

# Analisi degli approcci scientifici per la definizione comune di rinnovazione naturale con particolare riferimento all'ambiente Mediterraneo

La Mela Veca D.S. \*, Cullotta S. \*, Pastorella F. \*\*, Sferlazza S. \*, Maetzke F.G. \*

\*Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo - Viale delle Scienze Edif. 4 Ingr. H, 90128 Palermo (Italia) e-mail: donato.lamelaveca@unipa.it  
 \*\*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Unità per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale – Trento (Italia) e-mail: fabio.pastorella@entecra.it

**Keywords:** Rinnovazione naturale affermata, Rinnovazione naturale non affermata, Ecologia forestale, Strato successionale



## Obiettivo

Comprendere i processi di rinnovazione naturale non è facile: richiede analisi sincrone dell'evoluzione delle strutture e delle singole piante a partire dalla fase di *seedling* o studi diacronici di vari casi di età. In ogni caso, è necessario trovare un metodo comune e soglie di misurazione per classificare le variabili correlate (ad es., le dimensioni del *seedling*) per stabilire una comune base logica per lo studio.  
**Obiettivo della ricerca:** analisi del fenomeno della rinnovazione naturale attraverso una rigorosa e puntuale ricerca bibliografica al fine di pervenire ad un approccio comune condiviso di classificazione.

## Approccio metodologico

La ricerca è stata condotta consultando le pubblicazioni scientifiche (articoli, libri) e gli inventari forestali che trattano il tema della rinnovazione in lingua italiana, inglese, francese e spagnola. È stato compilato, pertanto, un elenco bibliografico multilingue mediante la ricerca con specifiche parole chiave (*seedling*, *sapling* and *regeneration*) e l'analisi dei riferimenti bibliografici degli articoli raccolti. In un secondo momento, sono stati selezionati soli i lavori scientifici che trattano in maniera inequivocabile il tema della rinnovazione naturale con parametri quantitativi (i.e. *h*, *dbh*, *age*, *density*). Sulla base di questo criterio sono stati selezionati 89 articoli e documenti provenienti da 17 inventari forestali nazionali e 1 internazionale della FAO.

Le informazioni sono state raccolte e organizzate in un database: riferimento bibliografico (*title*, *authors*, *journal*), specifici caratteri ambientali degli studi (paese, bioma, temperature e precipitazioni medie annue, definizione di *seedling* and *sapling* e i parametri, quantitativi e non, utilizzati per la loro definizione. Tutti i documenti sono stati raggruppati in funzione del contesto ecologico. La prima variabile discriminata è stata il bioma: a partire dalla classificazione data da Olson *et al.* (2001) che comprende quattordici biomi in tutto il mondo e avendo l'esigenza di semplificare le principali condizioni ecologiche, i biomi sono stati raggruppati in sei unità in funzione dell'affinità ecologica: *Boreal*, *Temperate*, *Mountain-mediterranean*, *Mediterranean*, *Savannah*, *Tropical-subtropical*. L'elevato numero di riferimenti bibliografici ha permesso di distinguere il bioma *Mountain-mediterranean* dal *Mediterranean* in quanto il primo presenta caratteristiche ecologiche molto simili al bioma *Temperate* che garantisce condizioni ecologiche più favorevoli per la rinnovazione. Per i casi in cui non è stato possibile definire chiaramente il bioma, è stata creata una unità apposita denominata Glossario.



## Risultati

**Tabella 1.** Distribuzione degli inventari forestali selezionati secondo il parametro quantitativo considerato e il bioma

Biome	Parameter	Object	No.
Boreal	h+age	seedling + sapling	1
Temperate	dbh	minimum growing stock	1
		regeneration	2
	h+dbh	sapling	1
Mountain-Mediterranean	h+dbh	regeneration	1
		seedling + sapling	1
Mediterranean	dbh	regeneration	2
	definition+dbh	regeneration	1
Tropical-Subtropical	dbh	regeneration	1
	h	regeneration	1
	h+dbh	seedling +sapling	1
World	h+dbh	regeneration	1
Total			18

**Tabella 2.** Distribuzione delle pubblicazioni scelte secondo il parametro quantitativo considerato

Parameter	No. papers	%
h	34	38
h+dbh	20	22
dbh	9	10
definition	9	10
age	5	6
d coll+dbh	1	1
age+h+dbh	1	1
h+d coll	1	1
h+definition+dbh	1	1
h+density+age	1	1
h+density	1	1
h+age	1	1
No parameters	5	6
Total	89	100

**Tabella 3.** Distribuzione delle pubblicazioni scelte secondo il parametro quantitativo considerato e il bioma

Biome	Parameter	No. papers	
Boreal	dbh	2	
	age+h+dbh	1	
	h	6	
Temperate	definition	4	
	h	13	
	h+dbh	9	
Mountain-Mediterranean	definition	1	
	age	2	
	h+dbh	2	
	h+definition+dbh	1	
	h+age	1	
	No parameters	1	
Mediterranean	d coll+dbh	1	
	dbh	2	
	definition	3	
	age	2	
	h	3	
	h+density+age	1	
	h+density	1	
	No parameters	3	
	Savannah	age	1
		h	1
h+d coll		1	
Tropical-Subtropical	dbh	2	
	definition	1	
	h	11	
Glossary	h+dbh	5	
	dbh	3	
	h+dbh	4	
Total	No parameters	1	
		89	

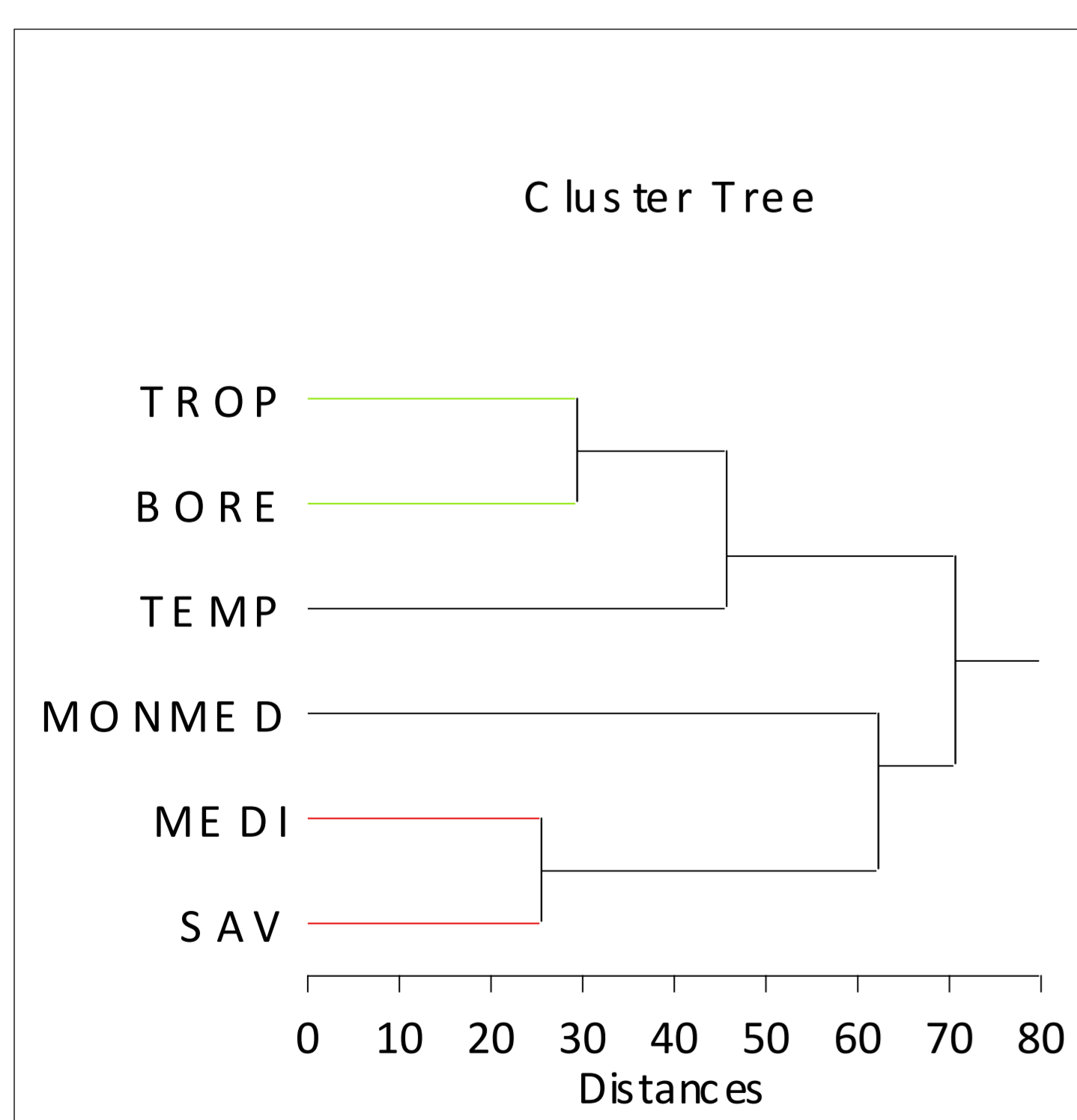
**Tabella 4.** Valori soglia medi di altezza e diametro per bioma. Il numero di documenti analizzati è in parentesi. I biomi Savannah e Mountain-mediterranean non sono riportati per il basso numero di documenti disponibili.

Biome	Mean height [cm]		Mean Diameter [cm]
	min sapling/ max seedling	max sapling	max sapling
Boreal	35 (N=11)	218 (N=5)	6 (N=3)
Temperate	89 (N=31)	212 (N=9)	8 (N=9)
Mediterranean	18 (N=5)	70 (N=3)	6 (N=4)
Tropical-subtropical	88 (N=23)	275 (N=7)	8 (N=7)

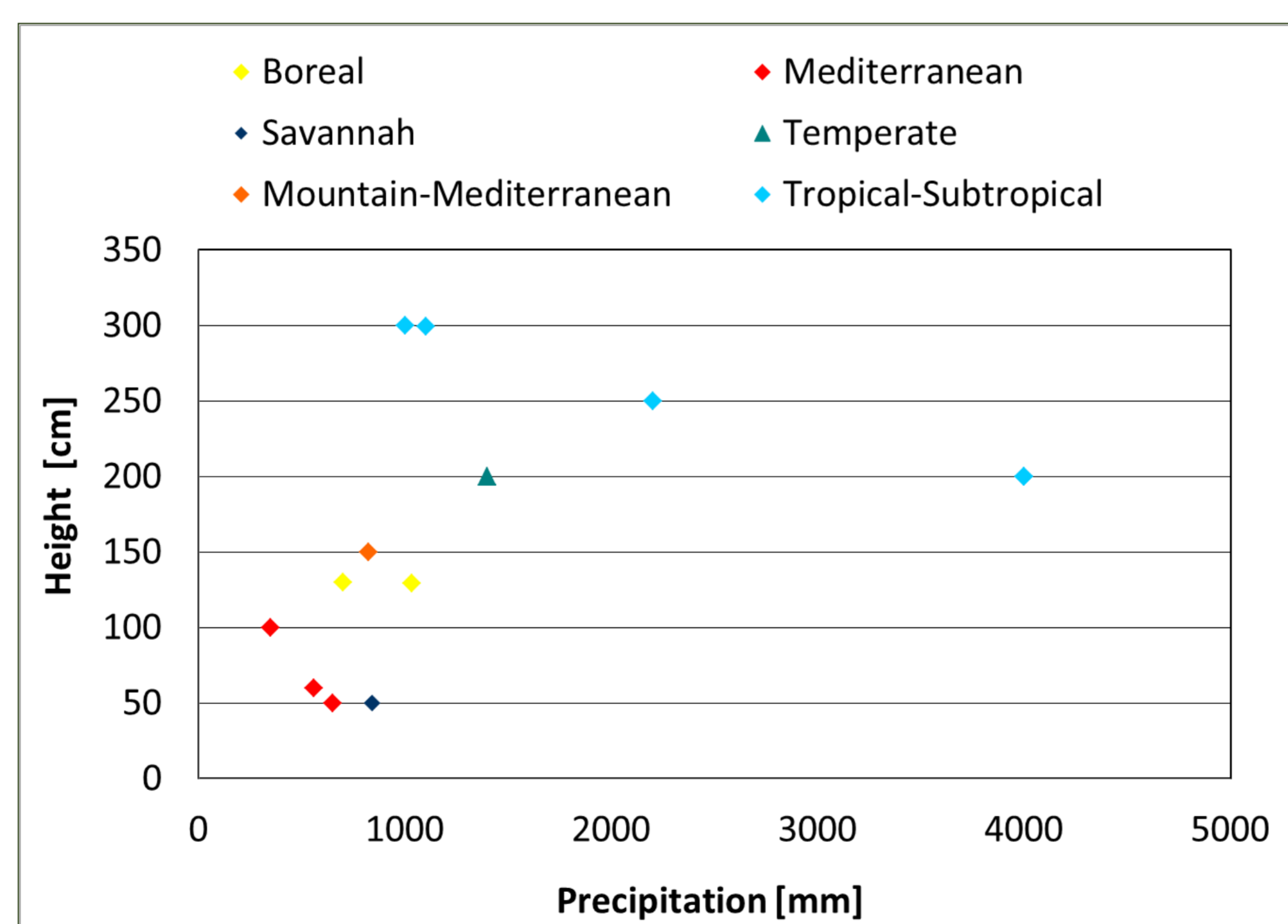
**Tabella 5.** Significatività del test ANOVA per i valori soglia di altezza di *seedling* e *sapling*.

	p <sup>(1)</sup>
Seedling min height	0.393
Seedling max height	0.004*
Sapling min height	0.013*
Sapling max height	0.091**

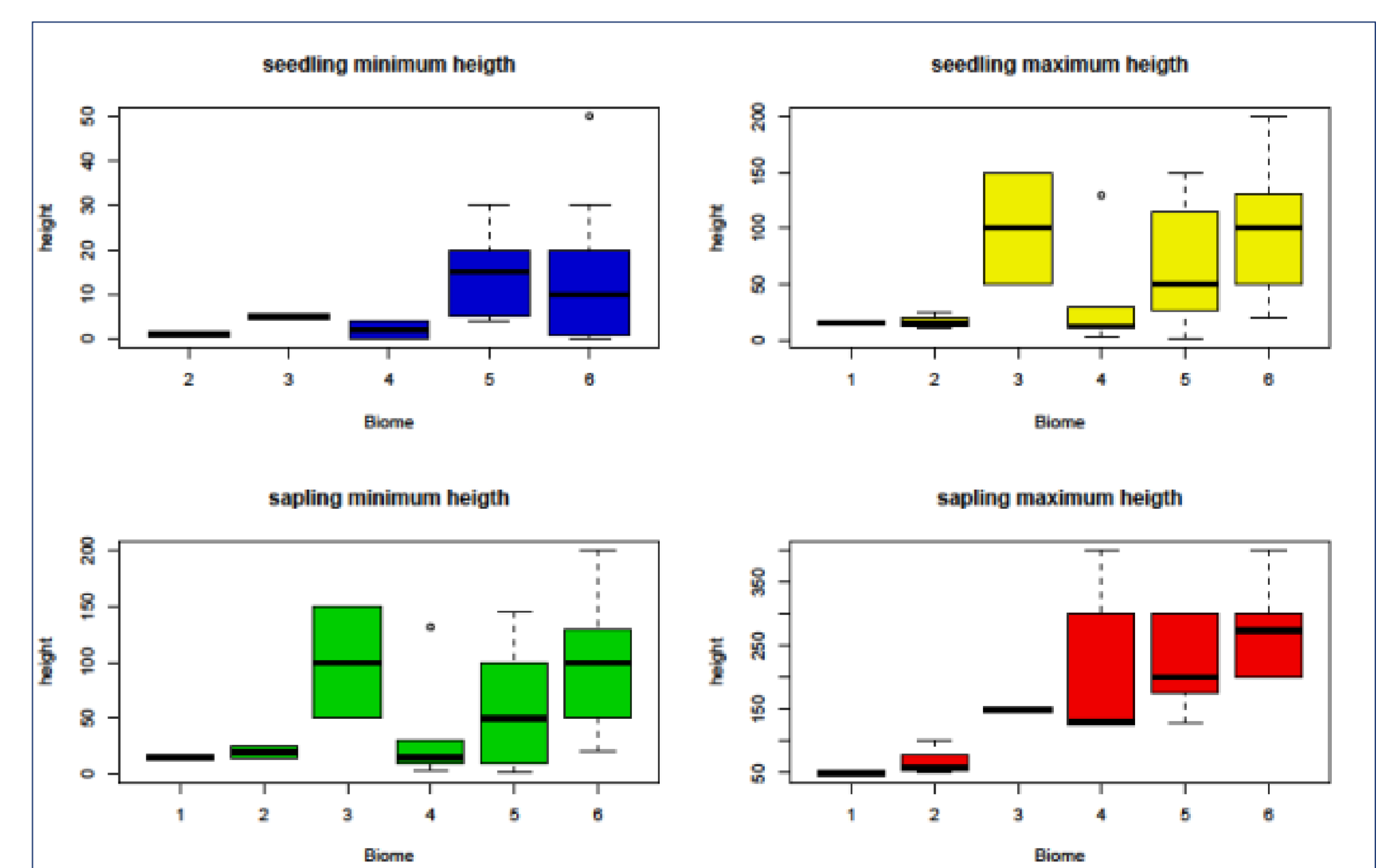
(1) Significance codes: \* P<0.05; \*\* P<0.1.



**Figura 1.** Analisi cluster della distribuzione dei valori di altezza aggregati per bioma: TROP (Tropical-subtropical), BORE (Boreal), TEMP (Temperate), MONMED (Mountain-mediterranean), MEDI (Mediterranean), SAV (Savannah).



**Figura 2.** Relazione tra la precipitazione media annuale e i valori massimi di altezza della rinnovazione (*sapling*) per bioma.



**Figura 3.** Rappresentazione dei valori di altezza della rinnovazione (*seedling*, *sapling*) per bioma: 1. Savannah, 2. Mediterraneo, 3. Mountain-mediterranean, 4. Boreal, 5. Temperat, 6. Tropical-subtropical.

## Conclusioni

L'altezza è risultato il parametro più frequentemente utilizzato per caratterizzare la rinnovazione e distinguere tra *seedling* e *sapling*, probabilmente perché è un parametro di facile misurazione su giovani piante. Di contro, il diametro sembra più adatto per caratterizzare la rinnovazione in fase di *sapling* e per distinguere la rinnovazione dai successivi stadi vegetativi degli alberi. I valori soglia di altezza crescono all'aumentare delle precipitazioni e delle disponibilità idriche per bioma. Conseguentemente, nei biomi tropicali e temperati le soglie dei parametri quantitativi tendono ad assumere valori più elevati rispetto a quelle riscontrate nei biomi Mediterraneo e della Savana. Nessuna distinzione è stata trovata tra i valori soglia adottati quando sono ordinati per gruppo di specie, forme biologiche o esigenze ecologiche. Pertanto, un approccio comune condiviso sarebbe funzionale per standardizzare i parametri quantitativi e per definire i valori soglia che caratterizzano i processi di rinnovazione nel settore forestale.