


PERMANOVA

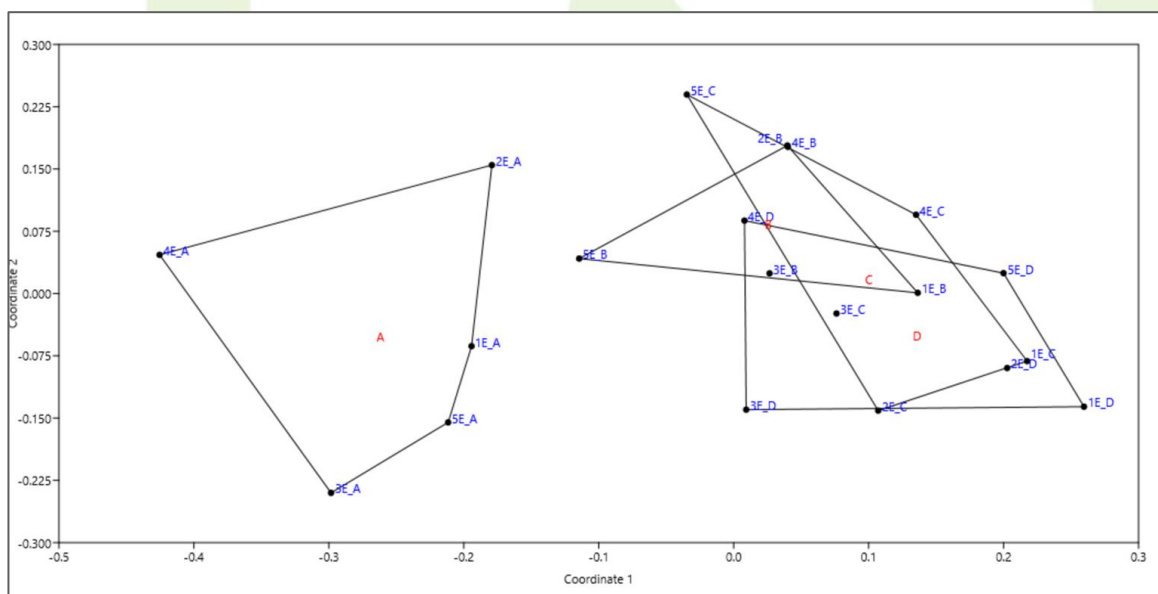
Permutation <i>N</i> :	9999
Total sum of squares:	8,598
Within-group sum of squares:	6,204
<i>F</i> :	14,66
<i>p</i> (same):	0,0001

... la diversa esposizione sembrerebbe influenzare l'effetto che la vicinanza al margine ha sulla copertura della vegetazione...

Separando il dataset originale in due dataset: ombreggiato (in alto a destra) e esposto (in basso a sinistra). Effettuando nuovamente l'**n-MDS** emergono le differenze legate alla presenza del margine.



n-MDS dataset ombreggiato



n-MDS dataset esposto

E' possibile determinare quali specie contribuiscono alle differenze tra le aree sottoposte a diversa esposizione al sole?

Il contributo delle specie alle differenze osservate tra il gruppo di stazioni esposte al sole (E) e quelle in ombra (O) è stato analizzato con il test **Similarity Percentage (SIMPER)**.

Le specie sono disposte in ordine decrescente in base al contributo percentuale alle differenze tra i due gruppi .

Si osserva che le prime 5 specie in tabella contribuiscono ad oltre il 50% delle differenze fra i due gruppi.

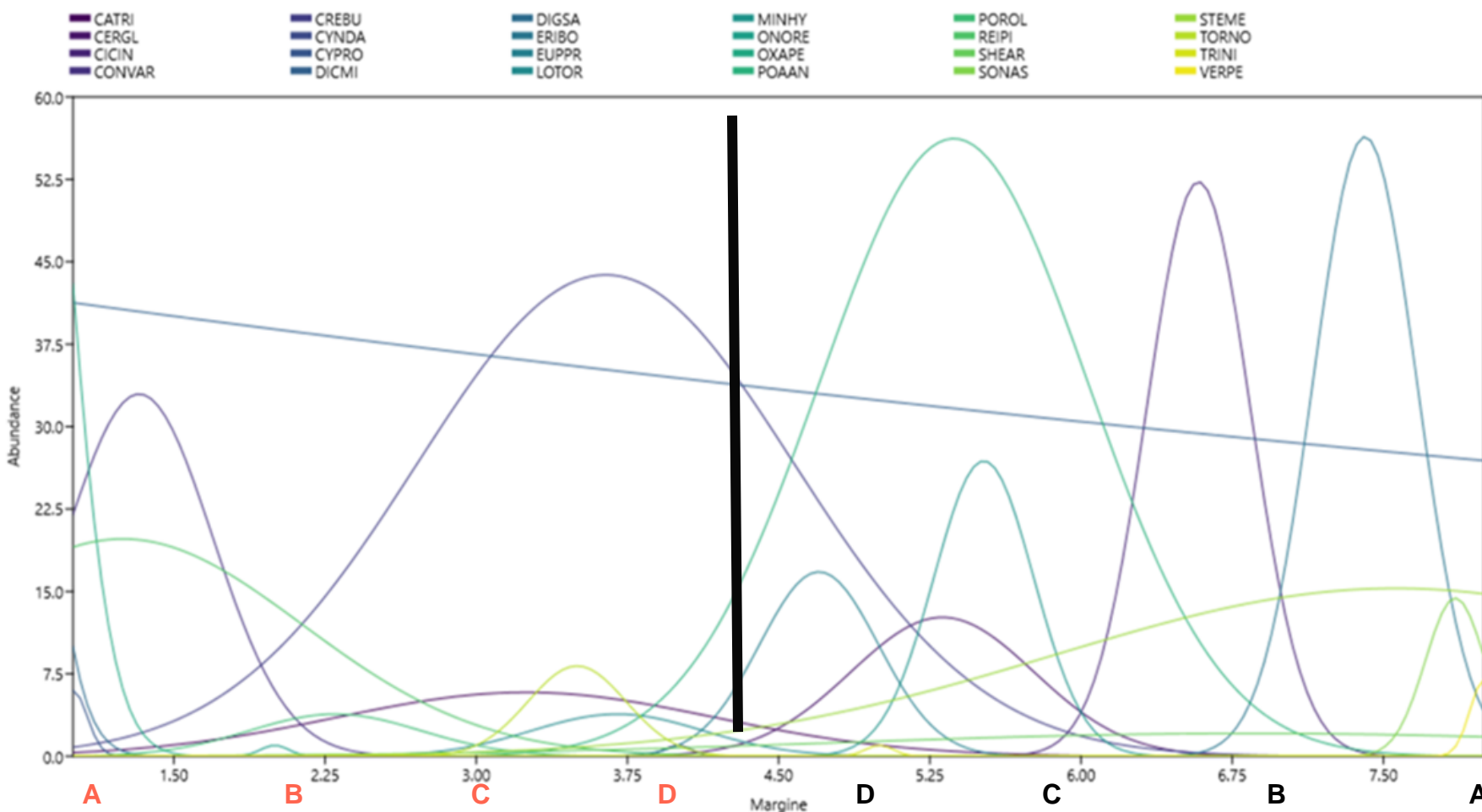
Poa annua risulta essere la specie più determinante, con un contributo percentuale di circa 16%, risultando assente nelle zone esposte al sole.

Taxon	Av. dissim	Contrib. %	Cumulative %	Mean E	Mean O
POAAN	1,64	16,16	16,16	0	1,99
CREBU	7,076	9,826	25,99	1,44	1,28
DICMI	6,727	9,342	35,33	2,37	1,65
STEME	6,433	8,933	44,26	0	1,14
OXAPE	5,02	6,97	51,23	0,713	0,333
REIPI	4,944	6,866	58,1	0,907	0
CATRI	3,964	5,504	63,6	0,718	0
CONVAR	3,301	4,583	68,19	0,559	0
CERGL	3,128	4,344	72,53	0	0,576
EUPPR	2,922	4,057	76,59	0,224	0,375
POROL	2,081	2,89	79,48	0,374	0
LOTOR	2,017	2,801	82,28	0,374	0
SHEAR	1,967	2,732	85,01	0	0,351
SONAS	1,84	2,554	87,57	0,15	0,218
DIGSA	1,451	2,015	89,58	0,133	0,117
ERIBO	1,432	1,988	91,57	0	0,255
CICIN	1,319	1,832	93,4	0	0,25
MINHY	1,072	1,488	94,89	0	0,204
VERPE	1,071	1,487	96,38	0	0,201
TORNO	0,8393	1,165	97,54	0,15	0
CYPRO	0,6345	0,8811	98,42	0,117	0
TRINI	0,4396	0,6104	99,03	0	0,0748
CYNDA	0,3855	0,5353	99,57	0,0748	0
ONORE	0,311	0,4318	100	0,0748	0

Distribuzione delle specie lungo i gradienti dei fattori nell'area di studio

Curve di distribuzione delle specie lungo i gradienti dei fattori secondo un modello gaussiano.

Esposto  Ombra

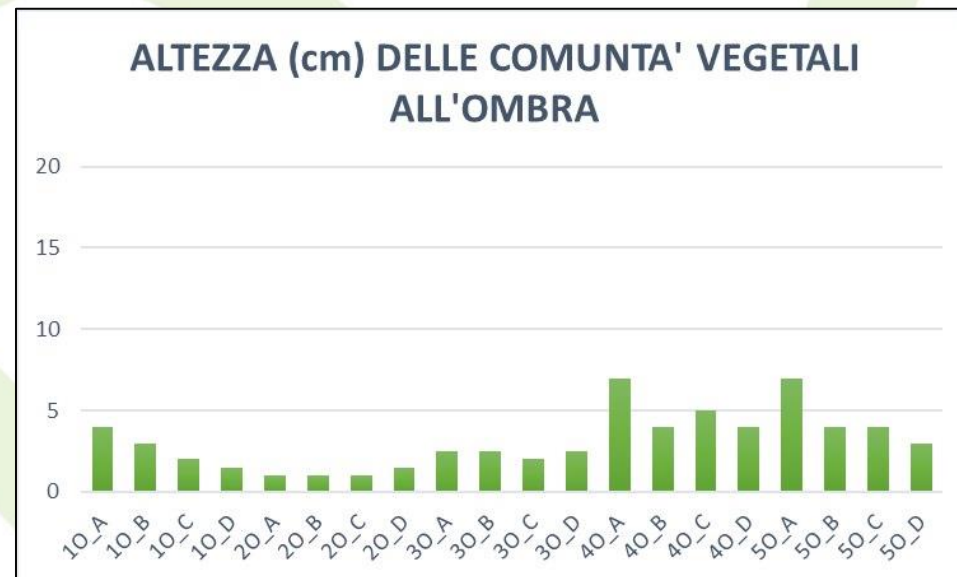


Gaussian Species packing

Esiste una differenza nell'altezza della vegetazione tra le aree sottoposte a diversa esposizione?



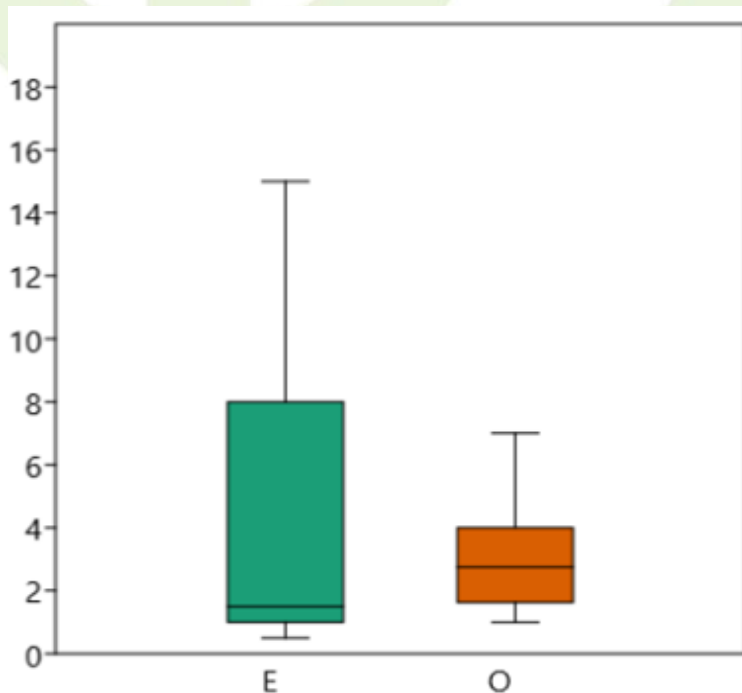
Nel lato esposto si può notare una notevole differenza dell'altezza della vegetazione dei plot A, addossati al margine, rispetto agli altri plot che tendono ad avere un'altezza uniforme.



Nel lato ombreggiato l'altezza mostra una generale uniformità delle altezze in tutti i plot rispetto a quelli del lato esposto.

Esiste una differenza nell'altezza della vegetazione tra le aree sottoposte a diversa esposizione al sole?

Le altezze mediane della vegetazione tra l'area esposta (E) e quella in ombra (O), non mostrano alcuna differenza significativa, in accordo al risultato del test **ANOVA** riportato in tabella ($F=0,576$, $p>0.05$).



Several-sample tests

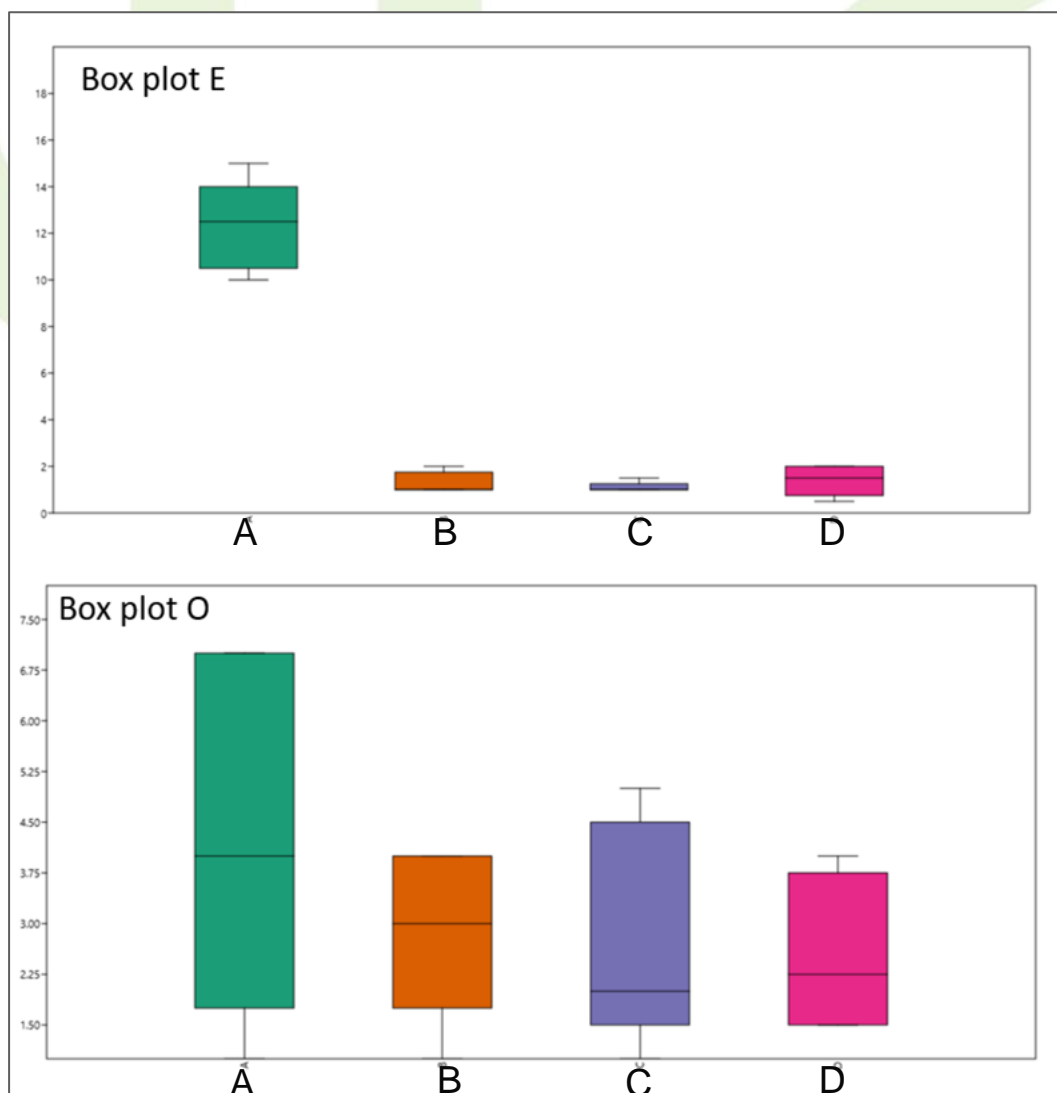
One-way ANOVA Effects Tukey's pairwise Residuals Kruskal-Wallis Mann-Whitney pairwise Dunn's post hoc

Test for equal means

	Sum of sqrs	df	Mean square	F	p (same)
Between groups:	8,1	1	8,1	0,5762	0,4525
Within groups:	534,175	38	14,0572		Permutation p (n=99999)
Total:	542,275	39			0,4623

Box plot delle mediane delle altezze della vegetazione (in cm) nei transetti esposti e ombreggiati

Esiste una differenza nell'altezza della vegetazione tra le aree vicine e quelle lontane dal margine?



Diversamente dalla precedente analisi, le altezze mediane della vegetazione nell'area **Esposta** al sole a ridosso del margine (A), sono significativamente più alte di quelle dei plot lontani dal margine ($p < 0.001$).

Nell'area ombreggiata, non si rilevano differenze nell'altezza della vegetazione tra tutti i plot di campionamento.

CONCLUSIONI

Differenza di esposizione alla luce del sole:

- La diversa esposizione al sole fa in modo che ci sia un'influenza nella copertura in specie della diversità vegetale.
- E' possibile determinare quali specie contribuiscono alle differenze fra le aree sottoposte a diversa esposizione al sole confermando la presenza di almeno 5 specie responsabili di una maggiore differenza. Queste specie sono *Crepis bursifolia*, *Poa annua*, *Dichondra micrantha*, *Stellaria media* e *Oxalis pes-caprae*.
- Esiste una differenza nell'altezza della vegetazione tra le aree sottoposte a diversa esposizione, ma se il fattore in analisi è la presenza o no di luce questa differenza non è significativa. La diversa esposizione può quindi essere un contribuente ma non un determinante della differenza dell'altezza nella vegetazione nei lati esposto e ombreggiato, agendo insieme ad altri fattori (effetto margine, calpestio, rifrazione della luce sulla pietra chiara che contorna il parcheggio...).

Effetto della distanza dal margine

- Il lato esposto è maggiormente sottoposto all'effetto margine: questo fenomeno potrebbe essere dovuto alla vicinanza con il marciapiede che, essendo di pietra chiara, potrebbe attenuare le escursioni termiche, permettendo alla vegetazione di crescere maggiormente.
- Le specie che apportano il contributo maggiore alla diversità sono *Oxalis pes-caprae*, *Convolvulus arvensis* e *Euphorbia prostrata*.
- È stata osservata una maggiore omogeneità nei valori di altezza e copertura della vegetazione nelle zone in ombra. Questo può essere attribuibile sia ad un minore calpestio oppure, date le condizioni ambientali maggiormente favorevoli, le potenzialità fenotipiche sono espresse maggiormente.

RINGRAZIAMENTI

Hanno contribuito alla realizzazione del progetto gli studenti: Forte Isabella, Giannattasio Luca, Miscioscia Francesco, Pavone Ruggiero, Santoro Giusy, Villani Martina.

Si ringraziano tutti gli studenti del corso di “Analisi delle Comunità e dei Sistemi Ecologici” del Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente dell’Università degli Studi di Bari.

Referente: Dott. Pasquale Ricci, pasquale.ricci@uniba.it

**Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente
Università degli Studi di Bari Aldo Moro**