



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E
AMBIENTALI

CORSO DI LAUREA IN: SCIENZE FORESTALI E AMBIENTALI

**DINAMISMI SPAZIO-TEMPORALI
NELLE PRATERIE ARBORATE
DELL'APPENNINO CENTRALE**

**SPATIO-TEMPORAL DYNAMISMS IN THE
WOODED GRASSLANDS OF THE
CENTRAL APENNINE**

TIPO TESI: Sperimentale

Studente:
FILIPPO RONCONI

Relatore:
PROF.SSA MARINA
ALLEGREZZA

Correlatore:
DOTT. GIULIO TESEI

ANNO ACCADEMICO 2021/2022

INDICE

INDICE	3
INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI	4
1.AREA STUDIO	7
1.1 Ubicazione geografica e morfologia del territorio	7
1.2 Geologia.....	8
1.3 Bioclima.....	9
1.4 Vegetazione e paesaggio vegetale	9
1.5 Aree protette	10
2.MATERIALI E METODI	12
3.RISULTATI	15
3.1 Area studio.....	15
<u>3.1.1 Ordinamento dei rilievi PCA</u>	15
<u>3.1.2 Categorie ecologiche</u>	16
3.2 Confronto tra siti sottoposti a diversa intensità di utilizzo	18
<u>3.2.1 Confronto delle PCA</u>	18
<u>3.2.2 Confronto delle categorie ecologico-funzionali</u>	20
4.CONCLUSIONI	22
BIBLIOGRAFIA	23
SITOGRAFIA	25

INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI

Le praterie arborate rappresentano un particolare tipo di prateria seminaturale contraddistinta dalla presenza di alberi isolati o in gruppi. Si tratta di formazioni vegetali di origine antropica ottenute attraverso il diradamento del bosco e mantenute nel corso dei secoli dalle attività agro-silvo-pastorali. Il termine “merigge” dal latino “Meridies” (“meriggio delle pecore”) (Alinei, 2009), comunemente utilizzato nella tradizione popolare per gli elementi arborei isolati che offrono ombra e protezione per il riposo del bestiame nelle ore più calde del giorno, si collega alla transumanza, un’attività che ha profondamente segnato il paesaggio dell’Appennino centro-meridionale.

La coesistenza interattiva di specie erbacee di prateria (parte produttiva e dinamica) e di esemplari arborei (parte stabilizzatrice e più lenta) dà origine ad un ecosistema complesso di elevato valore biologico che presenta livelli di biodiversità più elevati della prateria aperta. Come hanno dimostrato i numerosi studi pubblicati nel corso degli anni soprattutto in ambito mediterraneo, gli esemplari isolati vanno ad arricchire e ad alimentare la complessa struttura ecologica dell’ecosistema favorendo la biodiversità della fauna selvatica, della flora, della pedofauna e dei microrganismi nel terreno.

Relativamente alla pedofauna, particolare rilievo viene assunto dalla classe dei Collembola, appartenenti alla superclasse degli Esapodi. Il loro habitat preferenziale viene rappresentato dal microhabitat che si viene a creare sotto la chioma (maggior grado di umidità, di freddo e lettiera più ricca) e la massima ricchezza di specie collembolane, xerofile e igrofile, si ha in corrispondenza della proiezione della chioma dove avviene il passaggio dalla zona ombreggiata sotto chioma a quella aperta di prateria. Questo gruppo assume grande importanza perché è un ottimo bioindicatore delle condizioni ecologiche del suolo in quanto da esso dipende l’acquisizione dei nutrienti da parte della pianta e di conseguenza lo stato, il benessere e la salute della stessa (Rossetti et al., 2015).

Altri studi condotti soprattutto in ambito tropicale hanno dimostrato il ruolo positivo degli alberi isolati come “nuclei di rigenerazione” nella prateria (es. Derroire et al., 2016). Ciò avviene principalmente attraverso due principali meccanismi: facilitazione della dispersione dei semi mediante attrazione degli agenti abiotici e biotici di dispersione (Guevara et al., 1986)

e facilitazione della germinazione e insediamento di plantule mediante miglioramento del microclima (Duarte et al., 2010).

Come già brevemente anticipato un altro focus fondamentale da porre riguardo le praterie arborate è senz'altro il tema della biodiversità e dei servizi ecosistemici ad essa collegati. Costituendo dei sistemi complessi prettamente multifunzionali offrono una serie di servizi ecosistemici importanti, tra i quali spiccano, oltre la produzione di foraggio, il sequestro e lo stoccaggio di carbonio nel suolo, il riciclo dei nutrienti e la protezione idrogeologica, e non da ultimo contribuiscono al valore estetico e culturale del paesaggio (Lai et al., 2014).

Concentrandosi sulla diversità di specie che possono potenzialmente popolare una prateria arborata sono stati fatti a riguardo degli esperimenti manipolativi che hanno evidenziato aspetti positivi e allo stesso tempo negativi sulla relazione che si potrebbe instaurare tra la diversità vegetale e la produttività primaria foraggera, anche se ciò non rappresenta fedelmente le condizioni reali (Rossetti et al., 2003). In ambito mediterraneo è stato dimostrato che i fattori più determinanti e condizionanti per la biodiversità di una determinata particella erbosa sono il pH, il contenuto di C organico, di fosforo e di potassio presenti nel suolo, tutte caratteristiche proprie della sua fertilità. I suoli con una bassa diversità di specie sono quelli che presentano un pH acido, mentre i suoli con una maggiore diversità sono quelli caratterizzati da bassi contenuti di C organico, di fosforo e di potassio (Rossetti et al., 2003). Parlando a proposito di fertilità, gli alberi isolati, oltre a fornire benefici sulla biodiversità dell'ecosistema, favoriscono sotto chioma valori di fertilità edafica più elevati rispetto alle zone aperte. Aspetto meno positivo degli stessi esemplari arborei è l'influenza negativa che possono avere sulla produzione e la qualità della prateria.

Oltre ciò le praterie arborate rivestono un'importanza europea in quanto rappresentano l'habitat per specie faunistiche europee minacciate e dove all'interno si evidenziano alti e rari livelli di diversità floristica e faunistica. Tuttavia il ruolo per la conservazione della biodiversità è stato riconosciuto dalla Direttiva Habitat solo per le praterie arborate in ambito mediterraneo che risultano infatti inserite nell'allegato I della Direttiva con il codice 6310: "Dehesas con *Quercus* spp. Sempreverde". "Dehesa" e "Montado" sono i termini con cui questi sistemi agro-silvo-pastorali vengono definiti rispettivamente in Spagna e in Portogallo, mentre in Italia l'habitat è ben rappresentato in Sardegna. Le praterie arborate temperate tra cui quelle appenniniche sebbene non siano ancora incluse nella Direttiva sono riportate nella lista degli habitat a rischio di scomparsa in Europa e indicate con il codice E7.3 "Mediterranean wooded pasture and meadow".

Ponendo poi l'attenzione sull'interazione e l'impatto umano che ha influenzato il cambiamento del clima e il cambiamento dell'uso e della copertura del suolo (LULCC) riguardanti maggiormente questi ecosistemi si può introdurre il concetto di "Antropocene". Con tale termine si identifica l'epoca attuale secondo cui il pianeta Terra sta subendo delle modifiche e dei sostanziali mutamenti in conseguenza alle azioni dell'uomo; quest'ultimo, così facendo, va inevitabilmente ad incidere sull'ambiente naturale del pianeta stesso.

In Italia si pone particolare attenzione sull'influenza della presenza e dell'attività dell'uomo sulle Alpi e sugli Appennini. Proprio quest'ultimi, utilizzati e sfruttati per legna da ardere, produzione di carbone, pascolo intensivo e transumanza di bestiame, hanno subito impatti significativi sul paesaggio vegetale per molti secoli almeno fino a circa gli anni 60.

L'abbandono delle tradizionali pratiche antropiche, in seguito al progressivo spopolamento della montagna appenninica a partire dagli anni 50 verso aree pianiziali e costiere più industrializzate, ha determinato l'innescò della naturale dinamica progressiva che ha portato all'avanzamento del bosco a scapito della prateria con conseguente perdita di biodiversità e omogeneizzazione del paesaggio. La dinamica vegetazionale progressiva di copertura arbustiva e forestale degli spazi aperti in seguito all'abbandono delle pratiche antropiche risulta ancora più veloce nelle praterie arborate rispetto a quelle aperte in quanto gli alberi isolati funzionano da centroidi del processo dinamico di enucleazione.

La ricerca che viene presentata e che si inserisce in un progetto molto più ampio sulle praterie arborate appenniniche ha lo scopo di completare il quadro conoscitivo sulla biodiversità floristico-vegetazionale delle praterie arborate della dorsale marchigiana del Monte San Vicino in relazione alla diversa intensità di utilizzazione. Specificatamente gli obiettivi dello studio sono:

- 1) Implementare i rilievi floristico-vegetazionali di una precedente tesi (Di Silvestri, 2022) sulle praterie arborate non più utilizzate in un'area campione dell'altipiano di M. Canfaiuto utilizzando il medesimo disegno sperimentale messo a punto per le praterie arborate della dorsale;

- 2) il confronto tra i risultati ottenuti e quelli conseguiti con le precedenti tesi sperimentali (Giovagnoli, 2020; Solforati, 2021; Giulietti, 2021) relativi alle praterie arborate limitrofe all'area studio sottoposte ad elevata e bassa intensità di utilizzazione.

1. AREA STUDIO

1.1 Ubicazione geografica e morfologia del territorio

L'area studio è inclusa nella Riserva Naturale Regionale del Monte Canfaieto e del Monte San Vicino e fa parte della dorsale marchigiana del Monte San Vicino. Questa è delimitata a nord e nord-ovest dalla valle del fiume Esino insieme con la Gola della Rossa, a sud dalla valle del fiume Potenza, a est dal bacino della Laga e a ovest dal sinclinorio di Camerino (Fig. 1.1).

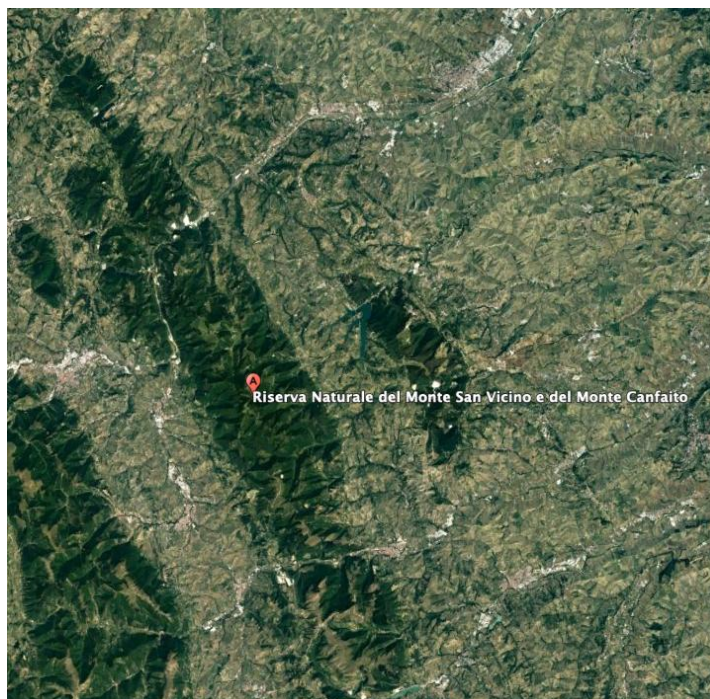


Fig. 1.1 Area della Riserva Naturale del Monte San Vicino e del Monte Canfaieto

La dorsale del Monte San Vicino si estende ad altitudini comprese tra i 400 e i 1485 metri s.l.m. con le cime più alte che si trovano nella parte centrale della dorsale e comprendono: M. San Vicino, il più alto (1485 m), M. Revellone (841 m), M. Scoccioni (1064 m), M. Pietroso (1093 m), M. Cimara (1007 m), M. della Sporta (1037 m), M. Maltempo (1088), M. Cipollara (1195 m), M. San Vicinello (1237 m), M. Faldobono (1272 m), M. La Forcella (1149 m), M. Pulcino (1116 m), M. Canfaieto (1111 m), M. Pagliano (1075 m), M. Argentaro (1023 m), M.

Lavacelli (986 m), M. Marzolare (975 m), M. Faeto (886 m), M. Pormicio (843 m) e Dosso Vallonica (799 m). Dal Monte San Vicino è interessante notare come, sia in direzione nord che sud, il rilievo vada gradualmente abbassandosi, raggiungendo le quote minori in prossimità della Gola della Rossa con il Monte Revellone (841 m) e della valle del F. Potenza con il Dosso Vallonica (799 m).

Sono presenti inoltre caratteristici fenomeni di “ringiovanimento” del rilievo testimoniati dalla forma arrotondata delle cime maggiori rispetto a quella più acclive dei versanti sottostanti. Tutto ciò come conseguenza di lunghi processi erosivi e di modellamento che hanno profondamente segnato il paesaggio in questione andando ad agire sulle superficie sommitali di tali rilievi. L’azione di agenti dinamici fisici ed atmosferici quali acqua, ghiaccio, gravità e carsismo ha così generato diverse forme paesaggistiche e morfostrutturali tipiche ormai dell’Appennino centrale.

Parlando invece di idrografia si possono distinguere tre principali bacini idrografici appartenenti ai rispettivi corsi d’acqua, ovvero Fiume Esino, Fiume Potenza e Fiume Musone.

C’è da mettere in evidenza che il reticolo idrografico si caratterizza per la breve lunghezza associata all’elevata pendenza, all’andamento rettilineo e ad un regime prevalentemente torrentizio.

Amministrativamente il territorio in oggetto appartiene alle Province di Ancona e Macerata e ai Comuni di Genga, Cerreto d’Esi, Matelica, Castelraimondo, Apiro, Serra San Quirico, Fabriano, Cupramontana, San Severino, Poggio San Vicino e Gagliole (Allegrezza, 2003).

1.2 Geologia

Dal punto di vista geologico la dorsale è costituita da Formazioni prevalentemente di natura calcarea della successione umbro-marchigiana, come Calcarea massiccio, Calcarea rupestre, Corniola, Calcari Diasprini umbro-marchigiani, Scaglia Variegata, Rosata e Bianca, Marne a Fucoidi, Maiolica e Formazione del Bosso. Nel settore orientale e occidentale della dorsale i litotipi sono marnosi, argilloso-marnosi e silicoclastici, appartenenti alla Formazione della Scaglia Cinerea, al Bisciario e allo Schlier. Queste componenti, nel loro insieme, fungono da raccordo della dorsale con i bacini terrigeni del piano collinare e alto-collinare (Allegrezza, 2003).

1.3 Bioclima

Per quanto riguarda l'aspetto bioclimatico sono stati presi in considerazione i dati rilevati dalle stazioni meteorologiche di Matelica, Cerreto d'Esi, Fabriano, San Giovanni, Serra San Quirico, Apiro, Cupramontana, Elcito, Castelraimondo, San Severino Marche e Serralta.

Facendo riferimento al regime termico disponibile solo per le stazioni di Fabriano e San Severino si può notare come ci sia un minimo invernale, un graduale aumento delle temperature in primavera e un massimo nei mesi di luglio e agosto.

Prendendo invece in esame la pluviometria possiamo vedere come i valori più bassi si registrano nei tre mesi estivi di giugno, luglio e agosto, mentre i valori maggiori nel periodo autunno-invernale che va da settembre a marzo (Tab. 1.1).

Tab. 1.1 Dati climatici relativi alle stazioni considerate (da Allegrezza 2003)

a- Precipitazioni medie mensili e annue

Stazioni pluviometriche	quota in m	anni oss.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	P anno
Matelica	354	20	69	102	68	99	85	63	86	51	96	91	106	11	1027
Cerreto d'Esi	275	18	79	103	81	93	100	68	44	60	103	115	102	104	1052
Fabriano	357	49	80	82	70	79	83	66	49	59	82	95	106	94	945
San Giovanni	620	46	110	123	101	101	101	75	51	70	112	132	135	125	1236
Serra San Quirico	325	24	117	119	93	89	98	64	53	51	121	141	133	141	1220
Apiro	516	42	97	111	86	90	86	71	57	59	92	113	119	121	1102
Cupramontana	506	45	96	62	86	81	82	95	47	50	97	113	108	107	1024
Elcito	824	46	113	113	100	105	105	78	58	71	102	126	136	124	1231
Castelraimondo	307	35	101	111	82	91	91	57	57	62	100	108	100	124	1084
San Severino Marche	344	10	51	59	57	69	49	56	49	56	74	36	52	52	660
Serralta	546	44	78	79	76	76	73	53	38	48	72	84	92	100	869

b- Temperature medie mensili e annue

Stazioni termometriche	quota in m	anni oss.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	T anno
Fabriano	357	46	3,8	4,6	7,4	11,2	15,0	19,3	21,9	21,9	18,3	13,4	9,3	5,2	12,6
San Severino Marche	180	15	5,1	6,4	8,2	11,2	15,7	19,6	21,8	21,6	18,5	14,0	9,6	6,3	13,2

L'assenza di dati termometrici disponibili per i settori più elevati della dorsale ne rendono complessa la classificazione bioclimatica. Pertanto per l'area di studio la classificazione è stata estrapolata facendo riferimento alla classificazione bioclimatica della Regione Marche (Biondi & Baldoni, 1995). Ne risulta che l'area studio appartiene al macroclima temperato oceanico e al termotipo supratemperato inferiore (Allegrezza, 2003).

1.4 Vegetazione e paesaggio vegetale

Il paesaggio vegetale del piano submontano è costituito essenzialmente da boschi di faggio, praterie arborate e praterie aperte. La faggeta si rinviene sui 900-1000 m di quota nei versanti esposti a nord e sui 1100-1200 m in quelli esposti a sud. Il limite superiore attualmente raggiunto dal bosco si evidenzia sul versante meridionale del Monte San Vicino dove

raggiunge i 1400 m di quota. La maggior parte delle faggete del comprensorio sono identificabili come boschi cedui invecchiati e pascolati, e solo in alcuni settori che riguardano le pendici di M. San Vicino e M. Cipollara, M. Canfaito, M. Moscosi, versante sud di M. San Vicinello, M. Pulcino e M. Faldobono, sono riconoscibili boschi governati ad alto fusto, anche se non molto estesi.

In base alla natura del substrato è facilmente possibile distinguere le due principali faggete e di conseguenza le due rispettive associazioni vegetali che abitano il territorio in questione. Sulle formazioni del Calcare Massiccio e della Maiolica, e al di sopra dei 900-1000 m di quota, si rinviene la faggeta basifila dell'associazione *Lathyro veneti-Fagetum sylvaticae* subass. *lathyretosum veneti* mentre sui Calcari diasprini umbro-marchigiani, intorno ai 900 m di quota, si trova la faggeta subacidofila attribuita all'associazione *Hieracio racemosi-Fagetum sylvaticae*.

A livello di alleanza queste faggete si inquadrano nell'alleanza appenninica, centro-meridionale, del *Geranio versicoloris-Fagion sylvaticae* (Allegrezza, 2003).

Particolare interesse meritano i faggi secolari, isolati e in piccoli gruppi, presenti nelle praterie montane del Monte Canfaito e del Monte San Vicino che sono stati appositamente lasciati per permettere al bestiame di ripararsi nelle ore più calde.

1.5 Aree protette

La “Riserva Regionale del Monte S. Vicino e del Monte Canfaito” copre una superficie di poco inferiore ai 1.500 ettari. Comprende aree e siti di particolare interesse naturalistico e paesaggistico con biotopi come la Gola di Jana, la Bocca de Pecu ed il Fosso del Crino. Ingloba al suo interno una zona SIC (Sito di importanza comunitaria) “Monte San Vicino” e parte dell'area ZPS (Zona di protezione speciale) “Monte San Vicino e Monte Canfaito”. La Zona di Protezione speciale “Monte San Vicino e Monte Canfaito” si estende per un'area di circa 4.719 ha, in parte all'interno del Parco naturale regionale della Gola della Rossa e di Frasassi e in parte all'interno della Riserva Naturale del Monte San Vicino e del Monte Canfaito e comprende completamente il SIC IT5330015 “Monte S.Vicino” e in parte il SIC IT5320012 “Valle Vite – Valle dell'Acquerella”.

È gestita dall'Unione Montana Potenza Esino Musone ed è istituita allo scopo di:

- Conservare le emergenze ambientali presenti in particolare nei tenimenti demaniali regionali, nelle aree floristiche “Monte San Vicino” e “Piani di Canfaito” (prati,

boschi, vegetazione rupicola), nel Sito di importanza comunitaria IT5330015 “Monte San Vicino”, nella Zona di protezione speciale IT5330025 “Monte San Vicino e Monte Canfaieto”;

- Conservare biotopi di eccezionale interesse geologico, paesaggistico e naturalistico come la “Gola di Jana”, “Bocca de Pecu”, “Sasso Forato”;
- Salvaguardare valori antropologici e archeologici accertati (grotte, anfratti e ripari sotto roccia abitati sin dalla preistoria e dove sono stati rinvenuti strumenti ed utensili in pietra);
- Conservare tutte le specie animali presenti ed in particolare il lupo, il gatto selvatico, il capriolo, il gufo reale, il falco pellegrino, il lanario, lo sparviere, l'albanella reale, la poiana, il gheppio, il picchio rosso (minore e maggiore), il succiacapre;
- Conservare habitat idonei agli anfibi;
- Favorire la reintroduzione del gambero di fiume;
- Salvaguardare il patrimonio storico-monumentale presente nell'area ed in particolare l'Abbazia di Santa Maria di Rotis;
- Salvaguardare i valori storici presenti nell'area ricordando in particolare la resistenza opposta al nazifascismo dai gruppi partigiani di “Roti” e di “Valdiola”, attivi nell'area durante il secondo conflitto mondiale.

2. MATERIALI E METODI

Lo studio ha previsto due fasi successive di lavoro svolte rispettivamente in campo e in laboratorio. In campo l'analisi si è concentrata su quattro esemplari isolati di faggio (*Fagus sylvatica*) già selezionati nel precedente studio condotto nella stessa area (Di Silvestri, 2022) con lo scopo di implementarne i rilievi floristici adeguando così il disegno sperimentale dell'area studio a quello già adottato nelle praterie arborate limitrofe in modo da rendere possibile il confronto. Il disegno sperimentale prevedeva, per ogni albero campione, quattro transetti lungo due assi perpendicolari costituiti da plot contigui 1x1 m, di numero variabile a seconda dell'ampiezza della chioma, dal tronco fino a 2 m oltre la proiezione di quest'ultima per osservare come le specie vegetali cambiavano lungo il transetto.

In ogni plot è stato riportato l'elenco di tutte le specie vascolari presenti assegnando ad ogni specie il valore di copertura in % attraverso una stima ad occhio (Fig. 2.1). Per le specie forestali e preforestali legnose è stata misurata l'altezza massima. Infine sempre per ogni plot è stata misurata la canopy cover attraverso l'utilizzo dell'applicazione "Gap Light Analysis Mobile App (GLAMA)" e lente grandangolare modello fisheye.



Fig. 2.1 Esecuzione di un rilievo floristico in campo

In laboratorio è stata costruita la matrice dei dati su un foglio excel: nelle righe sono state riportate le specie mentre nelle colonne i rilievi. Per l'identificazione di alcune specie rimaste dubbie è stata utilizzata la "Flora d'Italia" di Pignatti (1982). La matrice è stata quindi completata con l'aggiunta di due colonne riferite rispettivamente alle forme biologiche e alle categorie ecologiche relative a ciascuna specie. Per le forme biologiche è stato seguito Pignatti (1982) mentre le categorie ecologiche sono state desunte in base alla classe sintassonomica di appartenenza mediante la consultazione del Prodrómo della Vegetazione Italiana.

Le forme biologiche sono un sistema di classificazione semplice proposto da Raunkiaer che si basa sull'osservazione di un solo carattere morfologico, ovvero la posizione delle gemme nella pianta e le relative modalità attraverso cui queste vengono protette durante la stagione avversa dalla pianta stessa. Si distinguono in Fanerofite P (piante perenni e legnose, arbustive e arboree con gemme portate da rami ad un'altezza dal suolo superiore a 1 m), Nanofanerofite NP (sottocategoria delle Fanerofite, piante che portano le gemme dai 30 cm sino a 1 m di altezza dal suolo (arbusti)), Camefite Ch (piante perenni legnose alla base con gemme che superano la stagione avversa su rami portati a 20-30 cm dalla superficie del suolo protette da rami e foglie), Emicriptofite H (piante erbacee perenni con gemme che superano la stagione avversa a livello del suolo protette da residui vegetali o neve), Geofite G (piante erbacee perenni che durante la stagione avversa non presentano organi aerei e le cui gemme vengono protette da organi sotterranei quali bulbi, rizomi e tuberi), Terofite T (piante erbacee annuali che superano la stagione avversa sotto forma di seme, eliminazione della gemma), Elofite He (piante immerse con la parte basale in acqua da cui emergono il fusto e il fiore) ed Idrofite I (piante acquatiche con gemme sommerse o natanti).

Le categorie ecologiche prese in considerazione sono: le specie "Forestali e preforestali" legnose rispettivamente delle classi Querco-Fagetea e Rhamno-Prunetea, le "Nemorali" (specie erbacee di bosco) della classe Querco-Fagetea, le erbacee di "Orlo" della classe Trifolio-Geranietea e infine le specie di "Prateria" della classe Festuco-Brometea.

I singoli plot della matrice sono stati quindi raggruppati nelle 4 posizioni specifiche (vedi Fig. 2.2) seguendo la medesima procedura utilizzata per lo studio delle praterie arborate limitrofe

- "T" - plot 1 e 2, vicini al tronco;
- "IN" - per i plot tra «T» ed «E»;
- "E" - per i plot ricadenti al limite della proiezione della chioma;
- "P" - per gli ultimi due plot dei transetti al di fuori della proiezione della chioma.

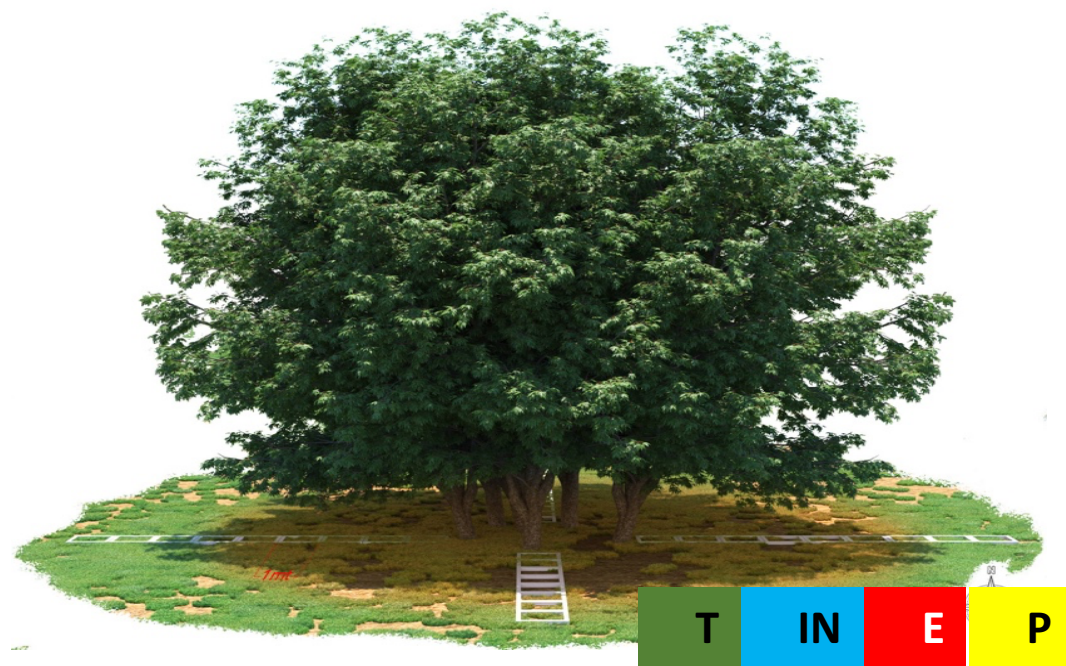


Fig. 2.2 Schema del transetto con le 4 posizioni

La matrice dei dati è stata quindi sottoposta ad analisi statistica utilizzando il SOFTWARE R. Specificatamente è stato eseguito un ordinamento tramite PCA. La classificazione dei dati mediante cluster analysis (PCA) è un metodo di analisi numerica automatica che raggruppa i rilievi in maniera gerarchica in base alla somiglianza, dove, più specificatamente, i singoli rilievi si dispongono e vengono ordinati su assi di variazione continua (PC 1 e PC 2), visualizzando l'eventuale presenza di gradiente floristico in rapporto ai principali fattori ecologici.

Infine le specie significativamente legate a ciascuna posizione (tramite pacchetto per R "indicspecies") sono state riportate nella PCA.

3.RISULTATI

3.1 Area studio

3.1.1 Ordinamento dei rilievi PCA

L'ordinamento dei rilievi (PCA) evidenzia un gradiente di variazione floristica da T a P (Fig. 3.1), da specie sciafile a specie eliofile e che si può collegare alla canopy cover.

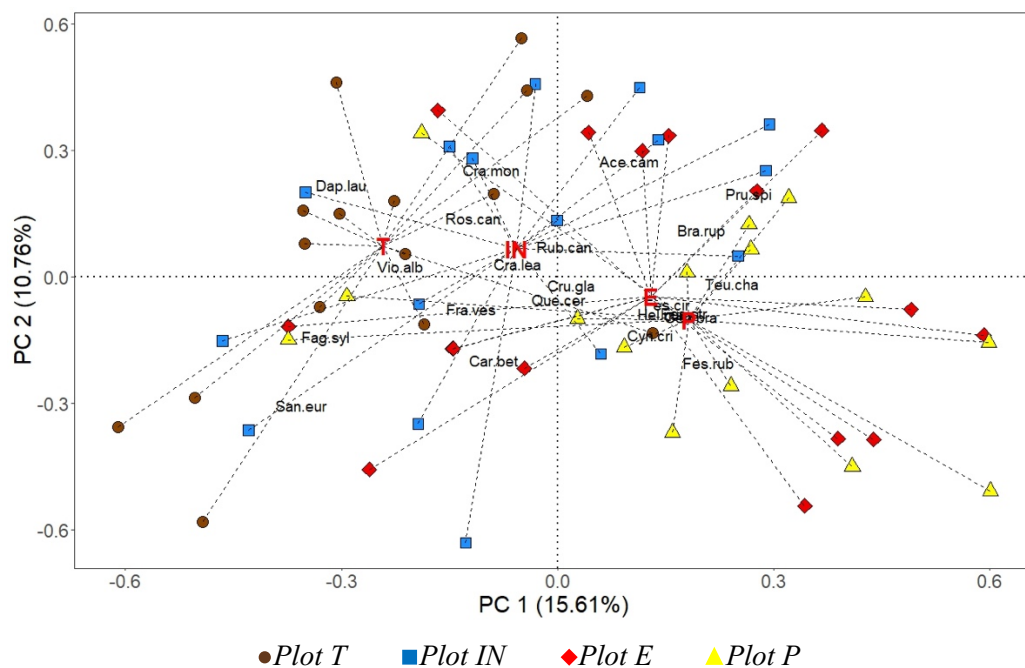


Fig. 3.1 Ordinamento dei rilievi (PCA) che mostra il gradiente di variazione floristica da T a P

Le specie che guidano il gradiente floristico in maniera più significativa risultano: *Sanicula europaea* (Fig. 3.2), tipica specie nemorale legata alla posizione T, *Bromus erectus* (Fig. 3.3), tipica specie eliofila di prateria, e *Prunus spinosa* (Fig. 3.4), specie preforestale legnosa, legate alla posizione P.



Fig. 3.2 *Sanicula europaea*



Fig. 3.3 *Bromus erectus*



Fig. 3.4 *Prunus spinosa*

Infine è da notare come i centroidi relativi ad E e P siano molto ravvicinati, indice che ci informa che la composizione floristica della zona ecotonale è molto simile a quella della prateria e quindi si sta andando verso una futura chiusura della prateria stessa determinata dall'avanzamento sempre più forte delle specie proprie di orlo e mantello.

3.1.2 Categorie ecologiche

Nell'istogramma di Fig. 3.5 sono riportati i valori di copertura percentuale relative alle categorie ecologiche: "Nemorali" e "Prateria", con l'aggiunta di un terzo parametro, il Canopy Cover Index (Indice di Copertura della Chioma).

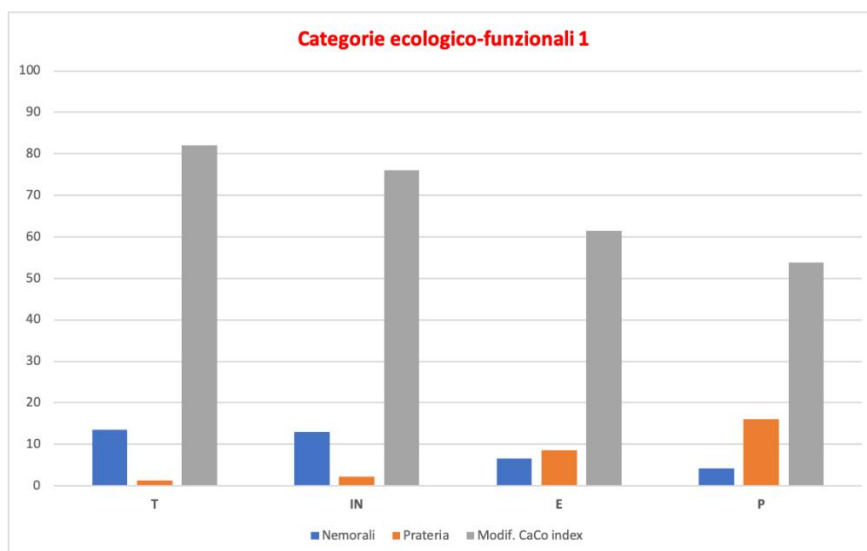


Fig. 3.5 Istogramma relativo alle categorie ecologiche “Nemorali” e “Prateria”

Nel grafico (Fig. 3.5) si può seguire tra le due categorie in rapporto all’indice di copertura della chioma nelle 4 posizioni. Viene mostrato chiaramente che la copertura delle nemorali seguendo il Canopy Cover Index raggiungono il massimo valore nella posizione T e la progressiva riduzione procedendo verso la prateria aperta (posizione P), trend opposto si registra per la copertura delle specie eliofile di prateria.

L’istogramma di Fig. 3.6 si riferisce alla copertura relativa alle categorie ecologiche: “Orlo” e “Forestali e preforestali”, sempre accompagnate dal Canopy Cover Index. Al grafico è stato anche aggiunto il parametro relativo all’altezza delle specie forestali e preforestali legnose.

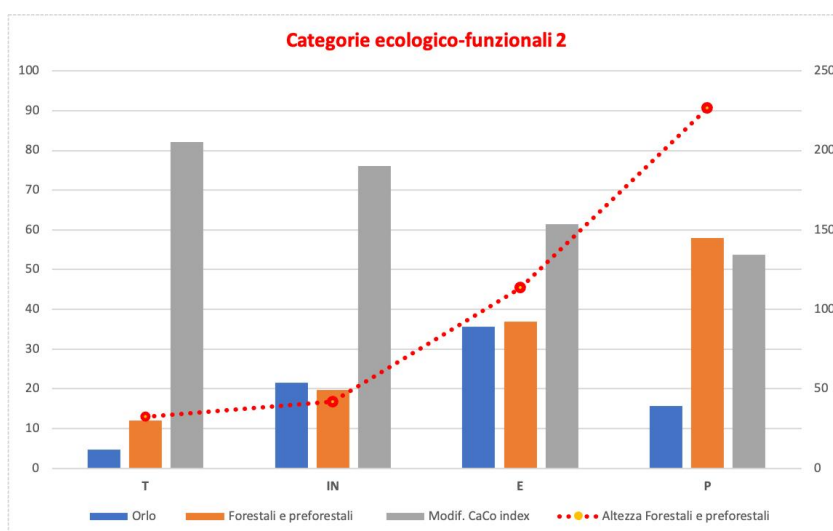


Fig. 3.6 Istogramma relativo alle categorie ecologiche “Orlo” e “Forestali e preforestali”

Il grafico (Fig. 3.6) mostra come le due categorie da valori molto bassi in T aumentino di copertura seguendo lo stesso trend fino alla zona ecotonale (posizione E), mentre nella successiva posizione in P si registra la riduzione della copertura delle specie di orlo e un aumento delle forestali e preforestali. Per quanto riguarda l'altezza degli arbusti questa segue il medesimo trend della loro copertura.

3.2 Confronto tra siti sottoposti a diversa intensità di utilizzo

I risultati ottenuti per l'area studio e relativi ad una condizione di prolungato abbandono sono stati confrontati con quelli delle praterie arborate limitrofe sottoposte a diversa intensità di utilizzo: alta intensità (gestione prato-pascolo) e bassa intensità (gestione pascolo) (Fig. 3.7).



Alta intensità (prato-pascolo) Bassa intensità (pascolo) Abbandono

Fig. 3.7 Esempari isolati di faggio nelle tre praterie arborate utilizzate nel confronto

Innanzitutto la differenza che si può vedere effettivamente a primo impatto visivo è quella relativa ai diametri delle rispettive chiome; il diametro medio minore (11 m) appartiene all'area utilizzata a prato-pascolo, mentre più grandi sono gli esemplari dell'area a pascolo e della prateria arborata abbandonata che presentano un diametro medio pressoché identico (15 m). Il diametro minore delle chiome nel sito ad alta intensità di utilizzo potrebbe essere collegato a ceduzioni più recenti. Ciò è confermato per di più dal numero di plot totali eseguiti nei transetti floristici: 100 nel primo sito (n. medio di plot per pianta: 25), 124 nel secondo (n. medio di plot per pianta: 31), e 125 nel terzo (n. medio di plot per pianta: 31).

3.2.1 Confronto delle PCA

Dal confronto delle PCA (Fig. 3.8.) si evince il gradiente floristico che, anche se con delle piccole oscillazioni, si muove sempre gradualmente dal centroide T al centroide P partendo da

specie sciafile fino ad arrivare a quelle eliofile passando attraverso le ecotonali. Inoltre risulta evidente la separazione dei centroidi delle 4 posizioni lungo il transetto.

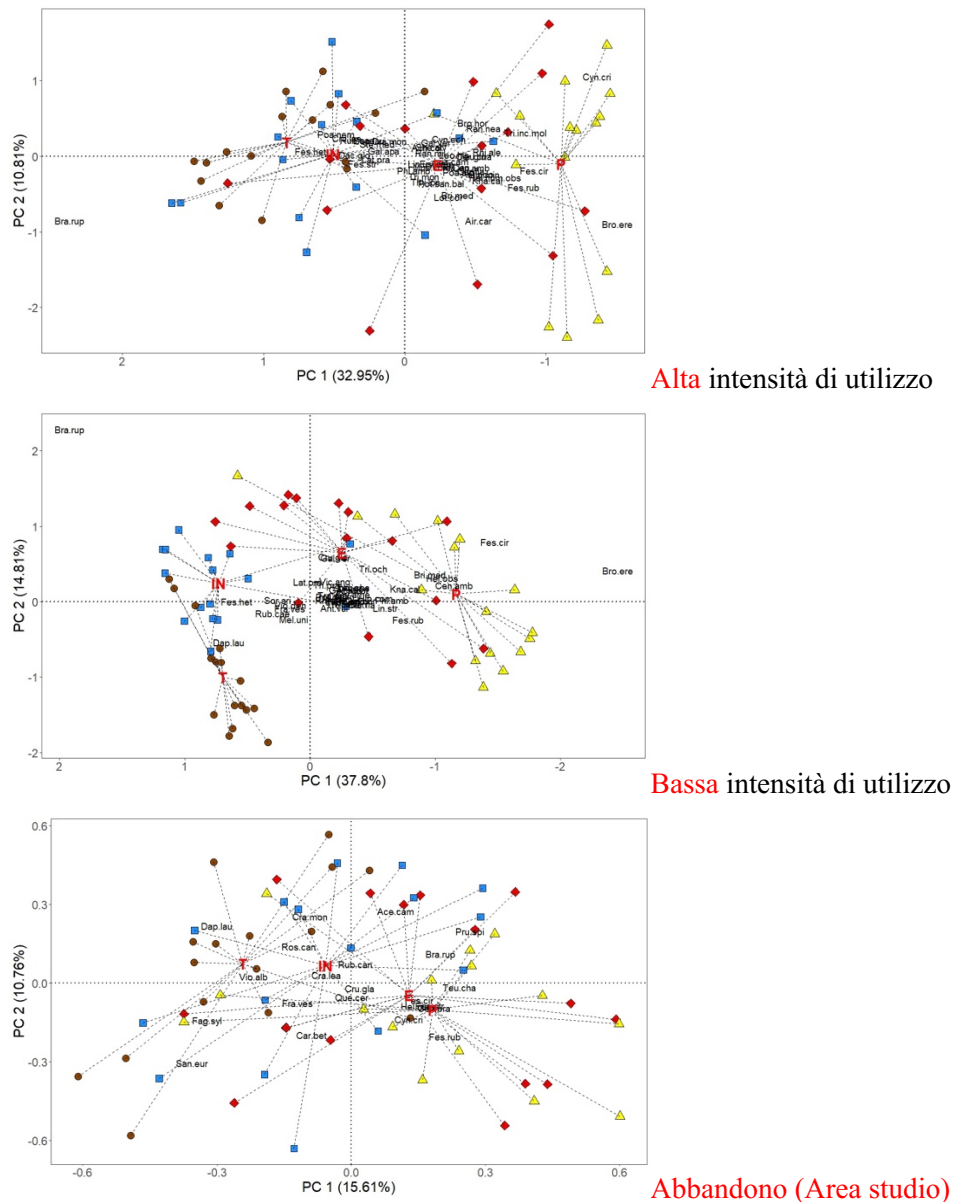


Fig. 3.8 Confronto delle PCA relative ai tre siti

Da notare in particolar modo anche il fatto che nei primi due siti dove comunque c'è utilizzo della prateria la nuvola di punti riferita ai rilievi per ogni zona del transetto si mantiene più vicina ai rispettivi plot mentre nel sito di abbandono abbiamo una maggior distanza che indica anche una sorta di interazione e maggior gradualità tra le posizioni del transetto stesso, segno evidente del dinamismo successionale più avanzato.

3.2.2 Confronto delle categorie ecologico-funzionali

Nel confronto tra le categorie ecologiche nemorali vs specie di prateria (Fig. 3.9) si visualizza molto bene come in generale la dinamica di occupazione delle quattro zone esaminate lungo il transetto da parte dei due gruppi di specie sia pressoché la medesima, ovvero le nemorali diminuiscono da T a P mentre le specie di prateria seguono il trend opposto. La differenza più evidente riguarda la copertura delle specie di prateria che risulta nettamente più bassa nella prateria arborata non utilizzata e soprattutto in P. Ciò si collega all'indice di copertura della chioma che, seppure segua il medesimo trend degli altri siti, mostra in P valori nettamente più elevati per la copertura degli arbusti (vedi Fig. 3.10).

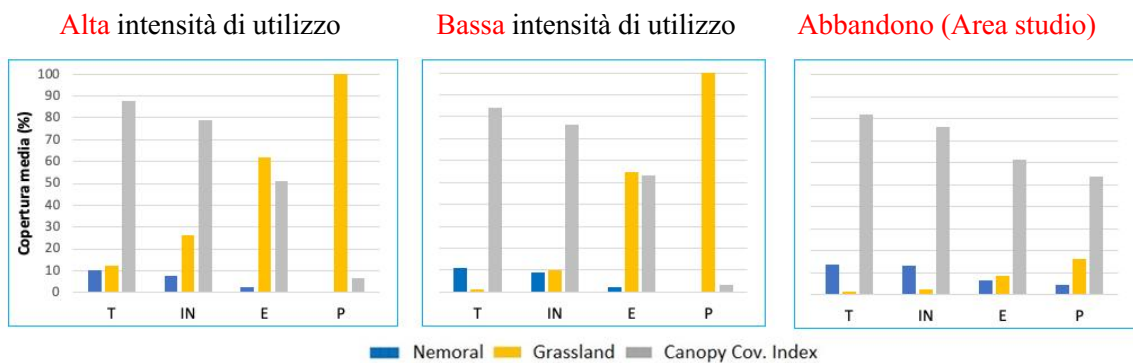


Fig. 3.9 Confronto delle categorie ecologiche “Nemorali” e “Prateria” relative ai tre siti

Nel confronto tra le categorie relative alla copertura delle specie di orlo e a quella delle forestali e preforestali legnose si nota come nel primo sito (alta intensità di utilizzo) ci sia una diminuzione della copertura di entrambe le categorie da T a P che risulta comunque sempre estremamente bassa e relegate esclusivamente sotto chioma. Le specie forestali e preforestali legnose risultano inoltre pressoché esclusive in T segno evidente di controllo e gestione. Analizzando il secondo sito (bassa intensità di utilizzo) le specie forestali e preforestali legnose hanno un comportamento simile al primo sito con un lieve aumento in IN. Le specie di orlo per contro mostrano una copertura nettamente più elevata con il massimo in E e IN ma ben rappresentate anche fuori chioma in P. Nel caso dell'abbandono le specie di orlo presentano un trend simile a quello del sito 2 ma con un massimo in E. La differenza più evidente riguarda le specie forestali e preforestali legnose che aumentano progressivamente di copertura e di altezza dalla posizione del tronco alla prateria dove raggiungono il massimo valore.

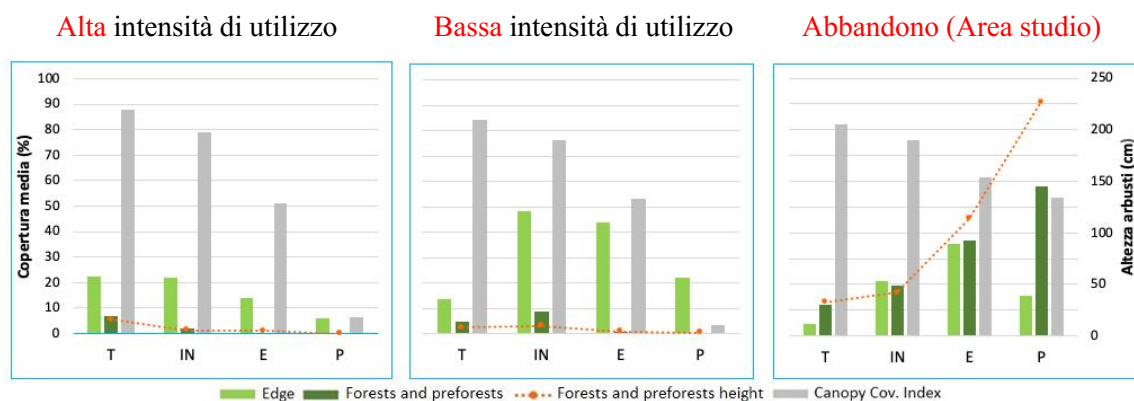


Fig. 3.10 Confronto delle categorie ecologiche “Orlo” e “Forestali e preforestali” relative ai tre siti

Questi grafici, mostrando tre diversi siti con diverso utilizzo, forniscono utili indizi per comprendere l’avvio della dinamica vegetazionale e di conseguenza programmare tempestivamente gli interventi più opportuni al recupero e conservazione di questo importante ecosistema.

La dinamica vegetazionale spazio-temporale inizia nei siti sottoposti a bassa intensità di utilizzo a partire dall’ecotono (E) verso la prateria (P) sottolineato dalla significativa presenza e copertura di specie erbacee di orlo eliofilo (Fig. 3.10). Se questa dinamica non viene contrastata, come nel caso dell’abbandono, questa porta all’insediamento degli arbusti e alla colonizzazione della prateria.

4. CONCLUSIONI

I risultati del presente studio riguardante la prateria arborata abbandonata presente in un'area campione dell'altipiano del Monte Canfaiato ha permesso, anche mediante l'implementazione dei rilievi floristico-vegetazionali di una precedente tesi (Di Silvestri, 2022), di delineare un quadro più completo sulle caratteristiche vegetazionali del sito studio. Inoltre l'adozione del medesimo disegno sperimentale messo a punto per le praterie arborate della dorsale, ha consentito di eseguire il confronto tra i risultati ottenuti e quelli conseguiti con le precedenti tesi sperimentali (Giovagnoli, 2020; Solforati, 2021; Giulietti, 2021) relativi alle praterie arborate limitrofe all'area studio sottoposte ad elevata e bassa intensità di utilizzazione. Il confronto ha fornito utili informazioni sulla dinamica vegetazionale progressiva e in particolare sui primi stadi della successione. La dinamica vegetazionale spazio-temporale si avvia nei siti sottoposti a bassa intensità di utilizzo a partire dalla fascia ecotonale di proiezione della chioma (E) verso la prateria (P), evidenziata dalla significativa presenza e copertura di specie erbacee di orlo eliofilo. Se questa dinamica non viene contrastata ciò porterà all'insediamento degli arbusti e alla colonizzazione della prateria come già avvenuto nel sito studio. Di conseguenza, risultando la fascia ecotonale E di proiezione della chioma, la posizione cruciale per l'innescò della dinamica di riforestazione naturale della prateria, risulta fondamentale concentrare in tale fascia le attività di monitoraggio ai fini del recupero e conservazione di questo importante ecosistema.

BIBLIOGRAFIA

- Alinei M., 2009. “Da lat. *meridies* ‘meriggio delle pecore’, a lat. *mora* e lat. *umbra*: origini italiane e sviluppo ligustico di un termine della pastorizia transumante”. *Quaderni di semantica* 7-68, 2009.
- Allegrezza M., 2003. “Vegetazione e paesaggio vegetale del Monte San Vicino”. *Fitosociologia* 40 (1), 2003.
- De Miguel J. M., Gómez Sal A. & Acosta-Gallo B., 2013. “Understanding Mediterranean Pasture Dynamics: General Tree Cover vs. Specific Effects of Individual Trees”. *Rangeland Ecology & Management* 66:216-223, 2013.
- Demetra Giovagnoli, 2021. “Gli effetti degli alberi isolati sulla biodiversità floristica nei pascoli arborati del monte san vicino (Appennino marchigiano)”. Tesi di laurea magistrale in Scienze Forestali, dei Suoli e del Paesaggio a.a. 2020/2021. Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche. Relatore: Prof.ssa Marina Allegrezza; correlatori: Dott. Paride D’Ottavio, Dott. Giulio Tesei.
- Derroire G., Coe R. & Healey J.R., 2016. “Isolated trees as nuclei of regeneration in tropical pastures: testing the importance of niche-based and landscape factors”. *Journal of vegetation science* 27, 2016.
- Di Silvestri Mattia, 2022. “Il ruolo degli alberi isolati nella dinamica successionale delle praterie arborate di Monte Canfai (Appennino centrale)”. Tesi di Laurea in Scienze Forestali e Ambientali a.a. 2021/2022. Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche. Relatore: Prof.ssa Marina Allegrezza; correlatore: dott. Giulio Tesei.
- Duarte, L.D.S., Hofmann, G.S., Dos Santos, M.M.G., Hartz, S.M. & Pillar, V.D. 2010. “Testing for the influence of niche and neutral factors on sapling community assembly beneath iso- lated woody plants in grasslands”. *Journal of Vegetation Science* 21: 462–471, 2010.

- Giulietti Diego, 2021. “Pascoli arborati e biodiversità: i rapporti con le attività agro-silvo-pastorali in Appennino centrale”. Tesi di Laurea in Scienze Forestali e Ambientali a.a. 2020/2021. Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche. Relatore: Prof.ssa Marina Allegranza; correlatore: dott. Giulio Tesei
- Guevara, S., Purata, S.E. & Van der Maarel, E. 1986. “The role of remnant forest trees in tropical secondary succession”. *Vegetatio* 66: 77–84, 1986.
- Guevara S., Meave, J., Moreno-Casasola, P. & Laborde J., 1992. “Floristic composition and structure of vegetation under isolated trees in neotropical pastures”. *Journal of Vegetation Science* 3: 655-664, 1992.
- Lai, R., Lagomarsino, A., Ledda, L., Roggero, P.P., 2014. “Variation in soil C and microbial functions across tree canopy projection and open grassland microenvironments”. *Turk. J. Agric* 38, 62–69, 2014.
- Malandra F., Vitali A., Urbinati C. & Garbarino M., 2018. “70 Years of Land Use/Land Cover Changes in the Apennines (Italy): A Meta-Analysis”. *Forests* 2018.
- Rossetti I., Bagella S., Cappai C., Caria M.C., Lai R., Roggero P.P., Martins da Silva P., Sousa J.P., Querner P. & Seddaiu G., 2015. “Isolated cork oak trees affect soil properties and biodiversity in a Mediterranean wooded grassland”. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 202:203-216, 2015.
- Seddaiu G., Bagella S., Pulina A., Cappai C., Salis L., Rossetti I., Roberto Lai R. & Roggero P.P., 2018. “Mediterranean cork oak wooded grasslands: synergies and trade-offs between plant diversity, pasture production and soil carbon”. *Agroforest syst* 92:893-908, 2018.
- Solforati Debora, 2021. “La biodiversità dei pascoli arborati appenninici: un caso studio in Appennino centrale”. Tesi di Laurea in Scienze Forestali e Ambientali a.a. 2020/2021. Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche. Relatore: Prof.ssa Marina Allegranza; correlatore: dott. Giulio Tesei.

SITOGRAFIA

<https://www.riservamontesanvicino.it>

<https://www.regione.marche.it/natura2000/index-home.html>

<https://www.caifabriano.it/wp/cpc/parchi-e-riserve/riserva-regionale-san-vicino-canfaito/>