



FORESTE PER IL FUTURO

XIV Congresso Nazionale SISEF
Padova, 9-12 Settembre 2024

Valutazione degli effetti del
ceduo matricinato in querceti
termofili decidui su microclima,
diversità vegetale e condizione
arborea

Elisa Carrari, Ilaria Santi, Elisabetta Bianchi,
Marco Cabrucci, Cristina Gasperini,
Giovanni Iacopetti, Martina Pollastrini,
Marco Nocentini, Federico Selvi



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Plant Dive
Lab



NATIONAL
BIODIVERSITY
FUTURE CENTER

INTRO: la tradizione della gestione a ceduo

- Il ceduo è una delle forme più antiche di gestione del bosco
- Copre il 42% della superficie boscata italiana
- Rinnovato interesse come fonte di risorsa rinnovabile per la produzione di energia (European Forest Strategy 2030)



**Modifica
della
struttura del
bosco**

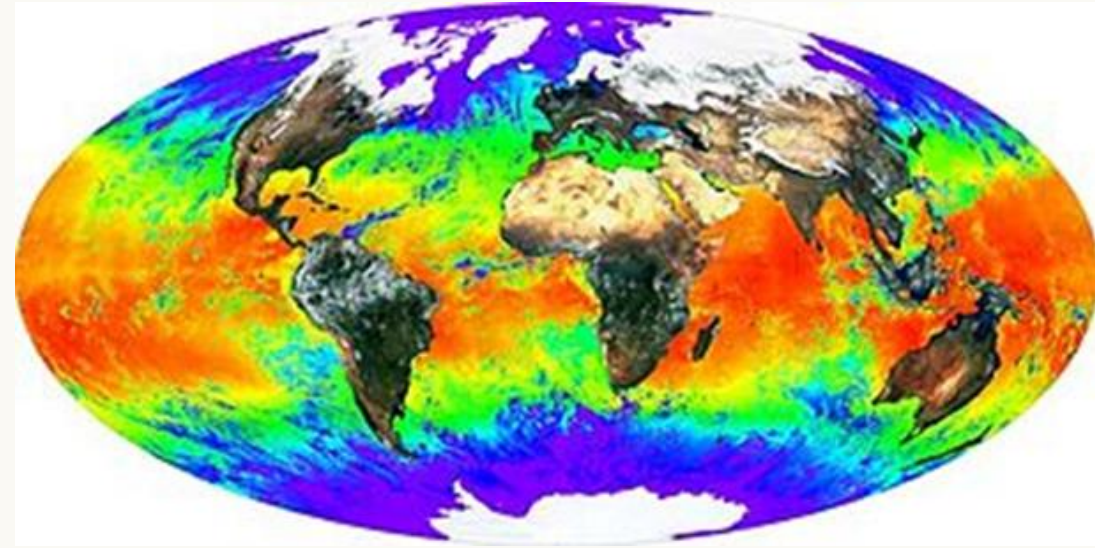
**Maggiore
afflusso di
luce (es. Santi
et al. 2023)**

**Maggiore
biomassa nel
sottobosco
(es. Vild et al.
2013)**

**Maggiore
ricchezza
specifica del
sottobosco (es.
Decocq et
al., 2004)**



Gli effetti del cambiamento climatico



Il cambiamento climatico determina:

- stress per la componente arborea
- termofilizzazione della vegetazione del sottobosco (↓nemorali ↑generaliste)

Home » Archives » Vol. 20 » pp. 1-9

Climate change in progress: observations on the impacts of drought events on Tuscan forests

Filippo Bussotti, Davide Bettini, Elisa Carrari, Federico Selvi, Martina Pollastrini

Forest@ - Journal of Silviculture and Forest Ecology, Volume 20, Pages 1-9 (2023)
doi: <https://doi.org/10.3832/efor4224-019>
Published: Jan 03, 2023 - Copyright © 2023 SISEF

RESEARCH ARTICLES

Received: 11 December 2020 | Accepted: 10 March 2021
DOI: 10.1111/1365-2745.13653

RESEARCH ARTICLE

Journal of Ecology

Rapid thermophilization of understorey plant communities in a 9 year-long temperate forest experiment

Sanne Govaert¹ | Pieter Vangansbeke¹ | Haben Blondeel¹ | Kathy Steppe² | Kris Verheyen¹ | Pieter De Frenne¹

¹Forest & Nature Lab, Department of

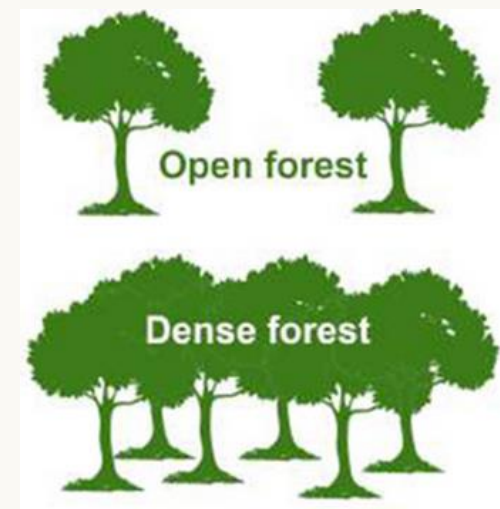
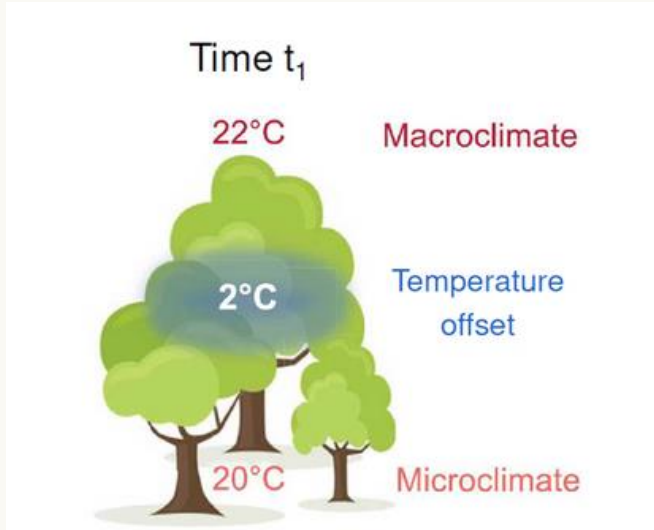
nature climate change

Article <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01744-y>

Microclimate and forest density drive plant population dynamics under climate change

Received: 31 March 2022 | Accepted: 21 June 2023 | Published online: 24 July 2023

Pieter Sanczuk¹, Karen De Pauw¹, Emiel De Lombaerde¹, Miska Luoto², Camille Meeussen¹, Sanne Govaert¹, Thomas Vanneste¹, Leen Depauw¹, Jörg Brunet³, Sara A. O. Cousins⁴, Cristina Gasperini^{5,6}, Per-Ola Hedwall⁷, Giovanni Iacopetti⁸, Jonathan Lenoir⁹, Jan Plue⁹, Federico Selvi^{10,11}, Fabien Spicher¹², Jaime Uribe-Diez¹³, Kris Verheyen¹, Pieter Vangansbeke¹ & Pieter De Frenne¹



Amplifica gli impatti sul microclima

Mitiga l'entità degli impatti del surriscaldamento

La gestione del bosco è fondamentale per mitigare gli impatti del CC

Le nostre domande in tre studi in querceti termofili mediterranei

Quale impatto ha il **ceduo** sul **microclima** in un contesto di **cambiamento climatico**?

Quali sono gli impatti sulla diversità vegetale del **sottobosco** in termini di **composizione e funzionalità** e sullo stato di salute della **componente arborea** (matricine)?

01

Effetti sul microclima e diversità del sottobosco (erbacea e arbustiva)

02.

Risposte fenologiche di specie nemorali e generaliste del sottobosco al ceduo

03.

Risposta a breve termine di matricine di *Quercus cerris* e *Q. petraea*

L IMPATTO DEL CEDUO SUL MICROCLIMA e SULLA DIVERSITA' DEL SOTTOBOSCO

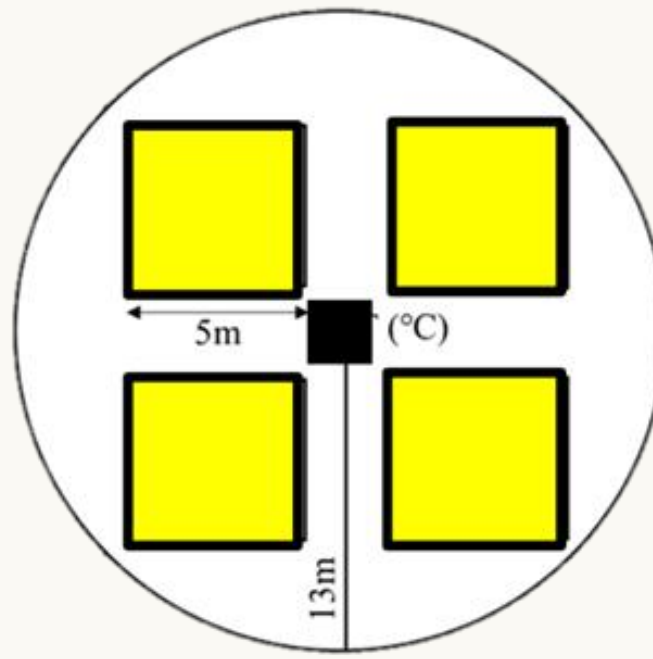
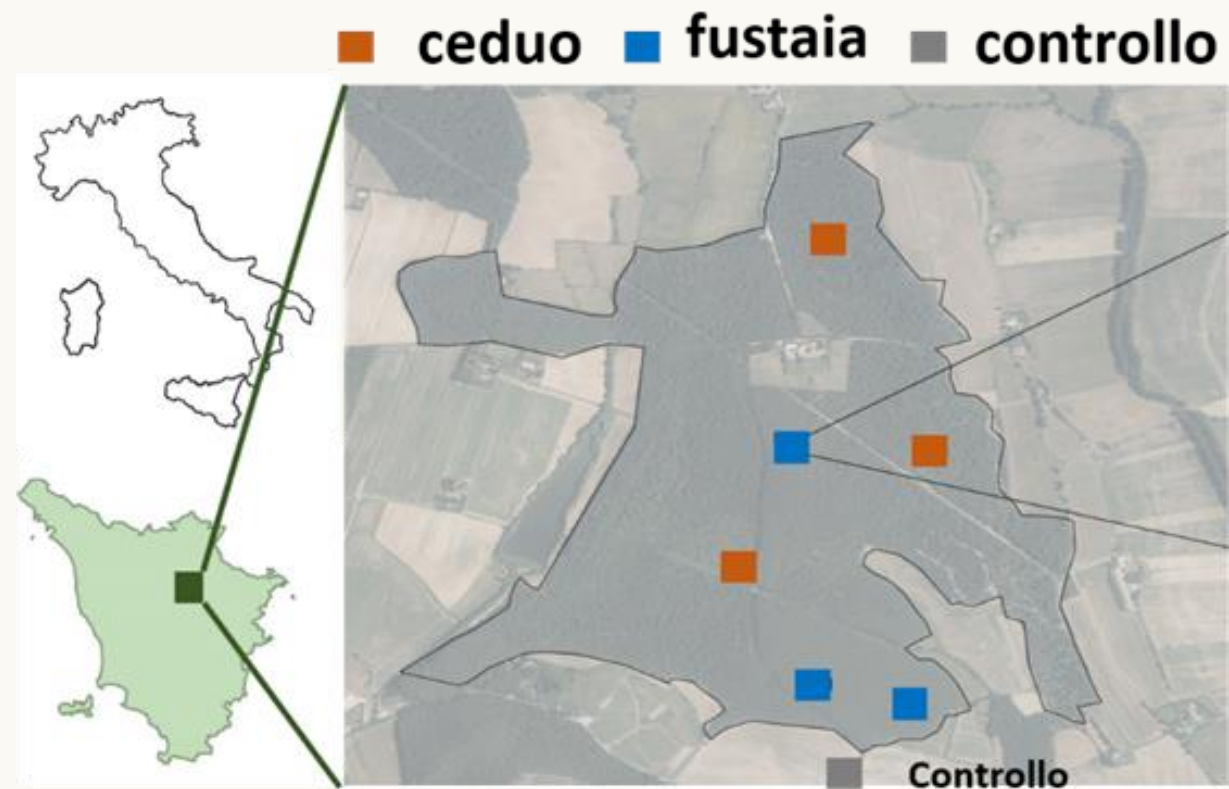
Impact of coppicing on microclimate and understorey vegetation diversity in an ancient Mediterranean oak forest

Ilaria Santi ^a, Elisa Carrari ^a, Pieter De Frenne ^b, Mercedes Valerio ^{a,c}, Cristina Gasperini ^a, Marco Cabrucci ^a, Federico Selvi ^a

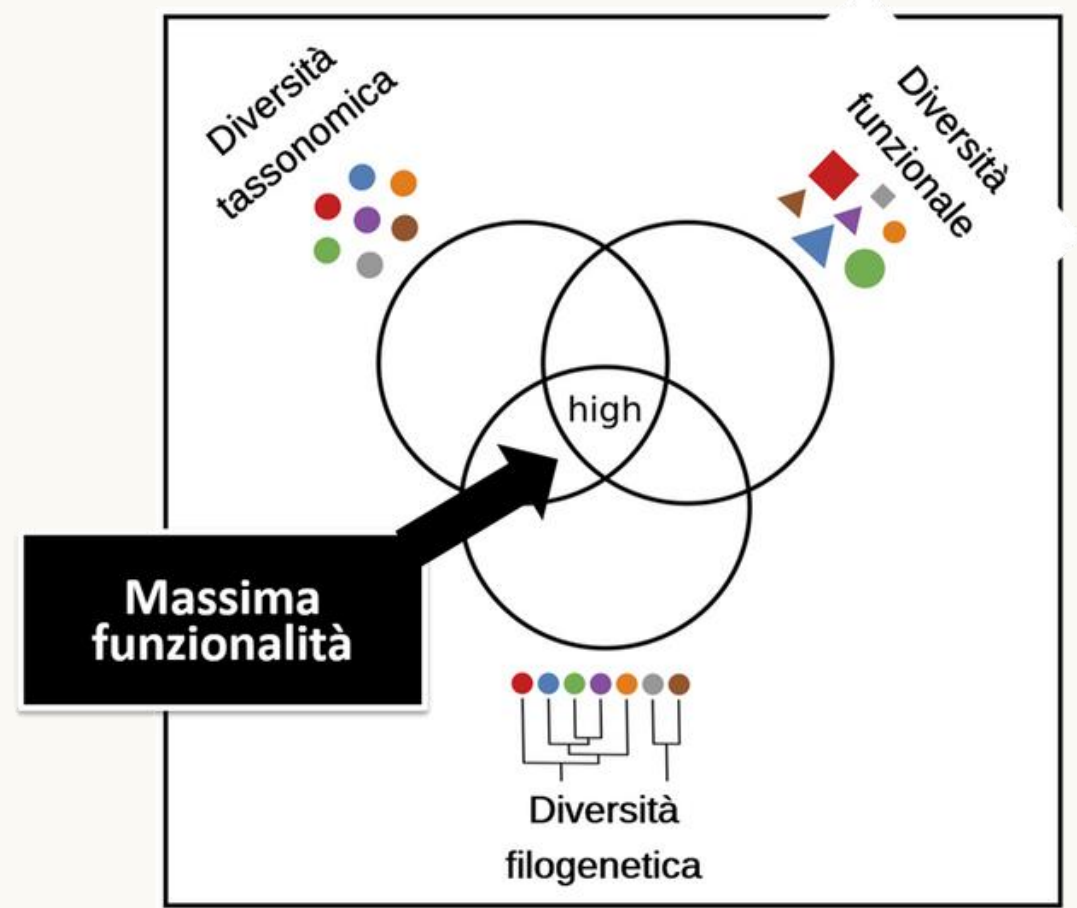
Show more

- i) il ceduo altera la capacità di mitigazione delle variazioni di T del bosco?
- ii) il ceduo aumenta la diversità tassonomica in querceti termofili decidui?
- iii) la diversità filogenetica e funzionale del sottobosco è modificata dalla gestione a ceduo rispetto all'alto fusto?

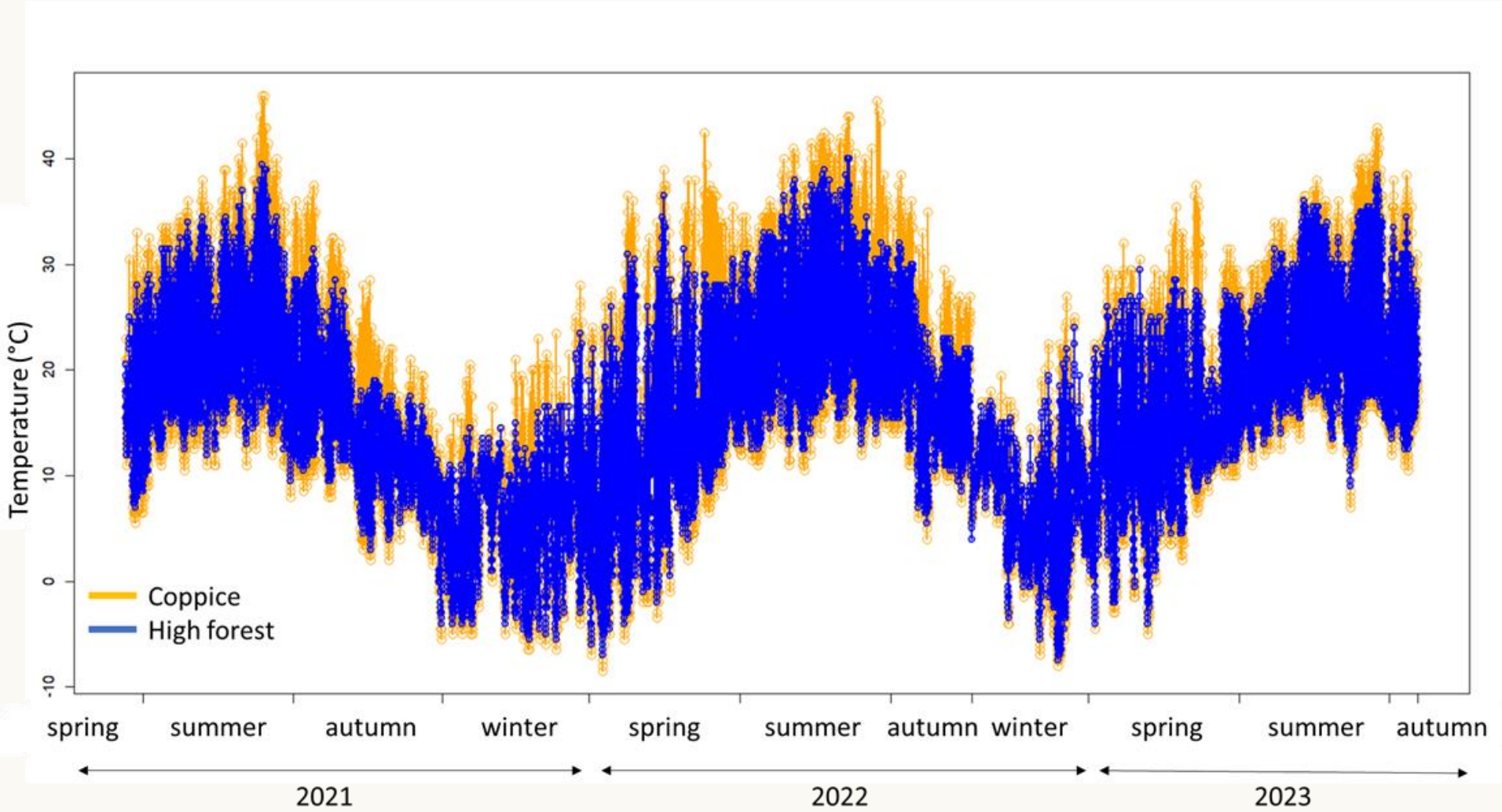
Area di studio: «Bosco ai frati» (Borgo San Lorenzo) querceto misto deciduo (*Q. cerris* and *Q. petraea*). Ceduo (8-12 anni) Vs alto fusto avviato da 60 anni



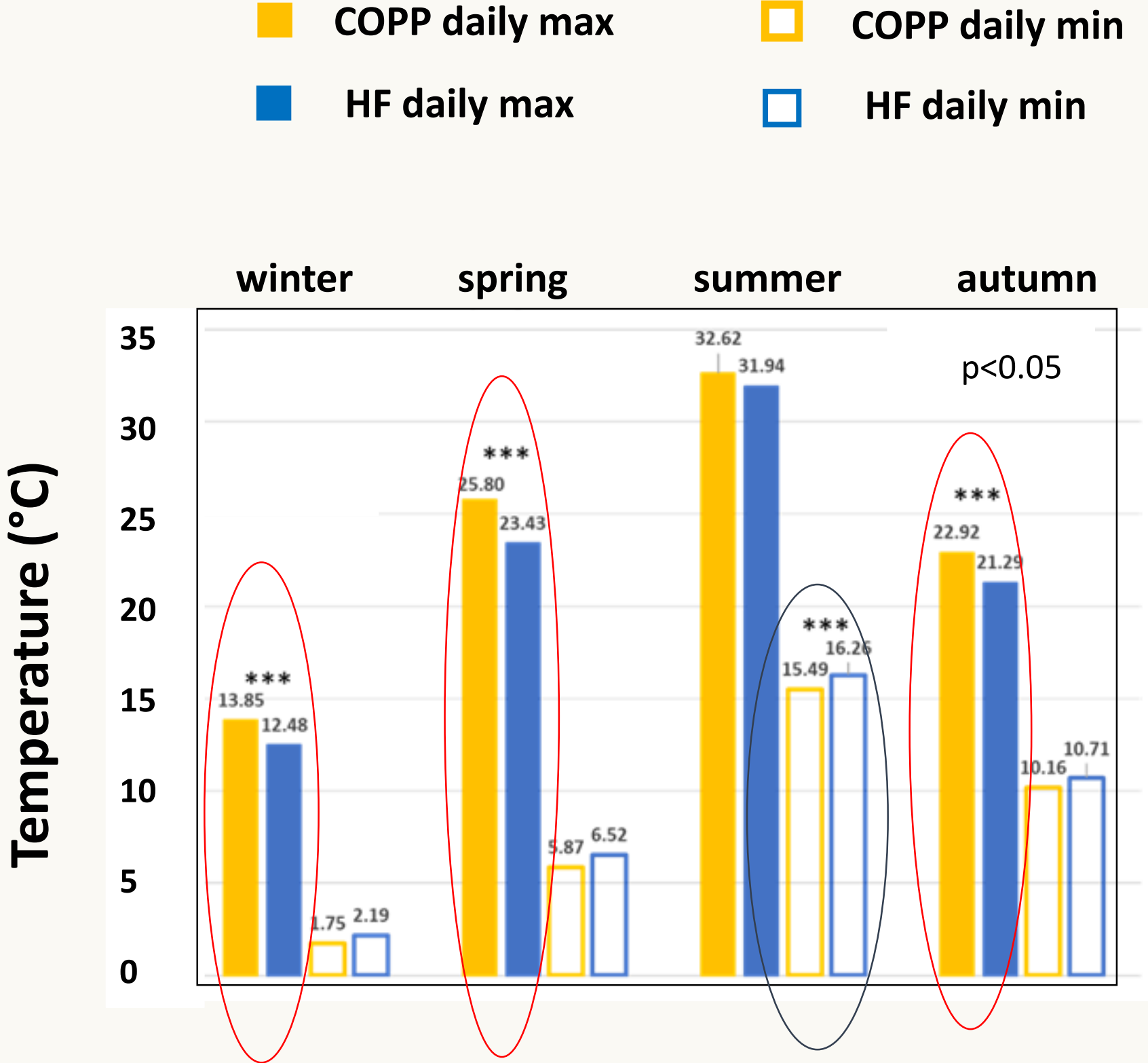
- Temperatura di aria e suolo (2021-2023)
- Rilievo strutturale e di composizione del soprassuolo
- Rilievo della vegetazione del sottobosco del sottobosco(1.3 m)



RISULTATI (1): Quali impatti ha il ceduo sul microclima

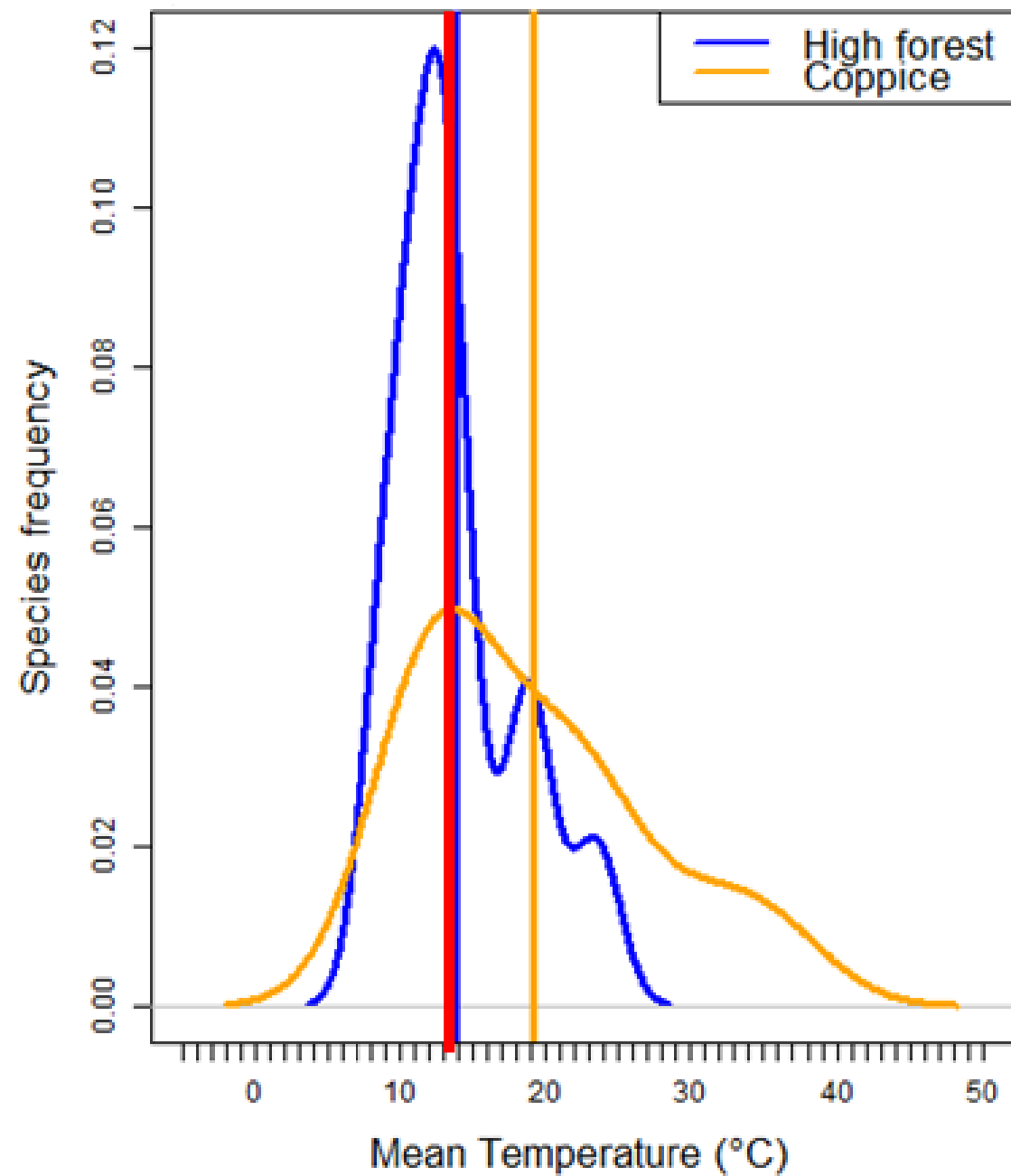


Tmax: 1.45 °C più alto nel ceduo rispetto alla fustaia (media di 3 anni)

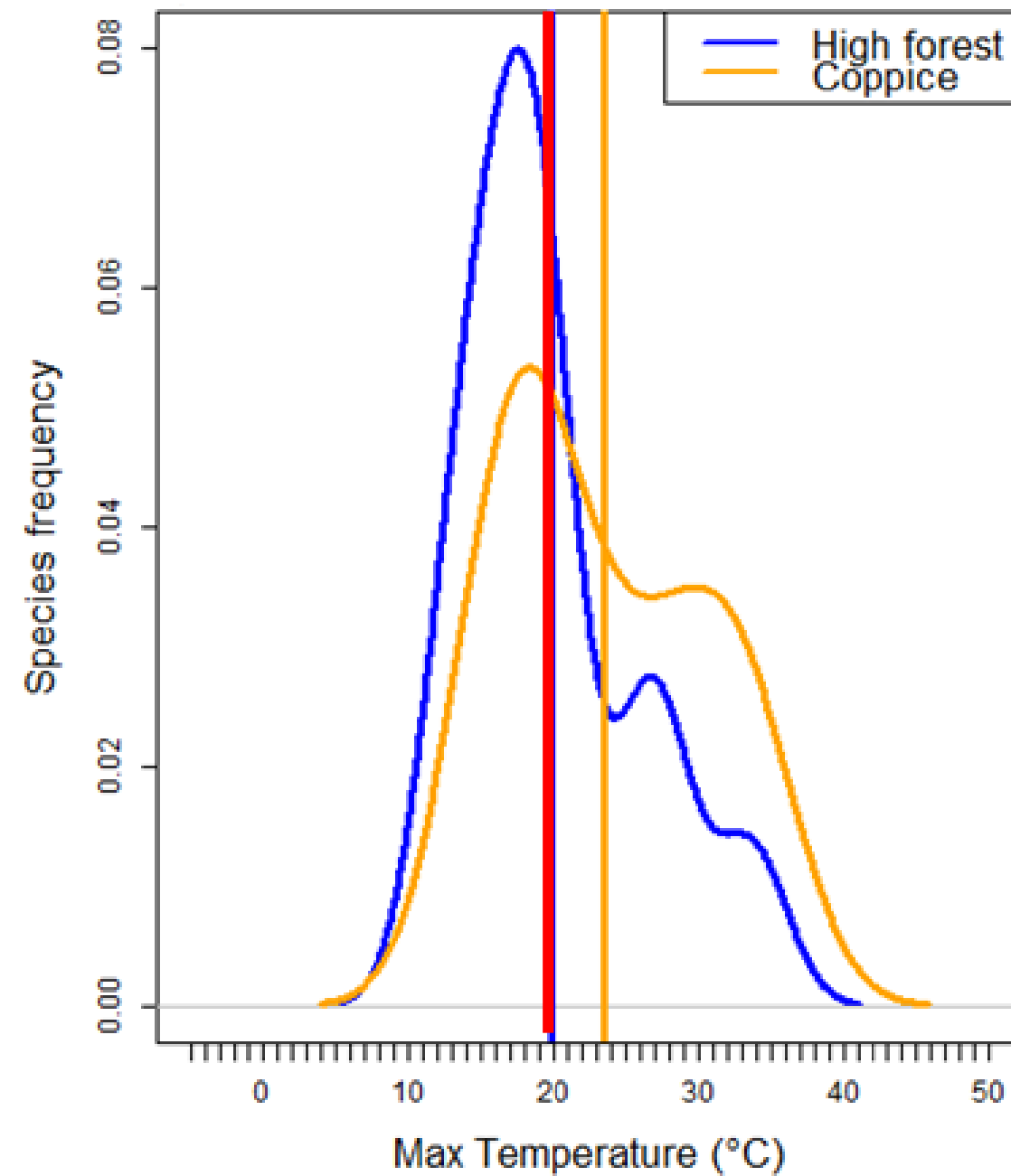


RISULTATI (1): Quali impatti ha il ceduo sul microclima

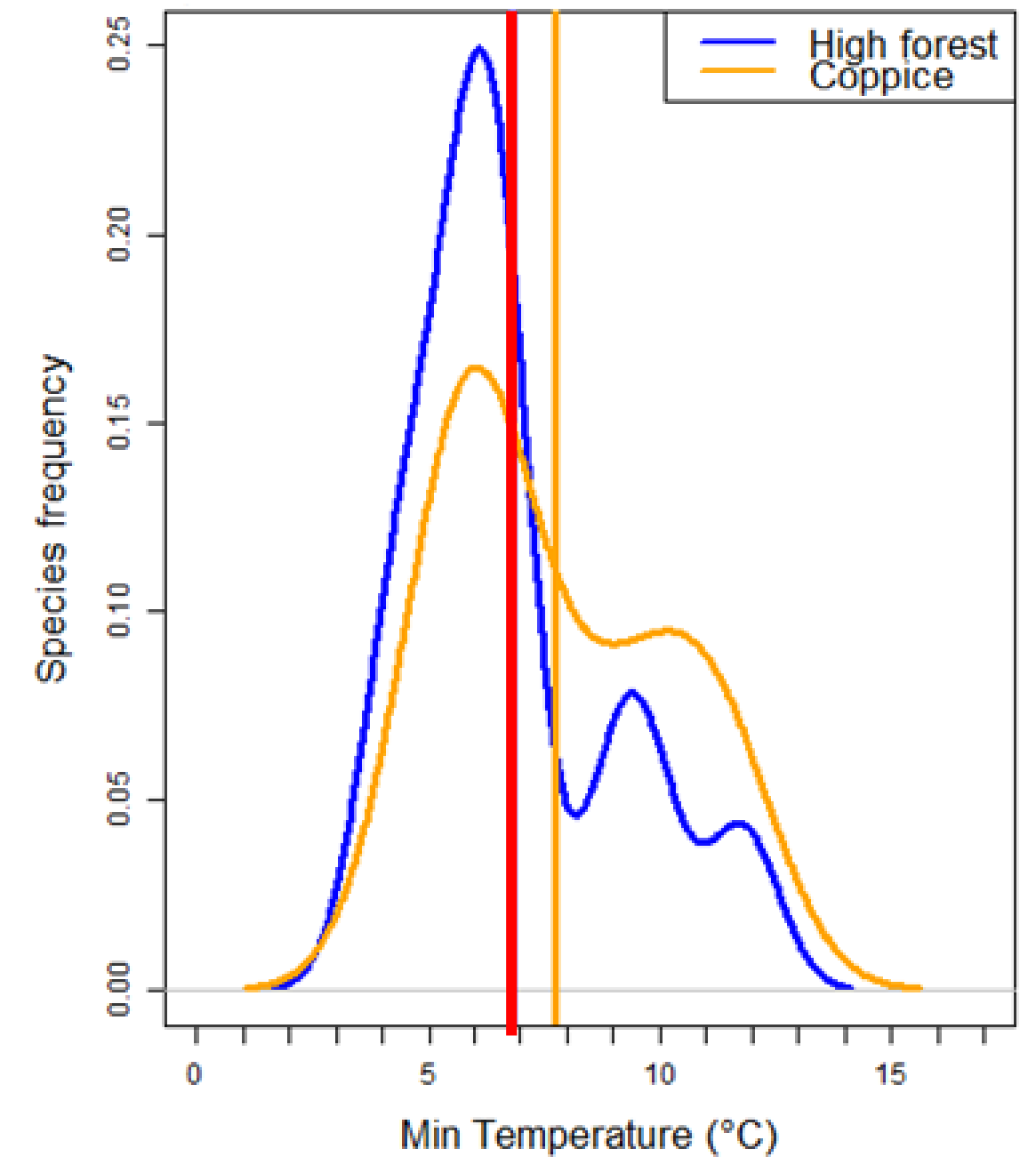
➔ Coppice effect



➔ Coppice effect



➔ Coppice effect



RISULTATI (1): Quale impatto ha il ceduo sulla diversità e sulla composizione?

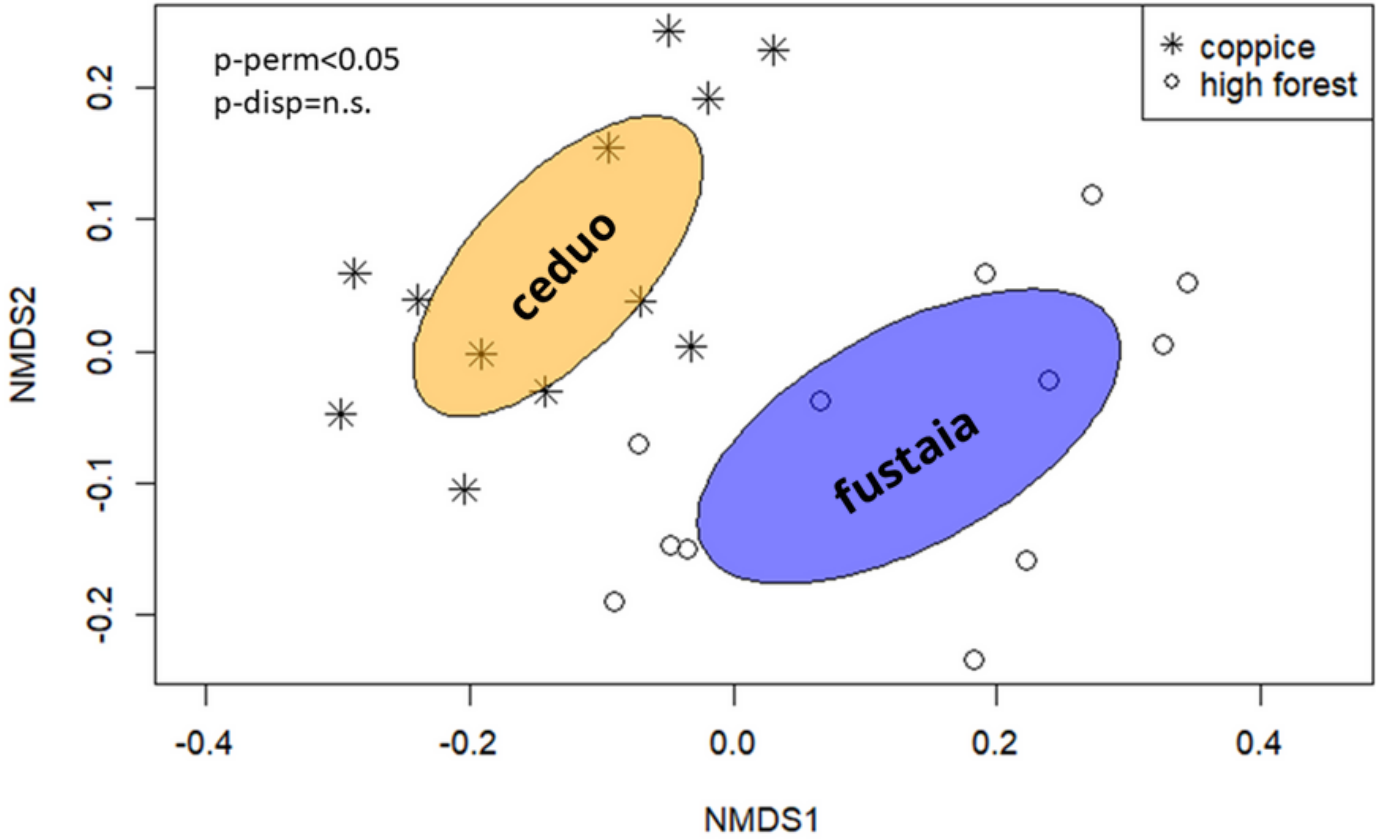
Diversità

Composizione

Fustaia

Ceduo

	Fustaia	Ceduo
TASSONOMICA	↓	+4.6*** ↑
FILIGENETICA	+0.72* ↑	↓
	+0.99*** ↑	↓
FUNZIONALE	+0.63** ↑	↓



La frequenza di **nemorali specialiste** dei boschi mesofili (secondo classificazione di Heinken) è maggiore dell'**80%** nell'alto fusto rispetto al ceduo ($p < 0.001$)

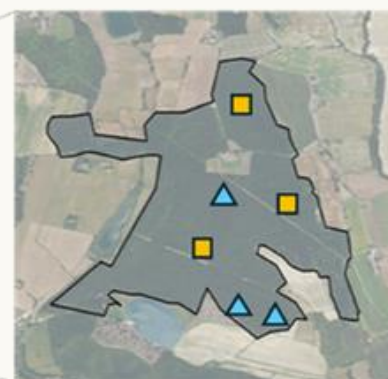
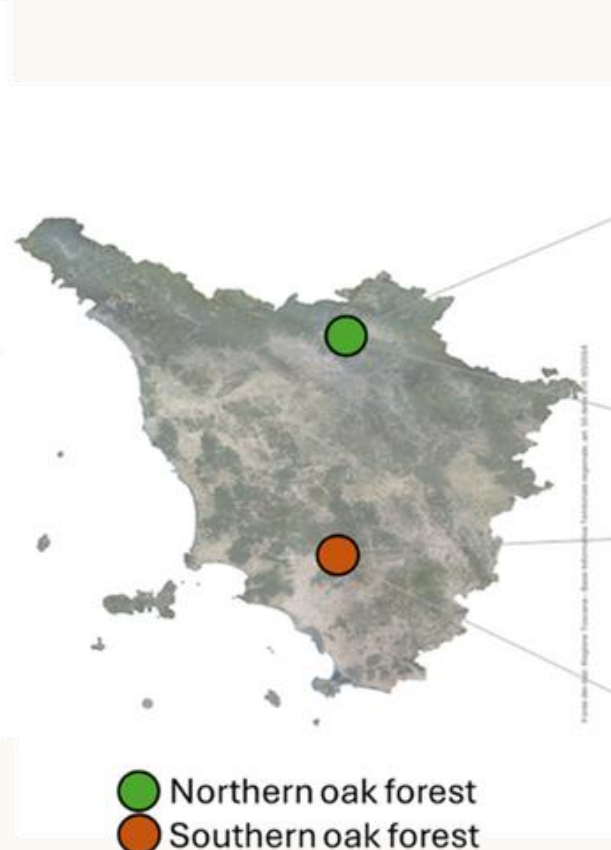
Risultati modello misto: $y \sim \text{tipo di gestione} + 1 | \text{plot}$

2. RISPOSTE DI SPECIE NEMORALI E GENERALISTE del SOTTOBOSCO ALLA GESTIONE A CEDUO IN TERMINI FUNZIONALI

- Hp: i) quali sono gli effetti della gestione del ceduo sui tratti funzionali e sulla loro variazione intraspecifica?
 ii) c'è un effetto sulle strategie delle specie, in termini di ruderalità, tolleranza allo stress e competizione (Grime, 1979)?
 iii) variano tra specie nemorali e generaliste?

ITV ~CAPACITÀ DI ACCLIMATAZIONE DELLE PIANTE AL CAMBIAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Area di studio: «Bosco ai frati» (Borgo San Lorenzo) e “Aratrice” (Grosseto) querceti misti decidui (*Q. cerris* e *Q. pubescens*).
 Ceduo (8-10-12 anni) Vs alto fusto



- ▲ Alto fusto
- Ceduo

- Northern oak forest
- Southern oak forest

Campionamento e misurazione tratti funzionali: Indice di area fogliare (LA), Area fogliare specifica (SLA), Contenuto di sostanza secca (LDMC)(protocollo LEDA)

NEMORALI

GENERALISTE



Physospermum cornubiense



Anemonoides nemorosa



Viola reichembachiana



Brachypodium sylvaticum



Betonica officinalis



Cyclamen repandum



Anemonoides apennina



Lonicera etrusca



Crucjata glabra



Lonicera caprifolium

RISULTATI (2): Gli effetti della gestione a ceduo sull'ITV (LA, SLA, LMDC) e sulle strategie di Grime variano tra specie nemorali e generaliste?

EFFETTO CEDUO

	Nemorali	Generaliste
LA	-0.362** ↓	-0.67*** ↓
SLA		-0.454** ↓
LMDC		+0.031** ↑
LA _{CV}	-0.77*** ↓	

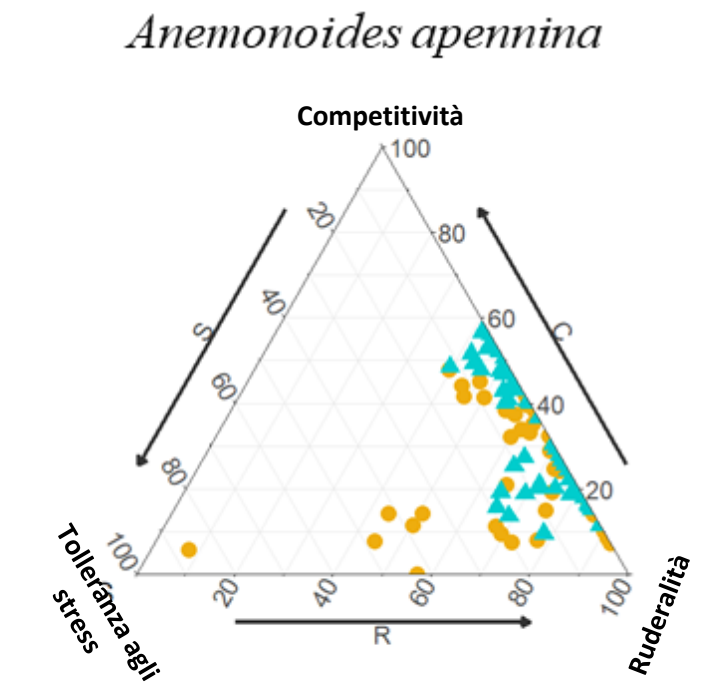
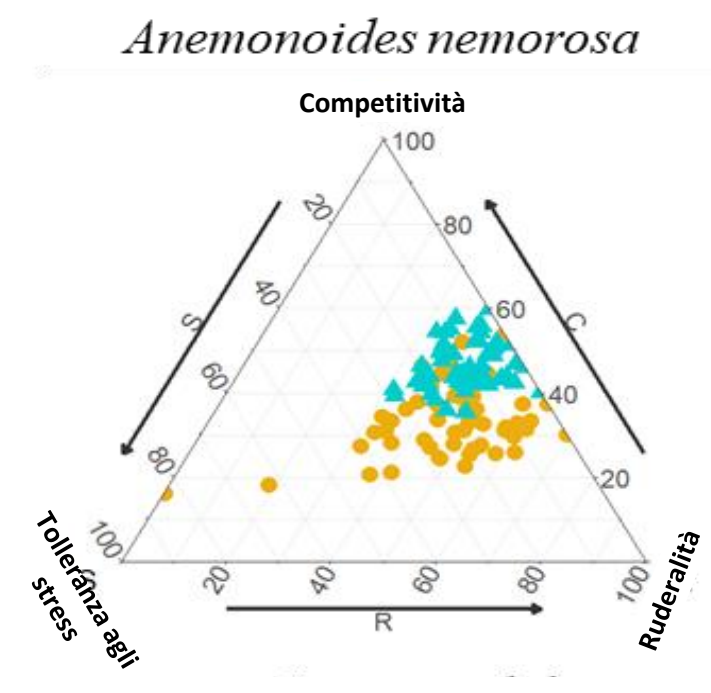
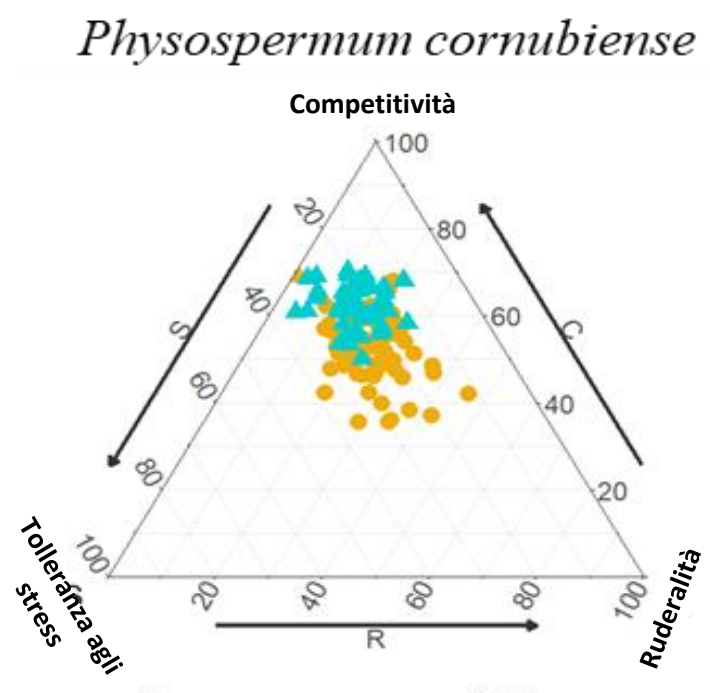
Strategia	Nemorali			Generaliste		
	ceduo	fustaia	p	ceduo	fustaia	p
Competitività	31.92	38.48	**	10.09	12.39	**
Tolleranza stress	20.79	15.99	*	36.57	29.48	n.s.
Ruderalità	47.29	45.53	n.s.	53.34	58.12	n.s.

Risultati modello misto: y~tipo di gestione+1|sito:plot

TRIANGOLI DI GRIME

Componenti percentuali basate su area fogliare, peso secco, peso fresco (StrateFy; Pierce et al. 2017)

- ceduo
- fustaia

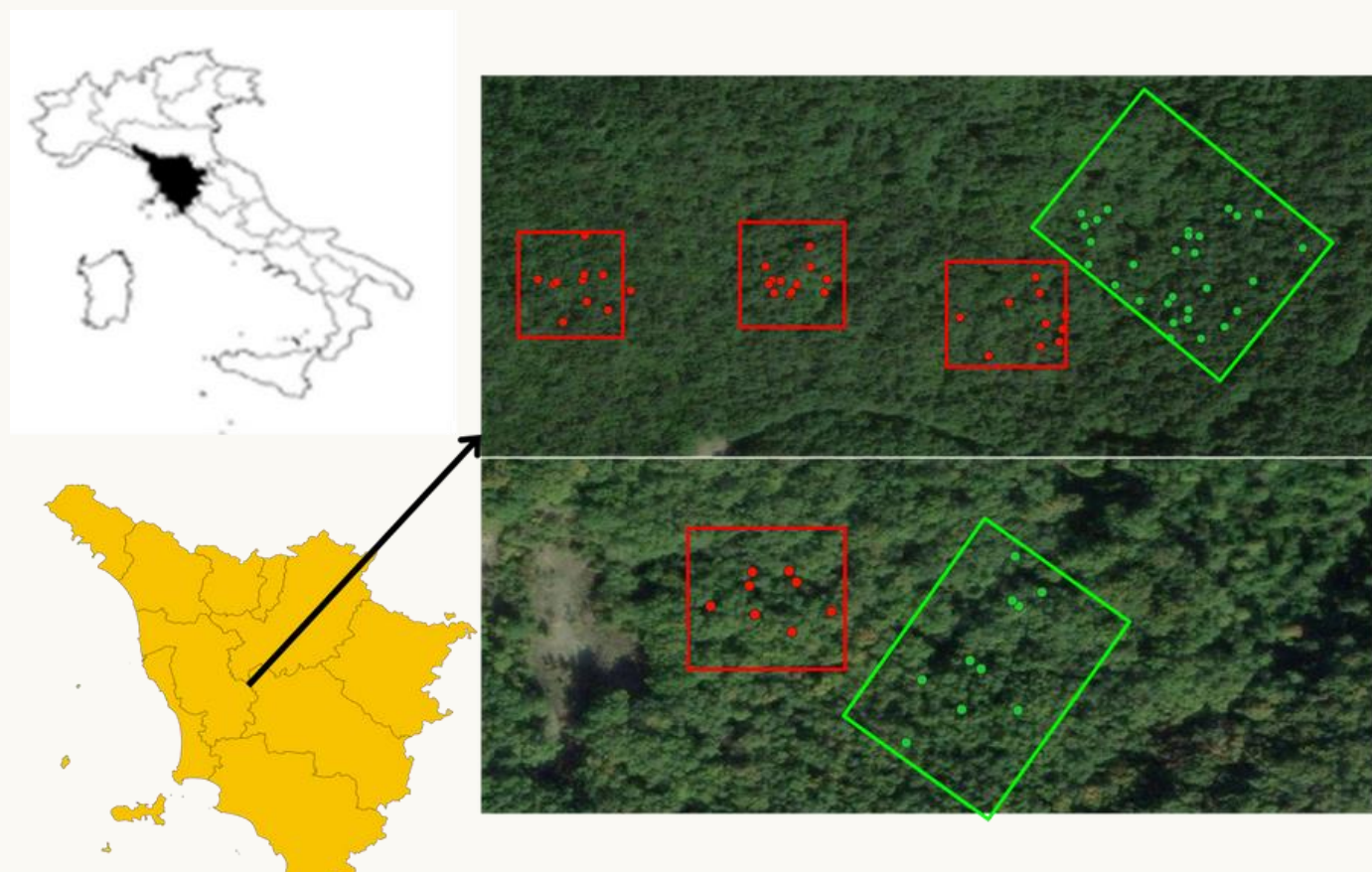


3. RISPOSTE DELLA COMPONENTE ARBOREA AL TAGLIO DEL CEDUO NEL BREVE TERMINE

Come rispondono le matricine selezionate di cerro e rovere dopo il taglio del ceduo in termini di condizione della chioma?

Area di studio: Bosco di Berignone Tatti (Volterra, Pisa) querceti misti decidui (*Q.cerris* e *Q. petraea*).
Cedui invecchiati, taglio inverno 24/25

- ### Pre/post taglio
- ✓ contenuto in clorofilla (Spad)
 - ✓ Fluorescenza (Handy pea)
 - ✓ tratti fogliari (LA, SLA, LDMC)

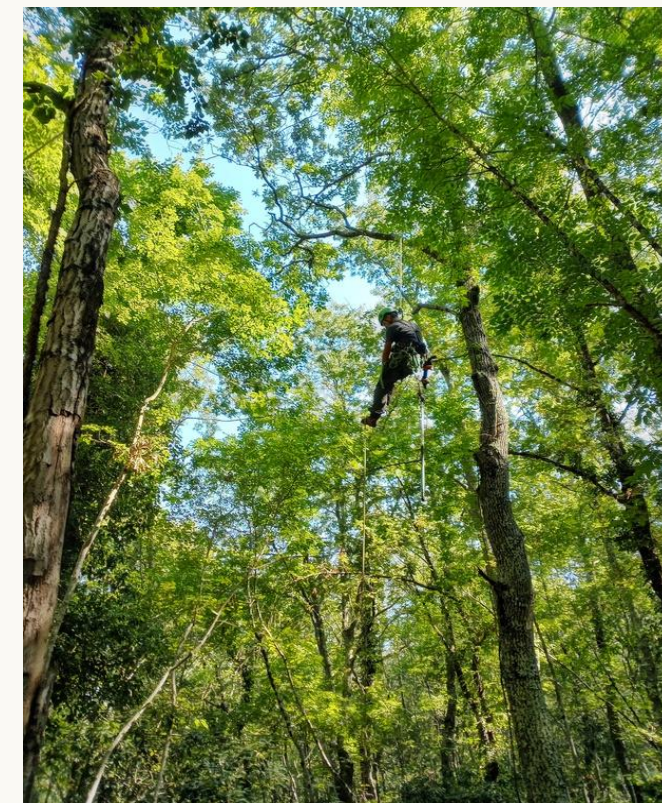


4 aree al taglio
 2 aree controllo

MATRICINE SELEZIONATE

5 *Quercus petraea* + 5 *Quercus cerris* in ogni area al taglio

10 *Quercus petraea* + 10 *Quercus cerris* in ogni area controllo



Campionamento in tree climbing

Conclusioni

Quale impatto ha il **ceduo** sul **microclima** in querceti termofili mediterranei in un contesto di **cambiamento climatico**?

Quali sono gli impatti sulla diversità vegetale del **sottobosco** in termini di **composizione e funzionalità** e sullo stato di salute della **componente arborea** (matricine)?

- Riduce la capacità di mitigare le T, in particolare le max
- Il sottobosco è più ricco in termini di ricchezza specifica, ma con un numero minore di nemorali
- Il sottobosco è costituito da specie più ubiquiste e adattate al caldo (termofilizzazione).
- Si osserva minore diversità filogenetica (filtro ambientale) e minore diversità funzionale in termine di LDMC, segno di processi di acclimatazione a condizioni più difficili
- Nemorali vs generaliste: modifiche dei livelli di ITV dei tratti fogliari che indicano perdita di capacità competitive in entrambi i gruppi, e minore plasticità delle nemorali
- Per le matricine si attendono i tempi di monitoraggio

Take home message

Tra gli aspetti ambientali, è necessario considerare gli effetti negativi sul microclima e l'azione su tutti gli aspetti di diversità vegetale, soprattutto in termini qualitativi, per un' applicazione consapevole della gestione a ceduo in querceti mediterranei soggetti agli effetti dei cambiamenti climatici

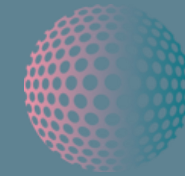




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI



Plant Dive
Lab



NATIONAL
BIODIVERSITY
FUTURE CENTER



Grazie



<https://www.botanicaambientale.unifi.it>



elisa.carrari@unifi.it