



## CORSO DI CULTURA IN ECOLOGIA

FORESTE VETUSTE: STRUTTURA E BIODIVERSITÀ 2.0

26 – 29 AGOSTO 2025 - CENTRO STUDI AMBIENTE ALPINO - SAN VITO DI CADORE (BL)

# I BOSCHI VETUSTI DELLE MARCHE: UNA PRESENZA INASPETTATA



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

CARLO URBINATI, GIOVANNI PELINO, SIMONE FABBRI

Università Politecnica delle Marche – Dip.to Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali  
*Area Sistemi Forestali*



Progetto finanziato da Regione Marche con “Accordo di programma DGR n. 1111 del 24/07/2023”

# Sommario

## Il contesto di riferimento: breve *tour* nelle foreste delle Marche

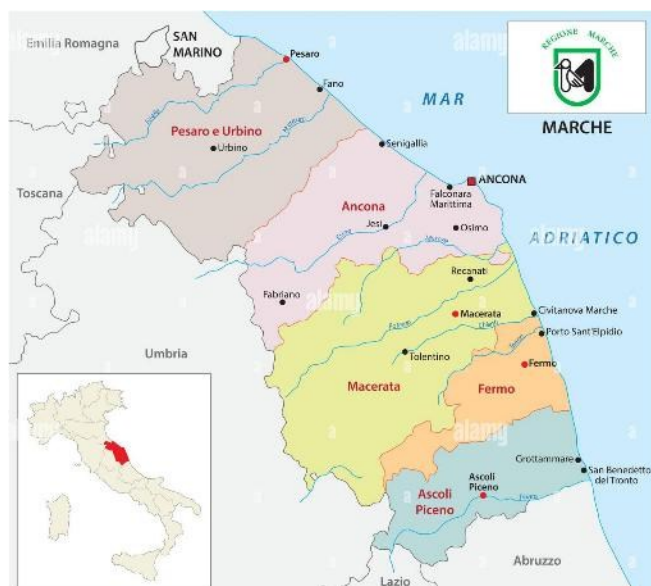
- Superficie (cambiamenti uso del suolo), tipologia forestale, pianificazione e gestione forestale attuale e pregressa

## Boschi Vetusti nelle Marche

- Introduzione e metodologia
- Dalle segnalazioni all'individuazione dei candidati
- Selezione dei candidati
  - Caratteristiche dei BV di Tecchie e Spina di Gualdo
  - Confronti con BV abruzzesi

## Riflessioni e considerazioni finali





# Le Marche

- **Superficie:** 9,365.86 km<sup>2</sup>
- **Popolazione** (31/12/2023): 1,482,746 ab
- **Densità stimata** (2024): 158.6 ab./km<sup>2</sup>
- **Struttura:** quota >65 anni in crescita; natalità bassa

- 5 province: Ancona, Pesaro-Urbino, Macerata, Fermo, Ascoli Piceno
- 1 sola città sopra i 100.000 abitanti (Ancona)
- Territorio prevalentemente collinare e montuoso
- Coste: ~173 km di litorale con promontorio del Conero e falesie (San Bartolo)
- Montagne principali: Monti Sibillini (Monte Vettore 2.476 m). Monti della Laga (Macera della Morte 2025 m)
- Valli fluviali 'a pettine'





# Le foreste nelle Marche

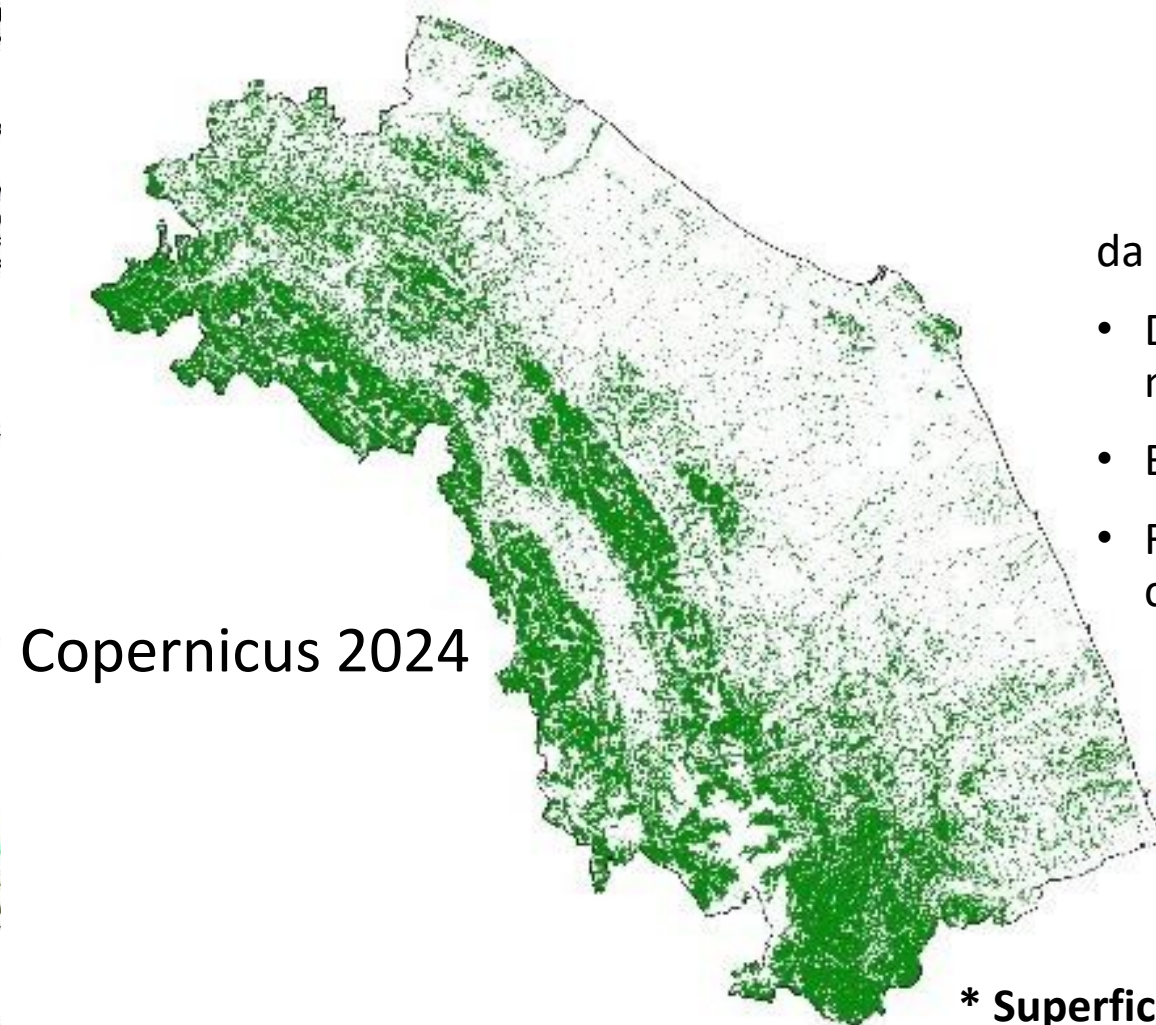
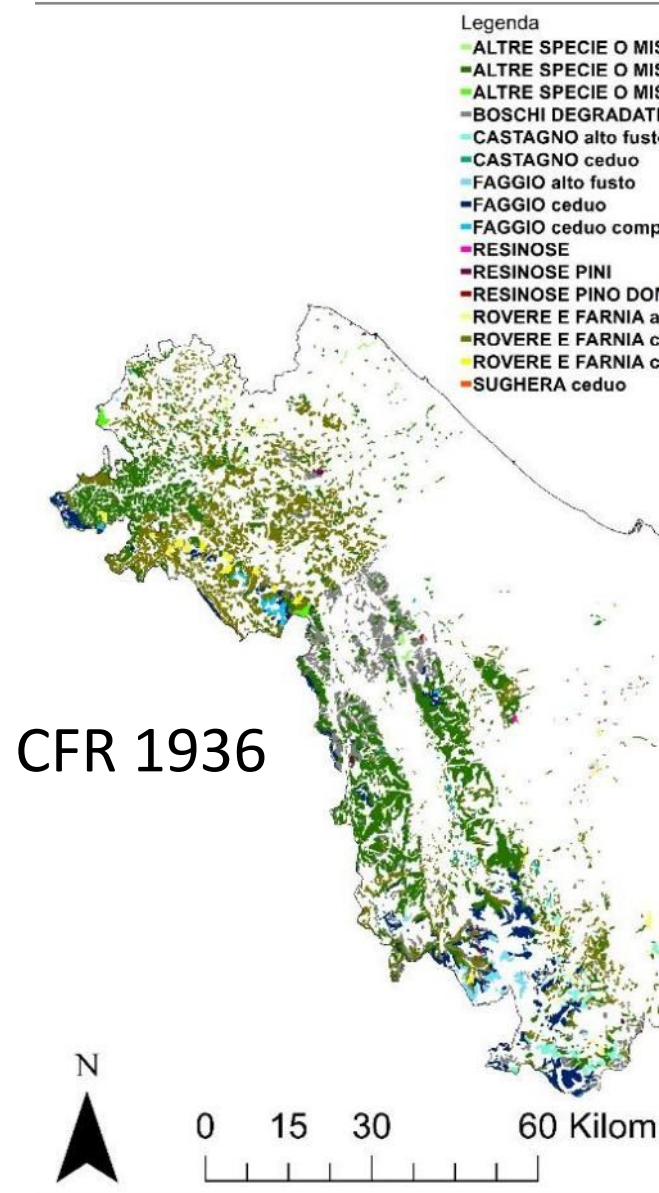
---

- 31-33 % della superficie totale
- Aree montane interne (dorsale pre-appenninica e appenninica)
- Aree ripariali
- Piccoli boschi residui diffusi





# Superficie forestale delle Marche

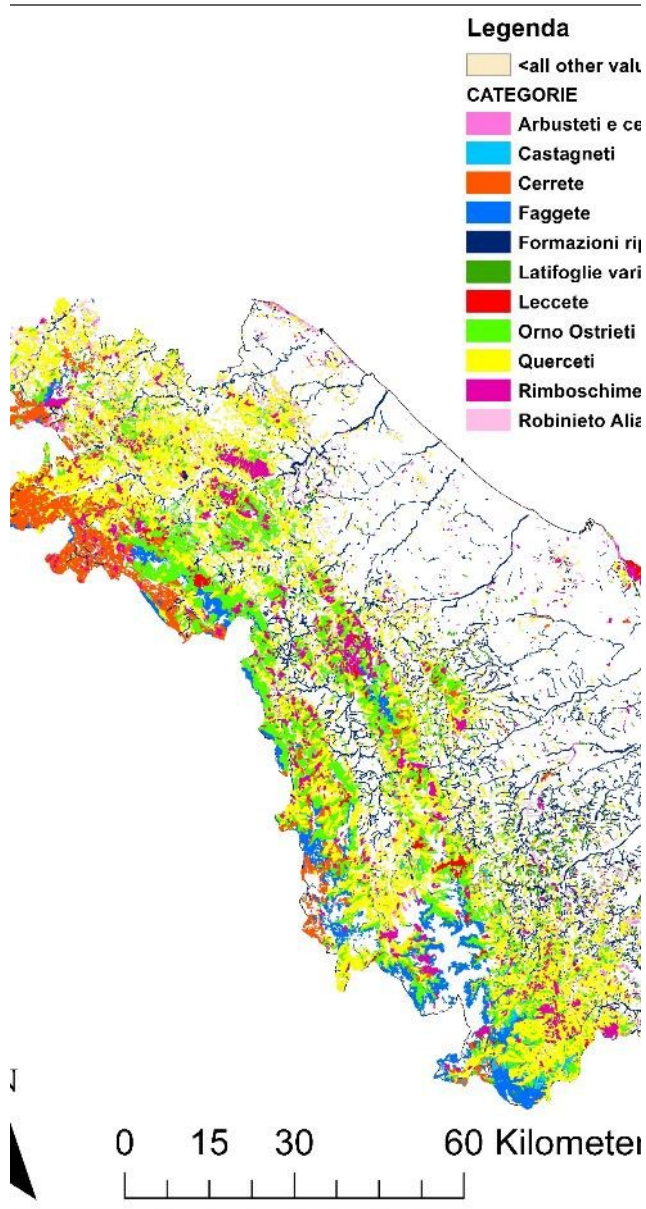


da 136.000 a >300.000\* ha

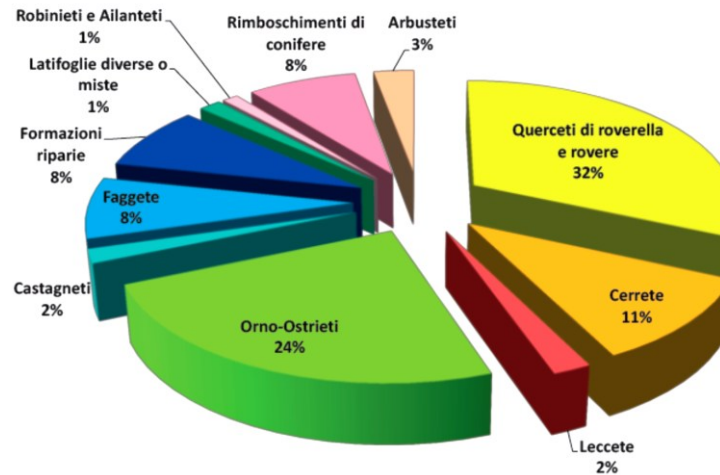
- Densificazione nelle aree montane
- Boschi di neoformazione
- Rimboschimenti di conifere

**\* Superficie forestale regionale**  
315.250 ha (CB 32%)

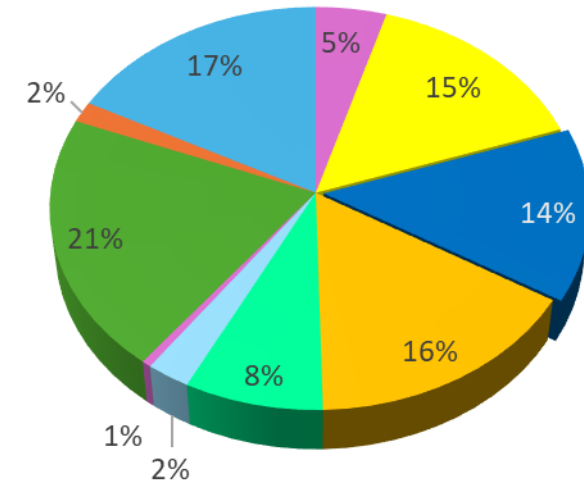
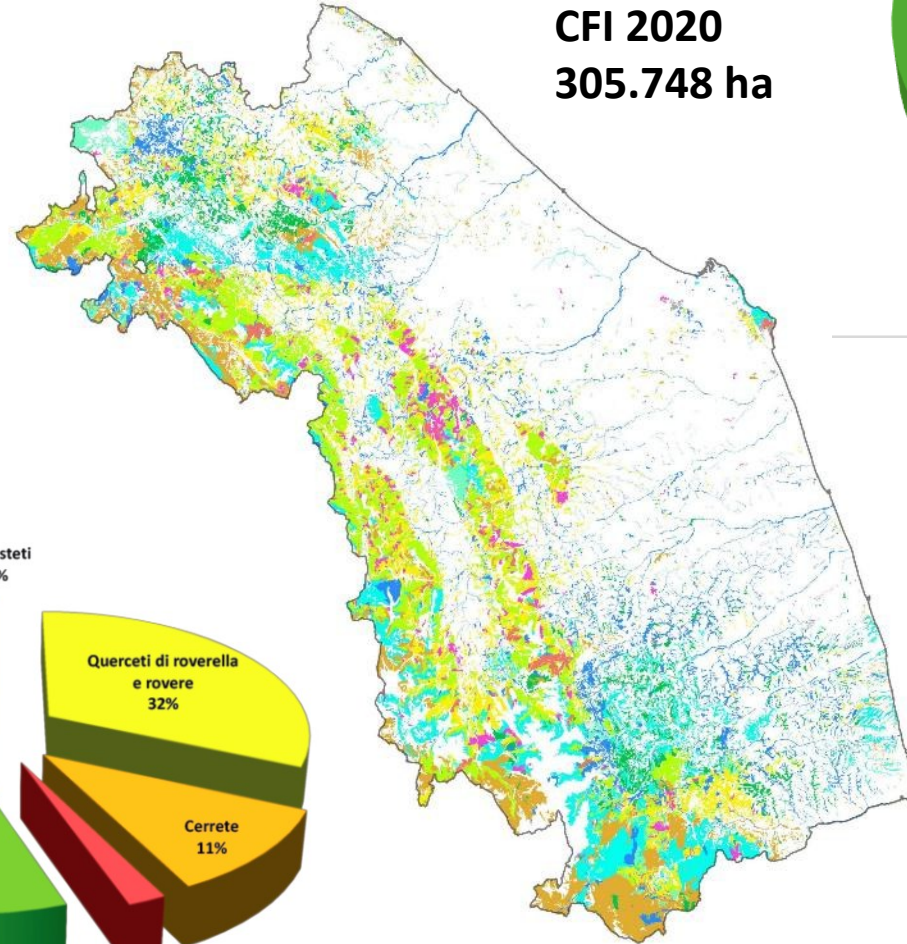
# Categorie forestali delle Marche



**11 Categorie  
46 Tipi Forestali**



**CFI 2020  
305.748 ha**



**Categorie CFI2020**

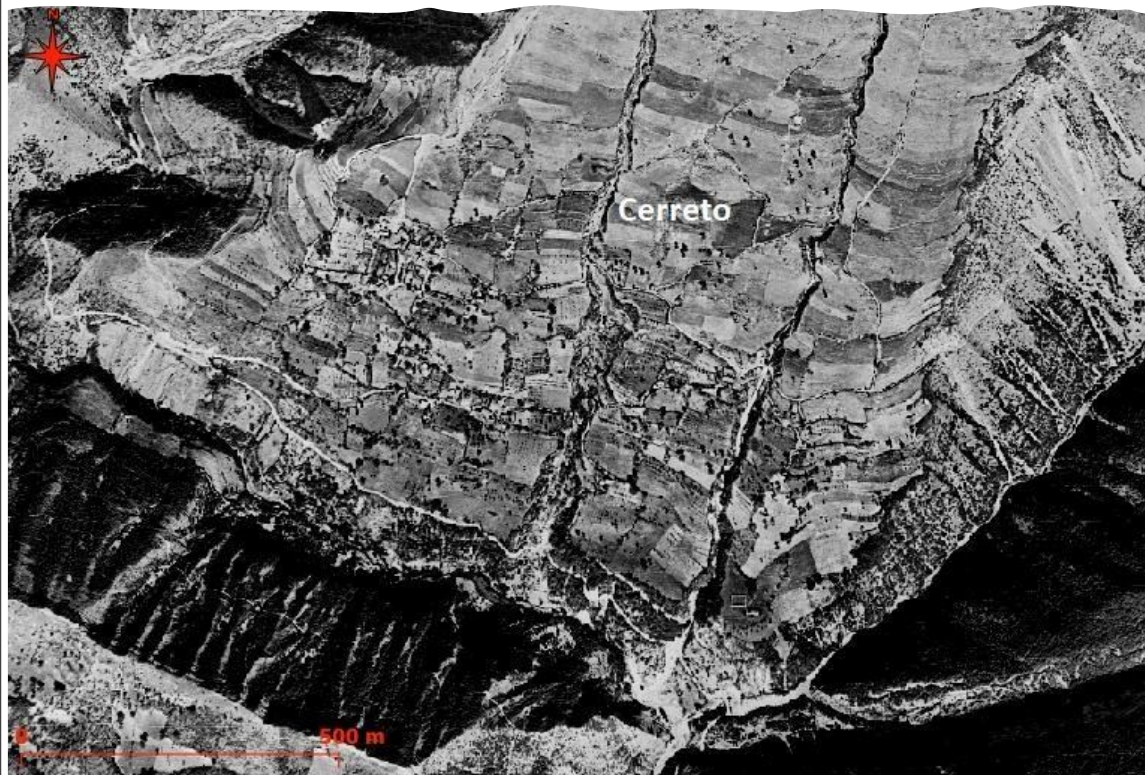
- Castagneti
- Cerrete
- Faggete
- Formazioni di altre latifoglie
- Formazioni ripariali
- Leccete
- Orno-ostrieti
- Pinete di pino domestico
- Pinete di pino nero
- Querceti di roverella

**Dati INESATTI CFI 2020:**

- Sovrastime e sottostime superficie
- Distribuzione spesso errata (es. faggete)



## Cerreto e il Monte Nerone (PU)



*Una grandissima parte di quello che noi chiamiamo NATURALE, non è; anzi è piuttosto artificiale: come a dire, i campi lavorati, gli alberi e le altre piante educate e disposte in ordine, i fiumi stretti infra certi termini e indirizzati a certo corso, e cose simili, non hanno quello stato né quella sembianza che avrebbero naturalmente.*

(G. Leopardi – Operette morali – Elogio degli Uccelli 1824)

## Cerreto e il Monte Nerone (PU)



*Una grandissima parte di quello che noi chiamiamo NATURALE, non è; anzi è piuttosto artificiale: come a dire, i campi lavorati, gli alberi e le altre piante educate e disposte in ordine, i fiumi stretti infra certi termini e indirizzati a certo corso, e cose simili, non hanno quello stato né quella sembianza che avrebbero naturalmente.*

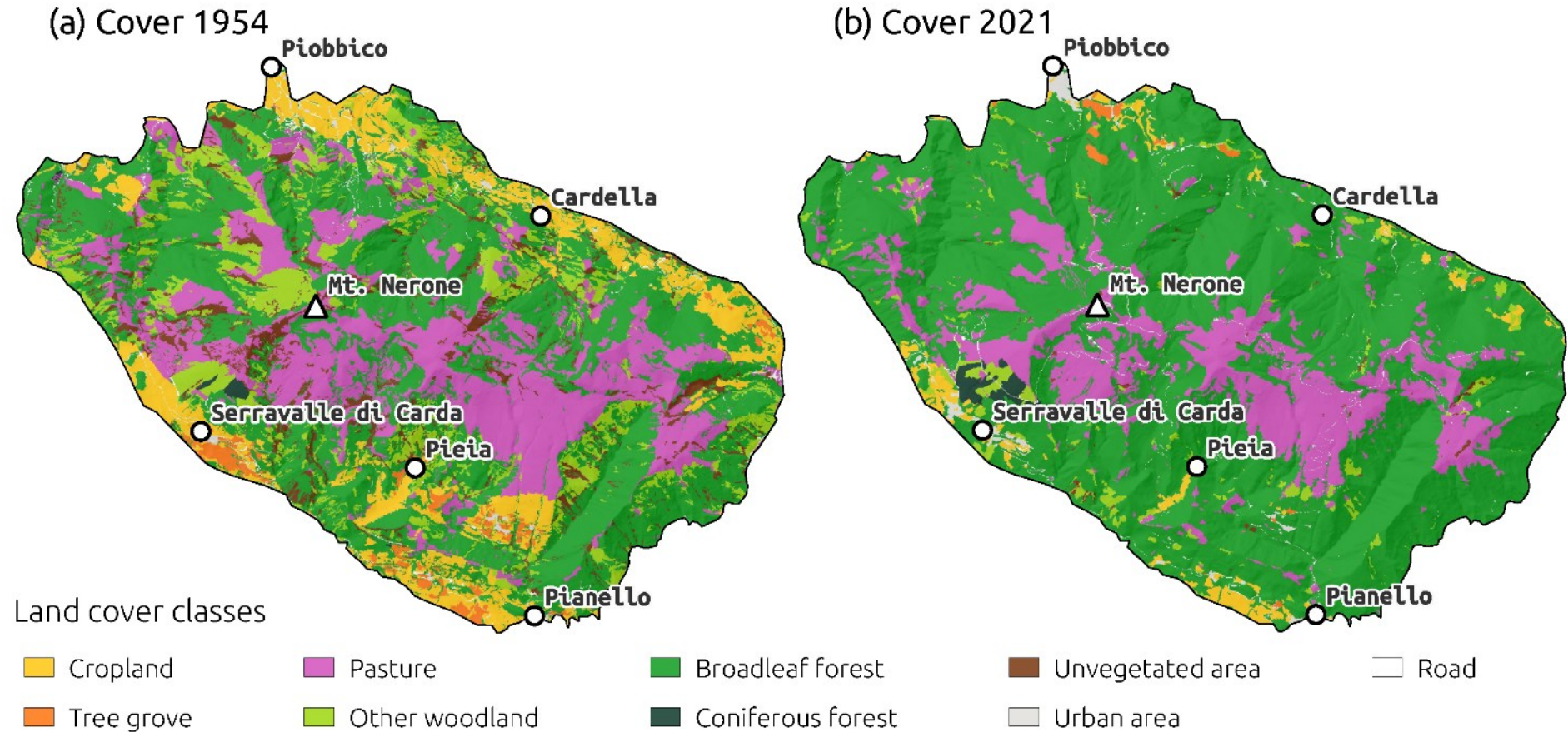
(G. Leopardi – Operette morali – Elogio degli Uccelli 1824)



# Cambiamenti di uso del suolo M. Nerone 1954-2021

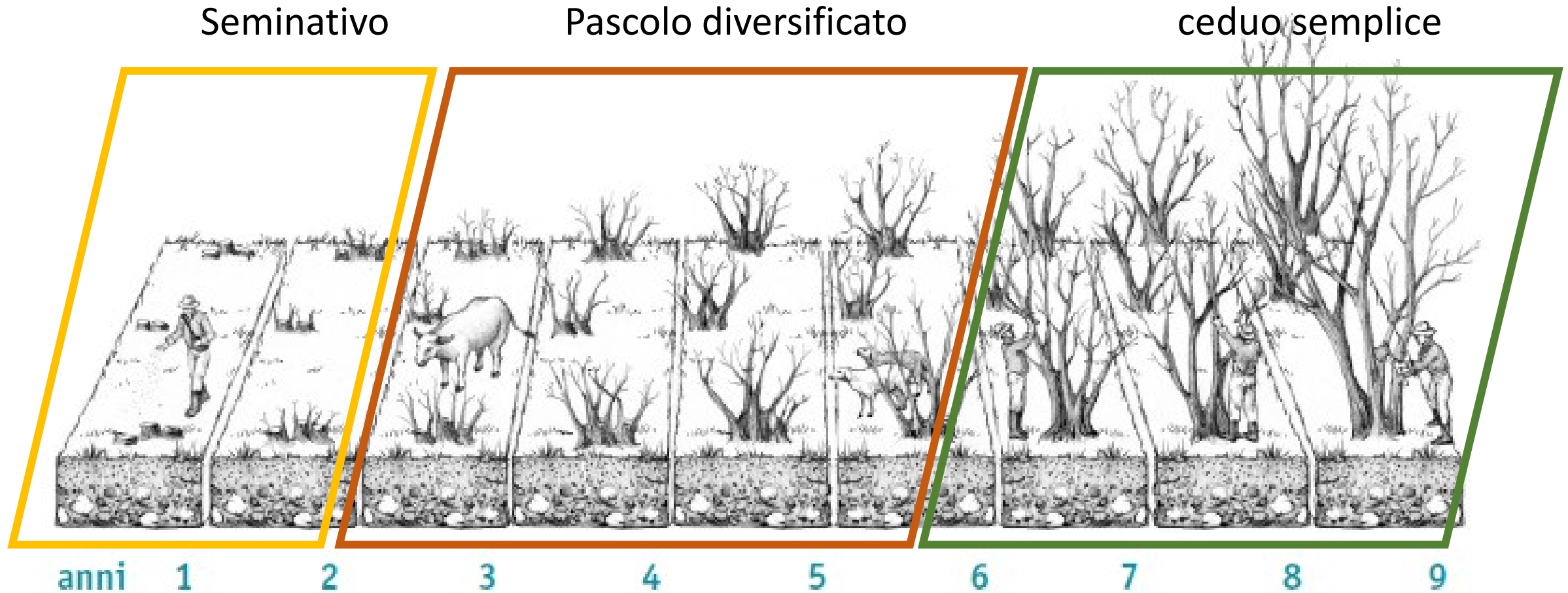
## Land use changes 1954-2021

- Loss of croplands
- Forest gains

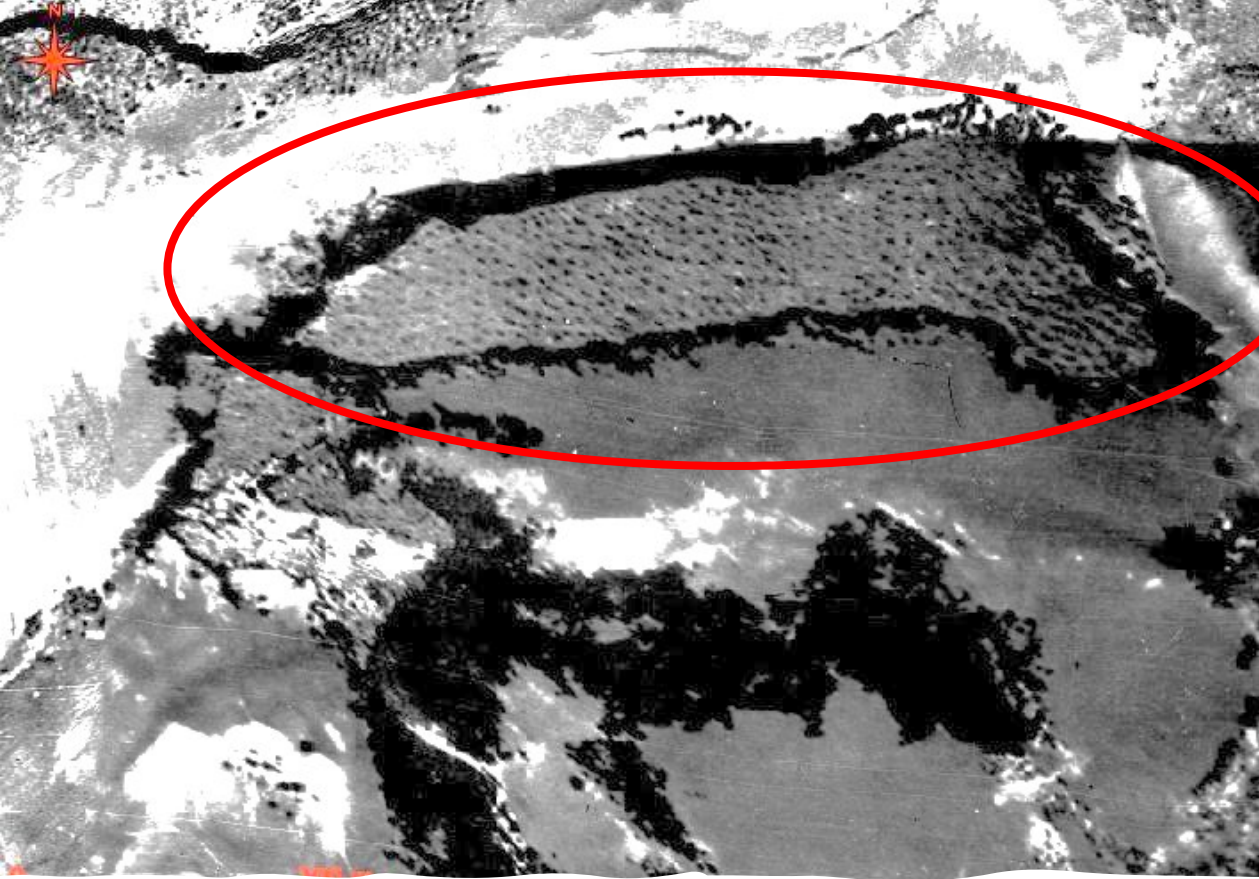


# Il ranco appenninico

Una ***filiera*** corta agro-silvo-pastorale condotta fino alla metà XX secolo







Cambiamenti della  
struttura forestale  
Monte Nerone  
(PU)

**Da ceduo semplice a fustaia.....a martelloscopio**



# Il martelloscopio digitale del Monte Nerone



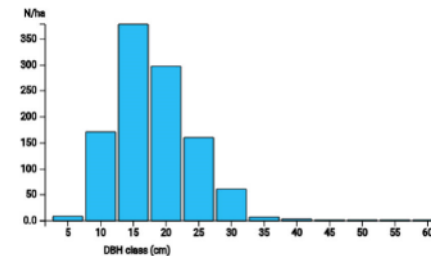
Name: **Monte Nerone**

Integrate Martelloscopes

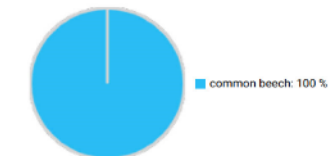
Forest type: **Beech forest**

State / Region	Owner	Establishment	Size
Italy / Marche	Community forest of Università Agraria di Serravalle di Carda	2023	1.15 ha*
Altitude [m.a.s.l.]	Mean annual precipitation [mm]	Mean annual temperature [°C]	Natural forest community
1421	1164	12.2	Lathyro veneti – fagetum sylvaticae
Number of trees [N/ha]	Basal area [m²/ha]	Volume [m³/ha]	Habitat value [points/ha]
950 (*1092)	33.3 (*38.3)	274.8 (*316.0)	5382 (*6190)

\*DBH distribution



\*Tree species distribution (% Volume)



Balestra, M.; Tonelli, E.; Lizzi, L.; Pierdicca, R.; Urbinati, C.; Vitali, A. A Digital Replica of a Martelloscope: A Technical and Educational Tool for Smart Forestry Management. *Forests* 2025, 16, 820. <https://doi.org/10.3390/f16050820>



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE



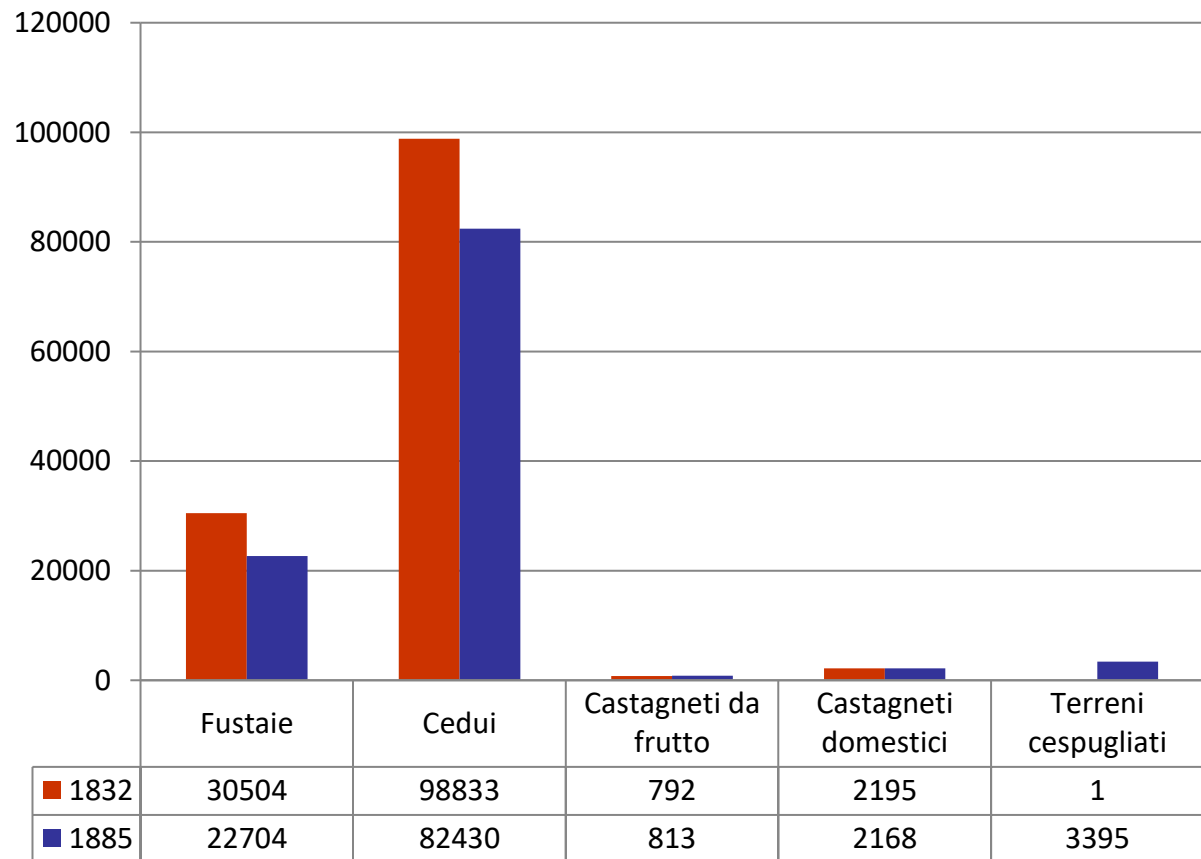
# Le foreste post-unitarie nelle Marche

*“La coltura boschiva è per lo più assai trascurata ed ignote sono le buone pratiche di selvicoltura.*

*Il taglio nei boschi d’alto fusto è fatto senza regole e poco badandosi al riallevamento delle tenere pianticelle, esso rappresenta piuttosto la distruzione di un capitale che la raccolta del suo frutto.*

*Anche nei boschi cedui il taglio non è sempre eseguito regolarmente o almeno non si presceglie quel periodo di rotazione, che permetterebbe di ritrarre dal bosco la produzione maggiore.*

*Inoltre vi ha il pascolo di bestiame, il quale quando ancora non determini, come purtroppo in moltissimi casi si avvera, la graduale distruzione del bosco, contribuisce pur sempre a rendere meschino il frutto di esso”*



***Da: Jacini S. «Inchiesta agraria e sulle condizioni della classe agricola in Italia» 1877-1885***



# L'ultima filiera foresta-legno Monti della Laga (anni '60)

- Teleferica **I.B.E.A.** Monte Pelone - Acquasanta Terme
- **Lunghezza 11 km** (7 campate di circa 1,5 km)
- **Dislivello circa 1300 m** (da 1773 a 440 m slm)
- Tronchi di faggio e anche carbone
- Opificio **I.B.E.A.** Acquasanta Terme: segheria di prima trasformazione per tavole e sfogliati) -



I.B.E.A.

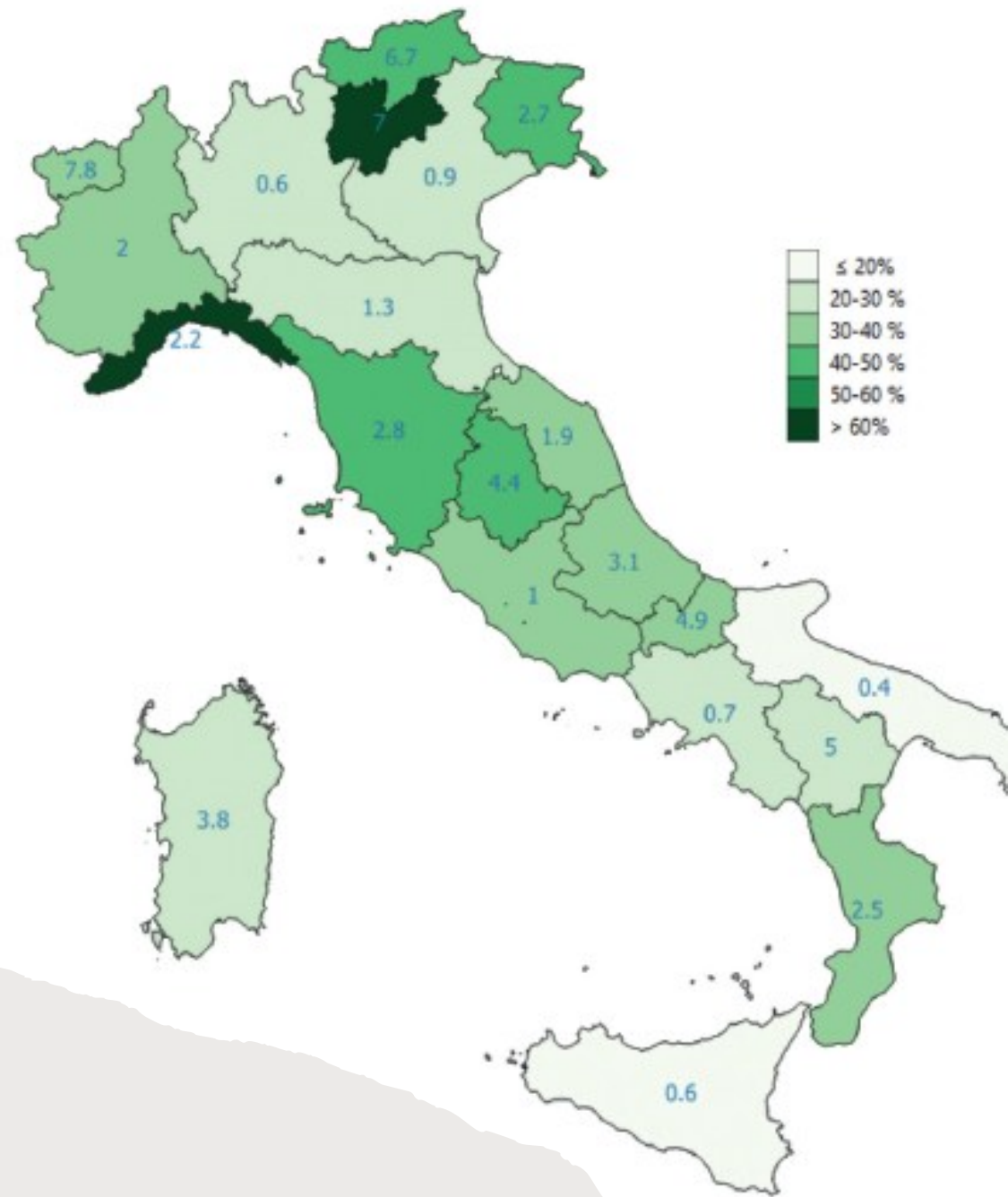
STIPE DI SEGATO

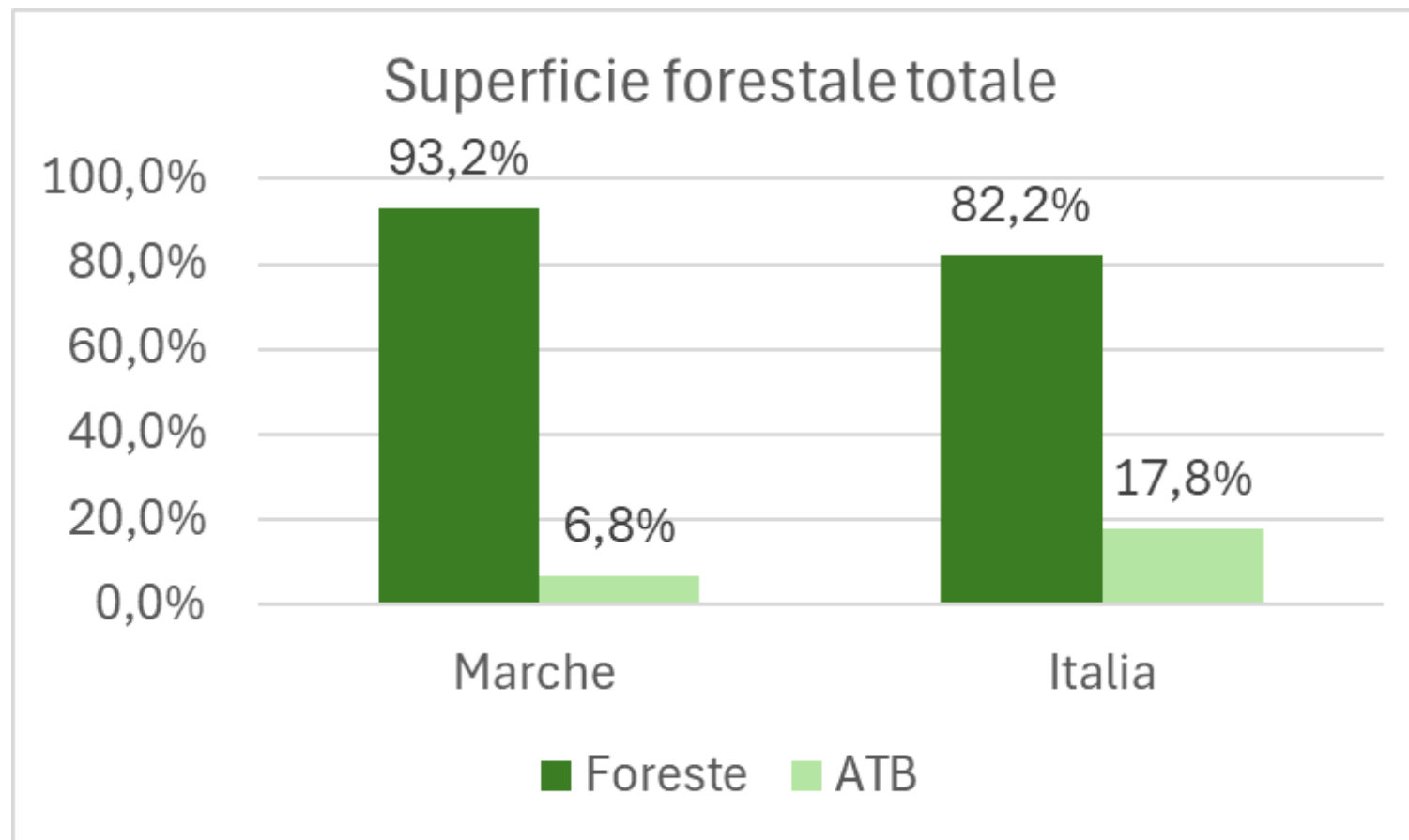




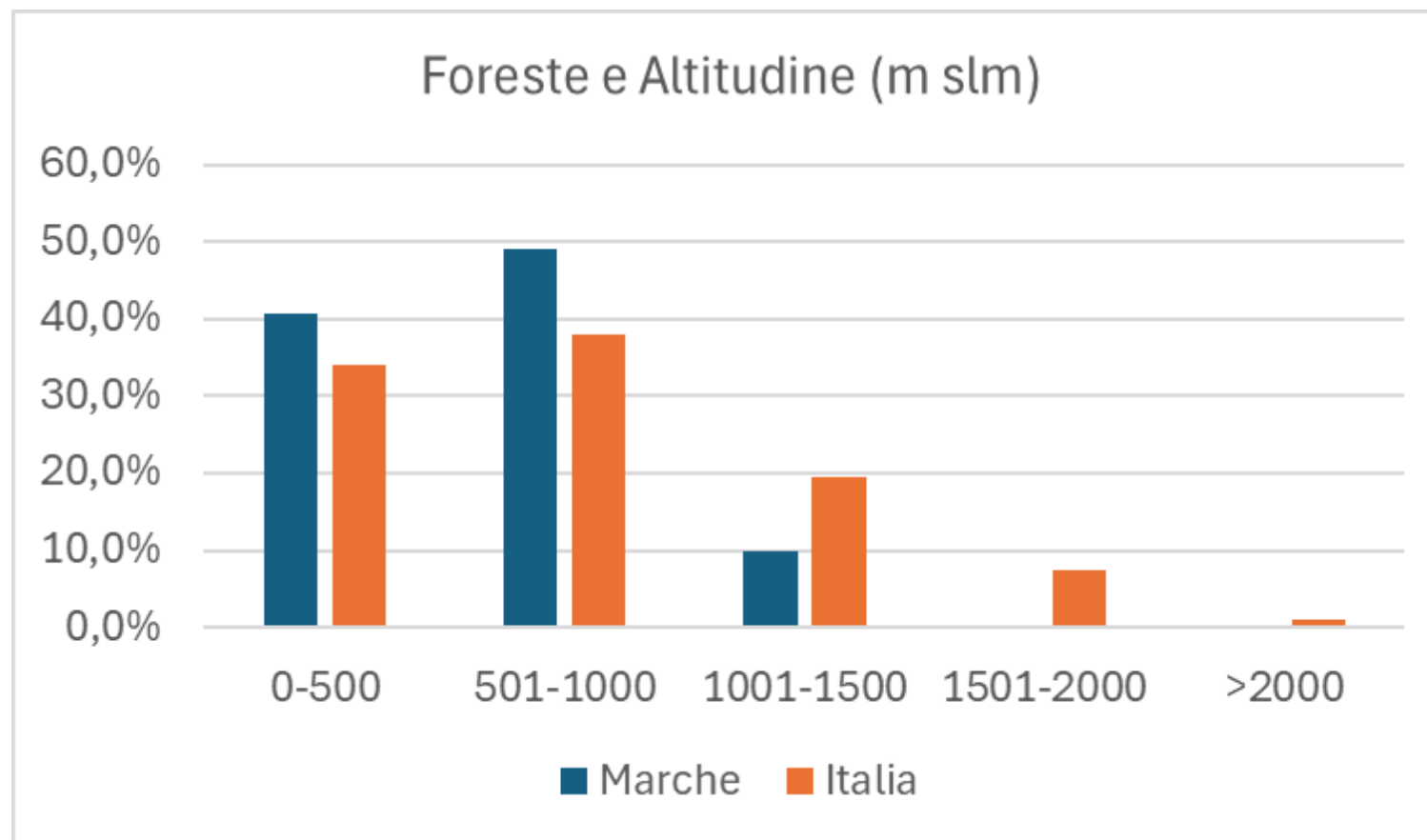


Le foreste delle Marche - OGGI  
 313.081 ha - CB 33%  
 dati INFC 2015

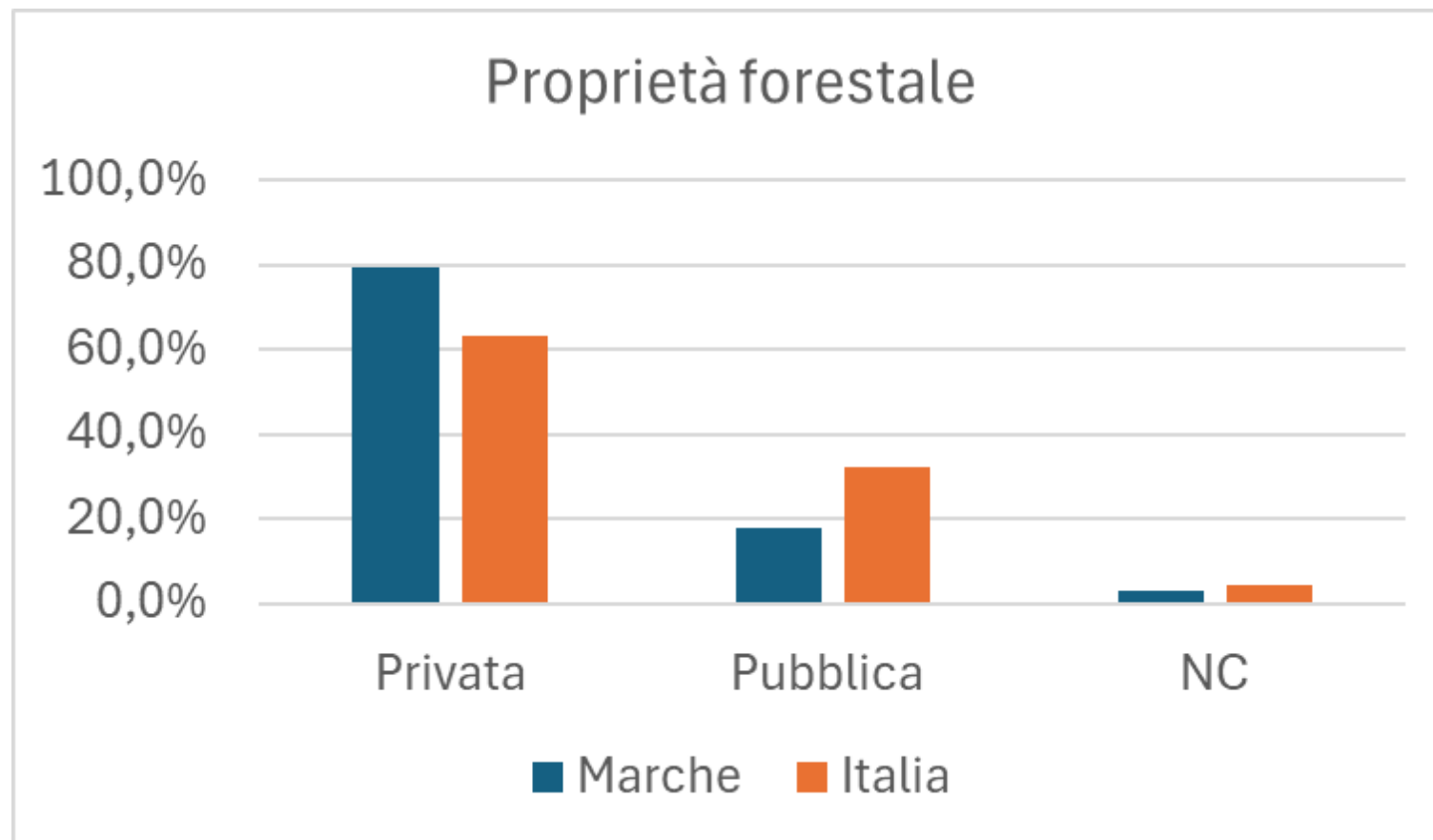




Dati SOLO  
Foreste

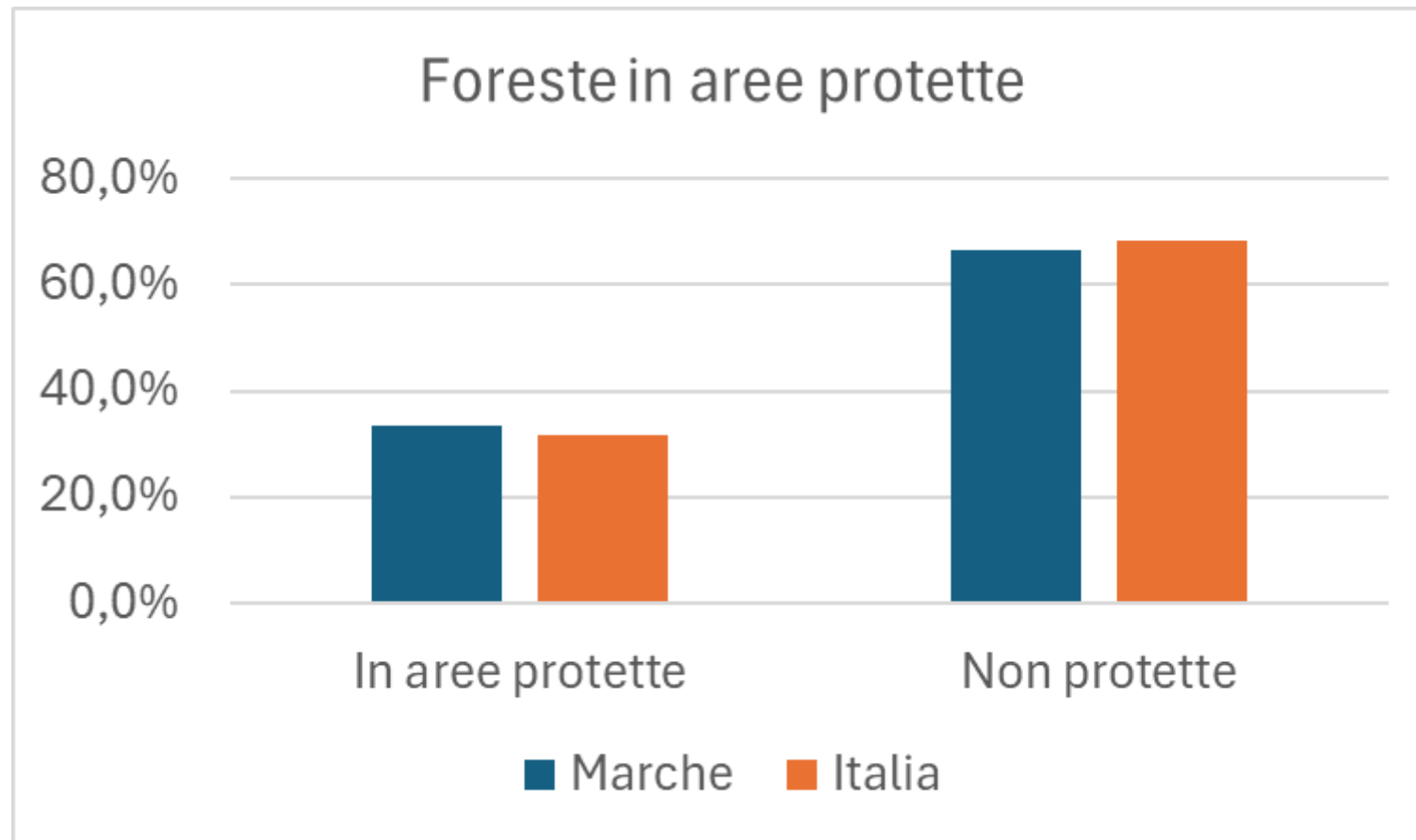


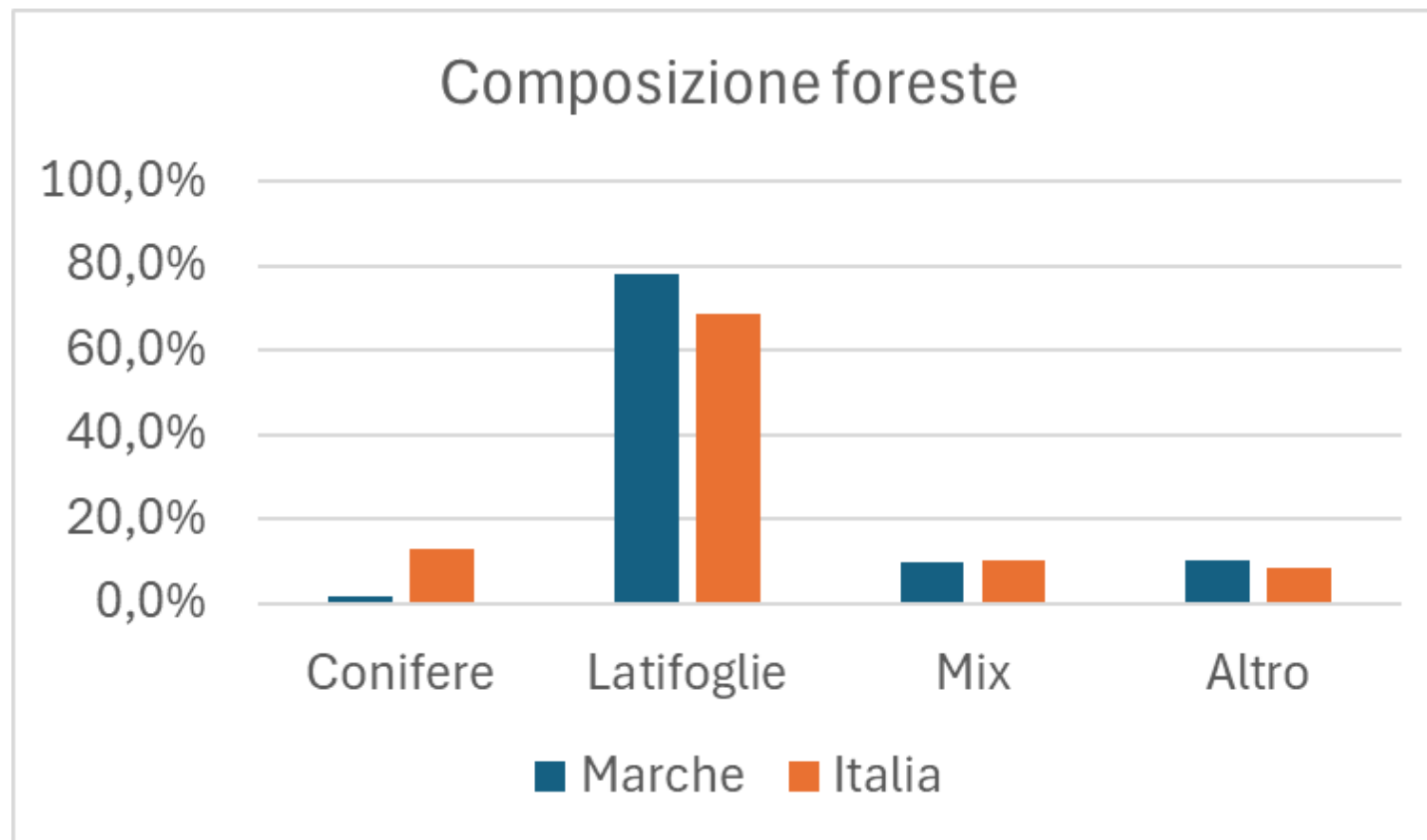
Proprietà  
delle foreste  
(superficie  
totale)



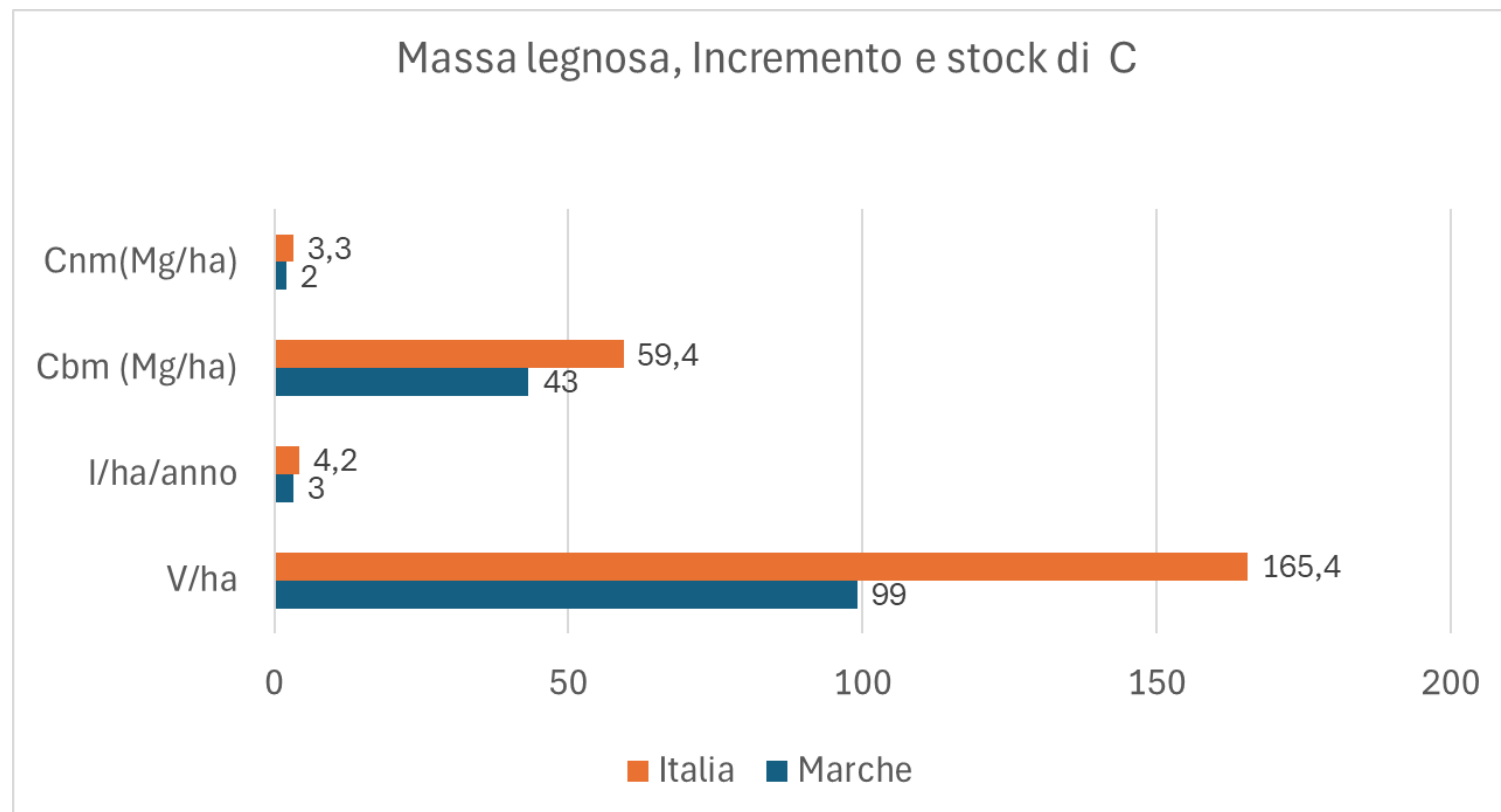


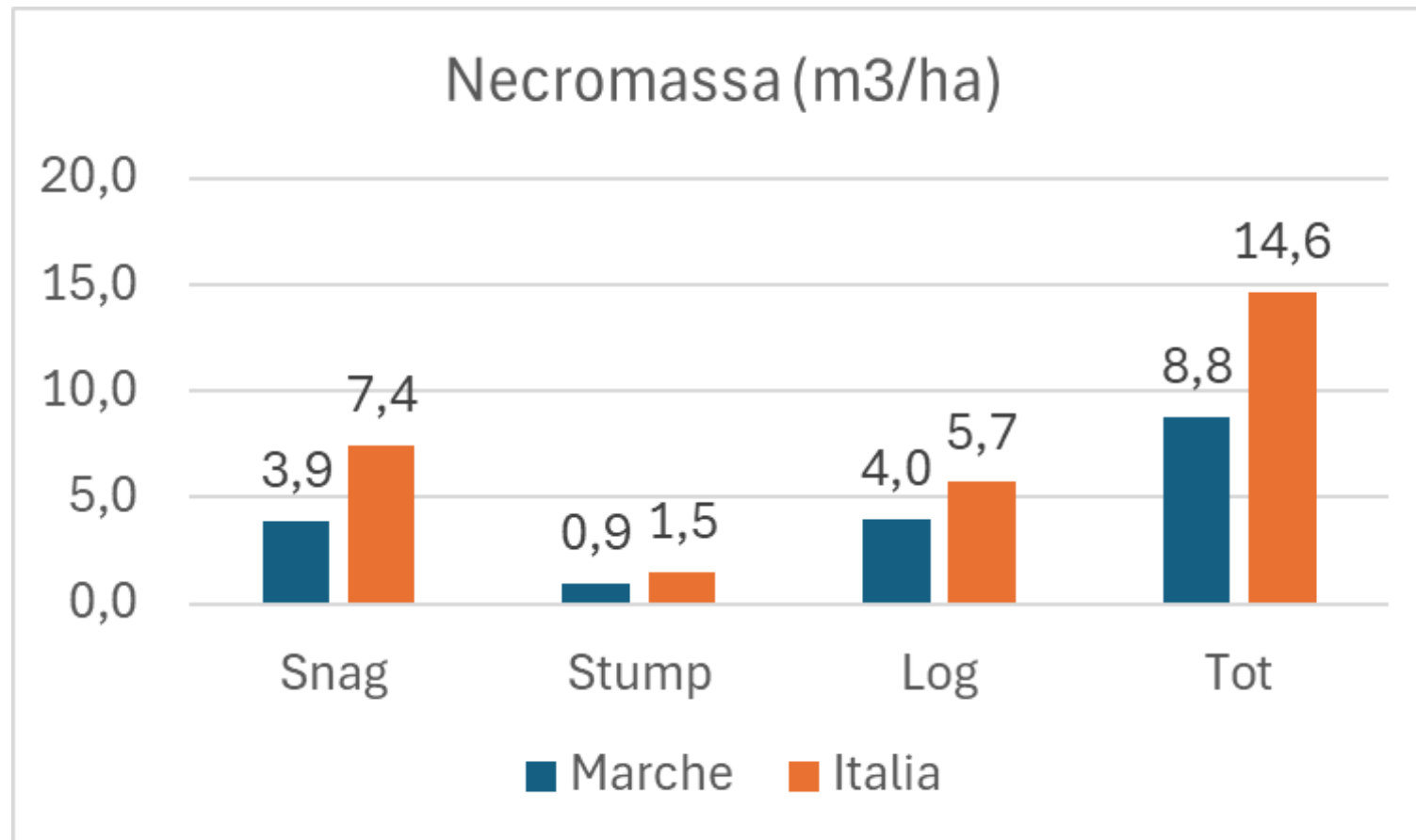
Foreste e  
Altre Terre  
Boscate









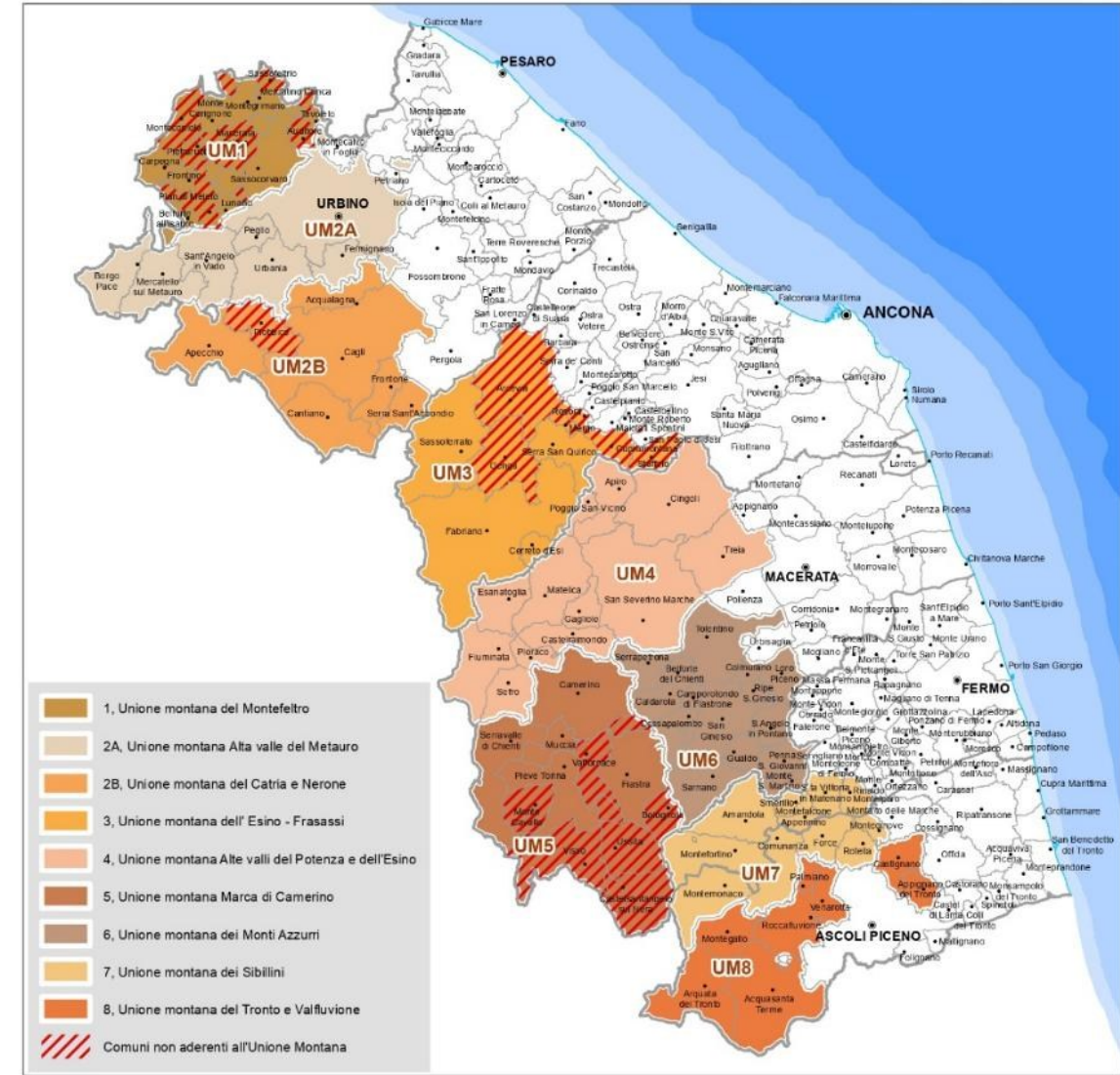




# La gestione forestale con le Unioni dei comuni montani

Unioni Montane	n° Comuni	Sup (ha)
UM 1 -Montefeltro	8	20.185
UM 2A - Alta Valle Metauro	7	56.035
UM 2B - Catria Nerone	6	53.169
UM 3 - Esino Frasassi	4	47.477
UM 4 - Potenza Esino Musone	12	83.728
UM 5 - Marca Di Camerino	5	41.028
UM 6 - Monti Azzurri	15	50.459
UM 7 - Sibillini	10	36.382
UM - Tronto E Valfluvione	9	49.780
<b>Totale</b>	<b>76</b>	<b>438.243</b>

**438.243 ha = circa 47% superficie Marche**



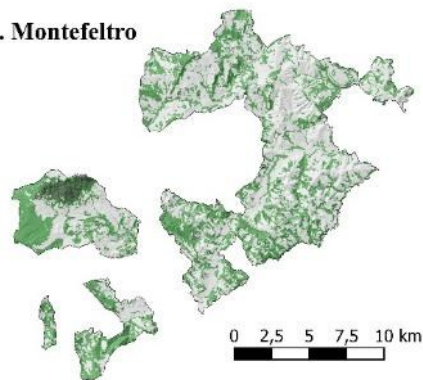
# Copertura forestale nelle UM

Unione Montana	Latifoglie (%)	Conifere (%)	Coefficiente Boscosità (%)
UM 1 -Montefeltro	39	2	41
UM 2A - Alta Valle Metauro	54	1	55
UM 2B - Catria Nerone	62	1	63
UM 3 - Esino Frasassi	48	1	49
UM 4 - Potenza Esino Musone	40	1	41
UM 5 - Marca Di Camerino	46	< 1	46
UM 6 - Monti Azzurri	35	< 1	35
UM 7 - Sibillini	48	< 1	48
UM - Tronto E Valfluvione	72	2	74
<b>Media</b>			<b>50%</b>



# Copertura forestale nelle UM

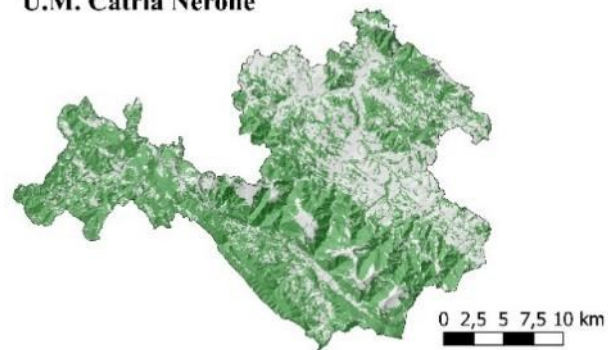
**U.M. Montefeltro**



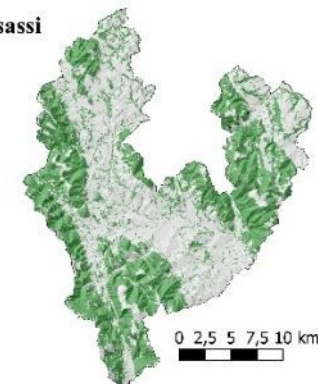
**U.M. Alta Valle del Metauro**



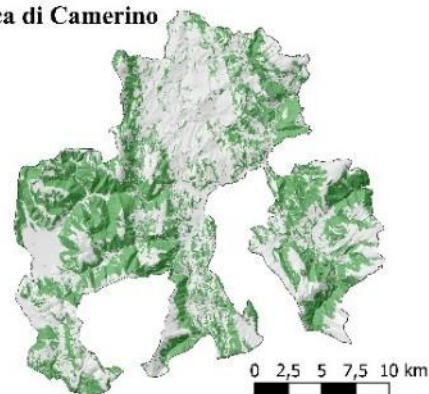
**U.M. Catria Nerone**



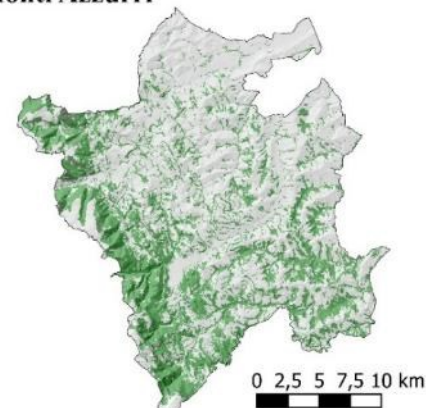
**U.M. Esino Frasassi**



**U.M. Marca di Camerino**



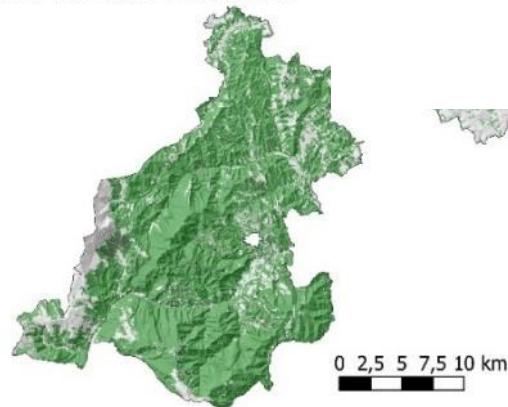
**U.M. Monti Azzurri**



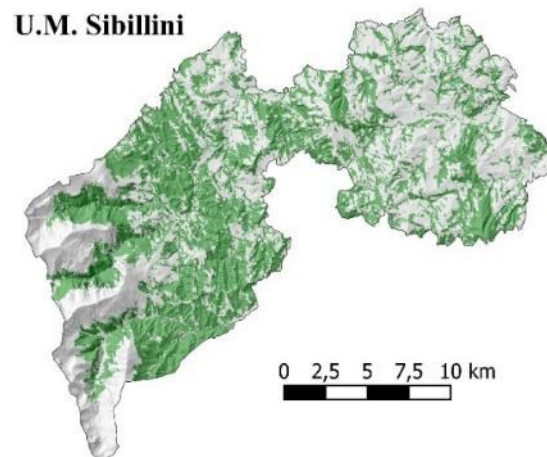
**U.M. Potenza Esino Musone**



**U.M. Tronto e Valfluvione**



**U.M. Sibillini**



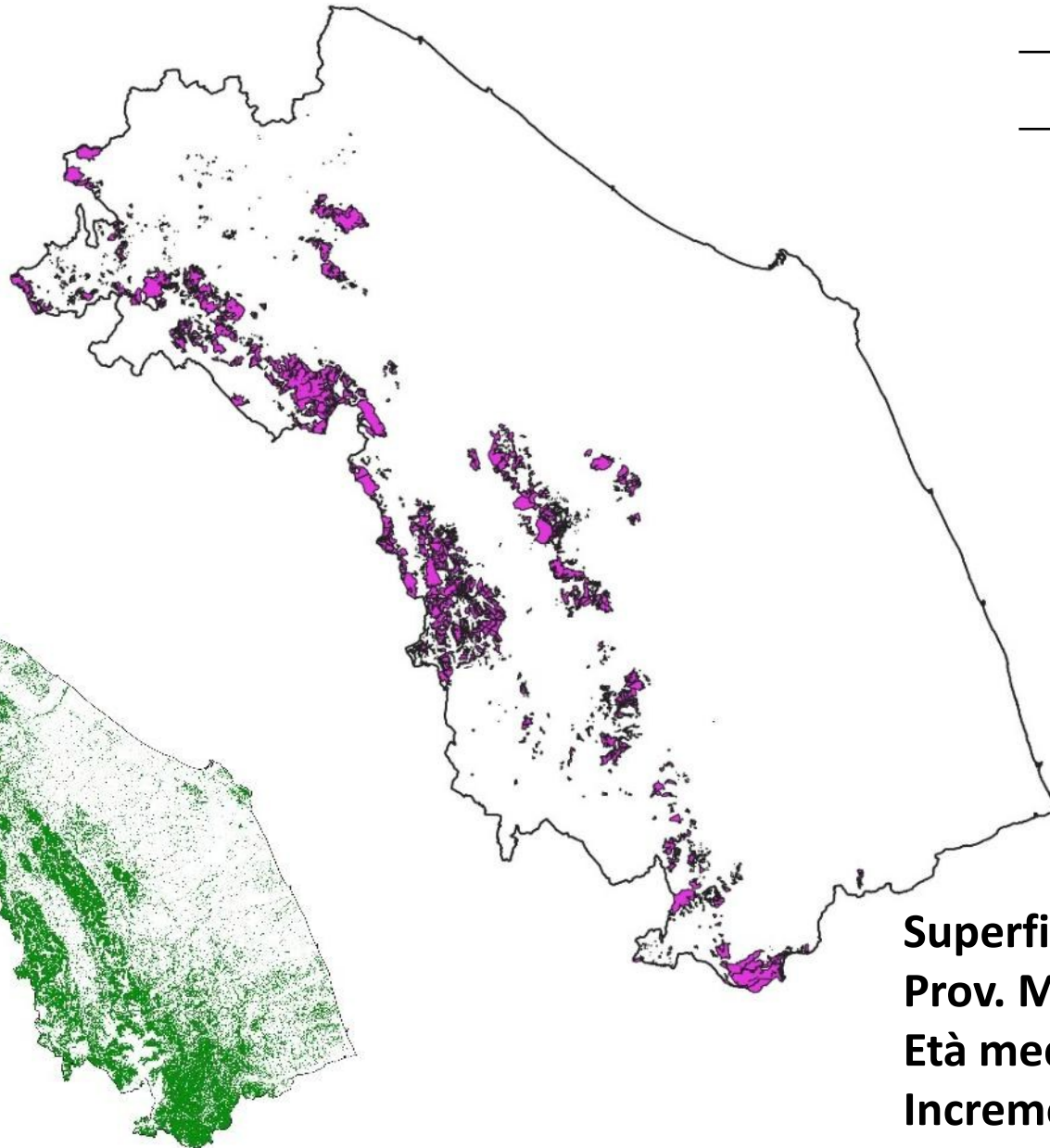
# Superfici forestali pianificate

Unioni Montane	C.B. (%)	(ha)	(%)
Montefeltro	41	1.012	12
Alta Valle del Metauro	55	7.947	26
Catria e Nerone	63	8.094	24
Esino Frasassi	49	6.241	27
<b>Potenza Esino Musone</b>	<b>41</b>	<b>22.373</b>	<b>65</b>
<b>Monti Azzurri</b>	<b>35</b>	<b>969</b>	<b>6</b>
Marca di Camerino	46	2.216	12
Sibillini	48	1.320	8
<b>Tronto e Valfuvione</b>	<b>74</b>	<b>4.670</b>	<b>13</b>
<b>Totale</b>		<b>54.841</b>	<b>-</b>
<b>Media</b>		<b>-</b>	<b>21</b>

- Superficie PGF: **min** 65 ha - **max** 7946 ha **media** 1713 ha



# Superficie pianificata (PPAF) nelle Marche



PPAF (2016)		PPAF (2023)	
(n.)	(ha)	(n.)	(ha)
6	12.806	32	54.841
	4%		21%

	ha
Aree protette	8.444
SIC	17.396
ZPS	18.457
Totale	44.299

**Superficie piani: min 65 ha - max 7946 ha media 1713 ha**

**Prov. Media = circa 145 m<sup>3</sup> /ha**

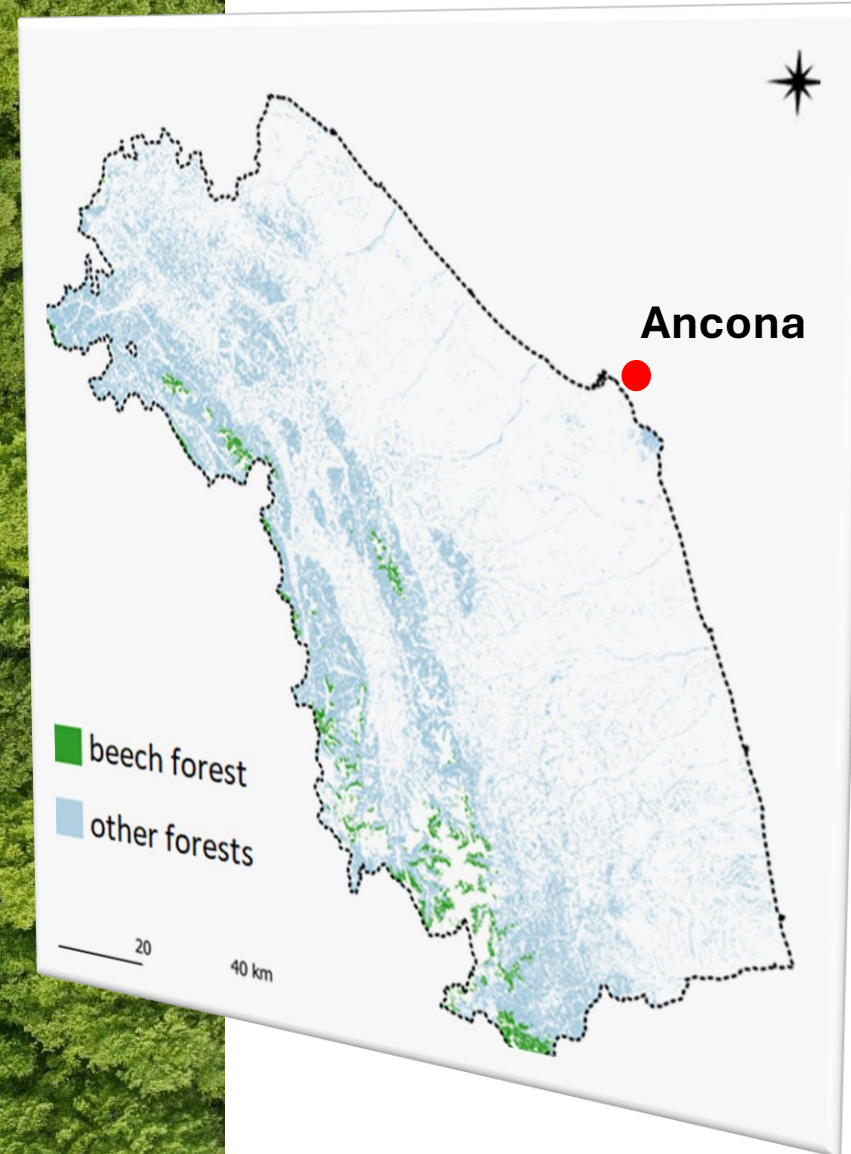
**Età media stimata = 50 anni**

**Incremento medio = 2,9 m<sup>3</sup>/ ha/anno**



# Le Faggete delle Marche

- >20.000 ha (8% superficie forestale)
- Gradiente altitudinale (800-1800 m slm)
- Tipi forestali (IPLA, 2001):
  - F. eutrofiche
  - F. acidofile
  - F. mesoneutrofile
  - F. mesoxerofile
  - F. mesofile submontane



Cedui



C. oltre turno



F. transitorie



F. coetanee








Una breve escursione nelle foreste delle Marche





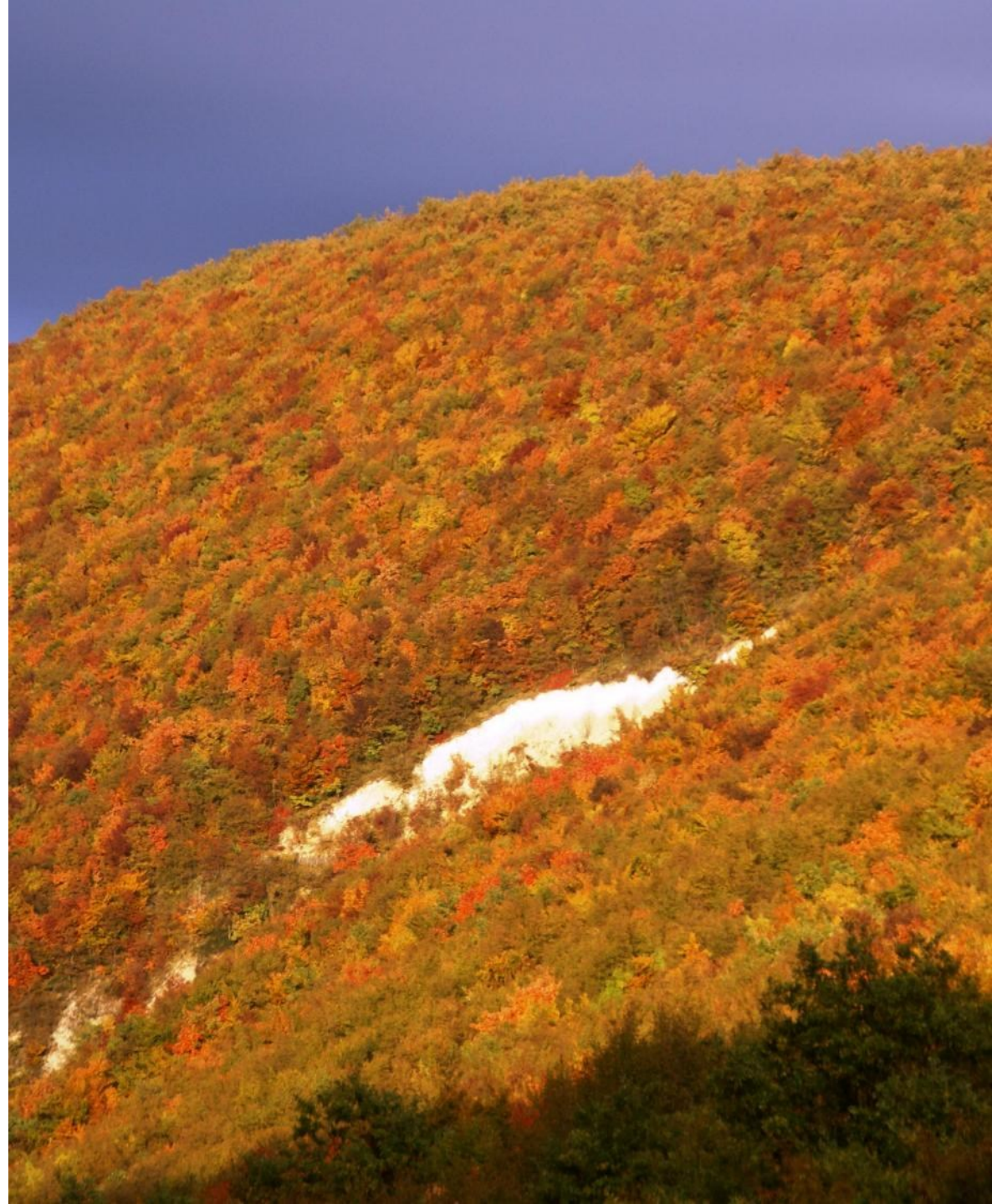


Pinete d'Aleppo  
e leccete sulle  
falesie del M.  
Conero (Sirolo,  
AN)




La macchia delle  
Tassinete con 16  
specie arboree (15  
latifoglie + tasso)  
(Cingoli, MC)

*Tonelli E., Avanzi C., Bitocchi E., Vitali A.,  
Piotti A., Spanu I., Barocci E., Urbinati C.*  
*Variation in radial growth sensitivity to  
drought among genetic groups of  
common yew (Taxus baccata L.) in central  
Italy, Dendrochronologia, Volume 92,  
2025, 126360,  
[doi.org/10.1016/j.dendro.2025.126360](https://doi.org/10.1016/j.dendro.2025.126360).*








Orno-ostrieti pionieri alle  
Lame Rosse (Fiastra, MC)...  
la Cappadocia delle Marche





Orno-ostrieti,  
querceti misti  
e faggete  
Monte San  
Vicino (AN –  
MC)





Le cerrete SOSPESE del Sasso Simone e Sasso Simoncello (PU)

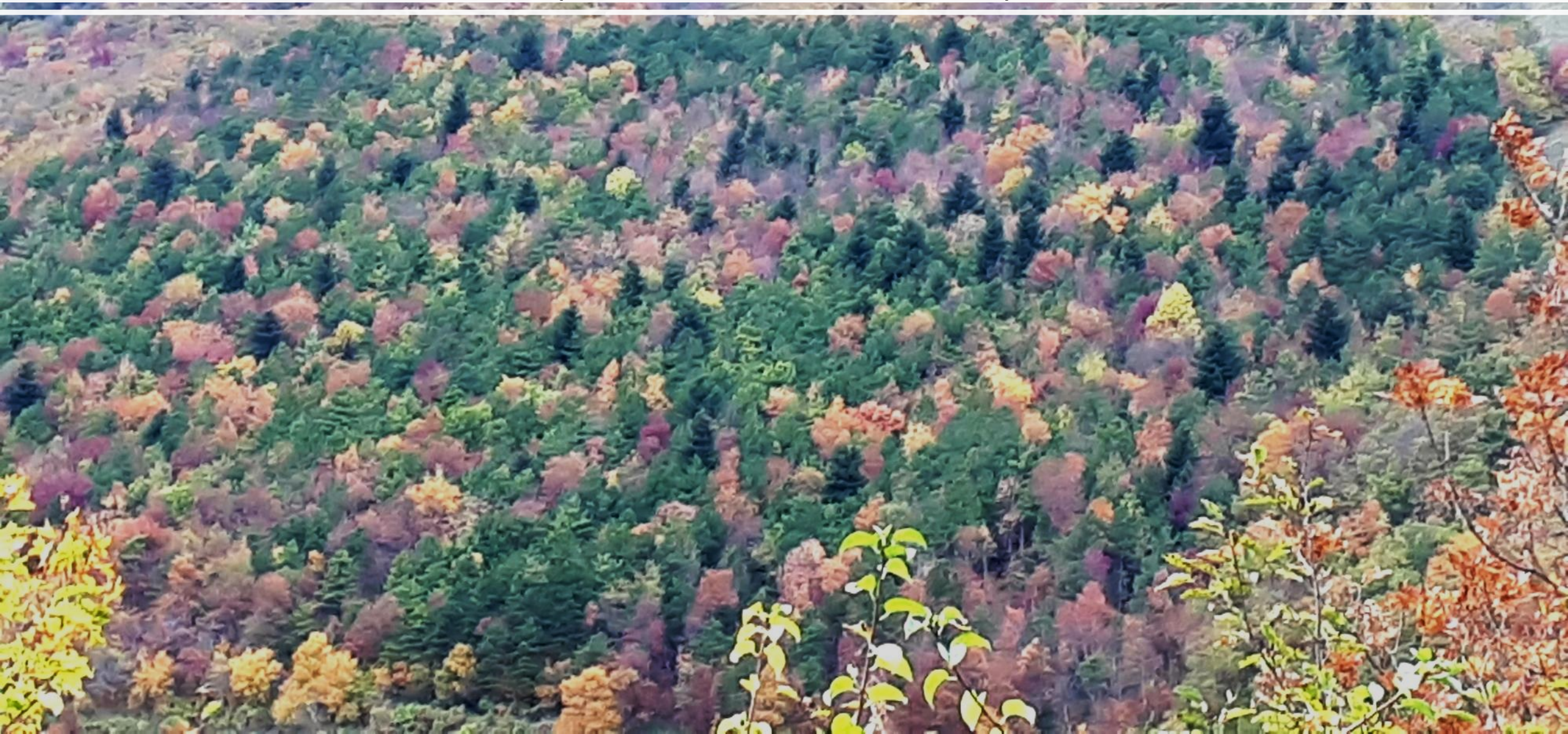




Boschi misti di latifoglie fra PU e AN  
Eremo di Fonte Avellana (PU)



Mescolanze antropogeniche submontane  
(Serra Sant'Abbondio, PU)






I meriggi di  
faggio nei  
Pascoli arborati  
(M. San Vicino,  
AN-MC)







CANFAITO  
campo dei faggi, oggi  
monumentali  
(Matelica, MC).





“Transizione ecologica” (da pascolo a bosco) con le “zattere” di ginepro (Frontignano, MC)







La fustaia di  
protezione diretta  
della Cardella  
(Piobbico, PU)





Faggeta eutrofica delle Cupaie (Cantiano, PU):  
vecchie matricine di oltre 250 anni

*Tonelli E., Vitali A., Malandra F., Camarero J.J., Colangelo M., Nolè A., Ripullone F., Carrer M., Urbinati C., Tree-ring and remote sensing analyses uncover the role played by elevation on European beech sensitivity to late spring frost, Sci. Tot. Env. Vol. 857, Part 1, 2023,*





Il bosco relitto di betulla a Pizzo Cerqueto (Montegallo, AP)





Le *caciare* nelle faggete della Montagna dei Fiori (AP)








Colle dell'Abete (Umito, AP): le faggete acidofile della Laga con rari patriarchi di abete bianco (oltre 300 anni)

*Avanzi, C., Vitali, A., Piovani, P. et al. Genetic consequences of landscape features in two rear edge, highly fragmented metapopulations of a mediterranean conifer. Landsc Ecol 39, 87 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01887-z>*

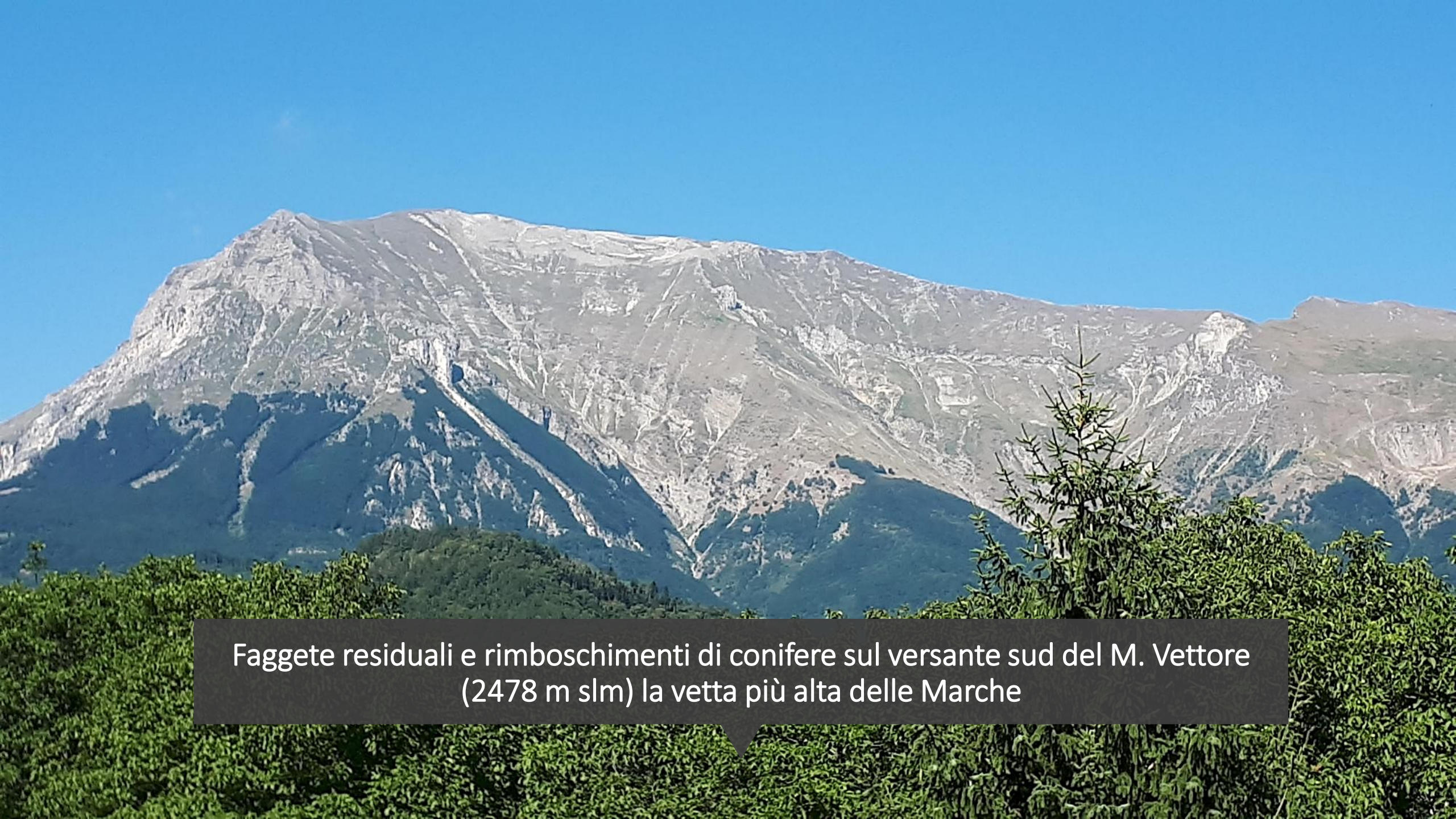




La ricolonizzazione  
di pino nero dai  
sottostanti  
rimboschimenti  
sui versanti  
detritici del M.  
Bove (Ussita,MC)

Vitali A., Garbarino M., ..... Urbinati C. Pine  
recolonization dynamics in Mediterranean  
human-disturbed treeline ecotones, *For. Ecol.  
Man.*, Vol. 435, 2019, 28-37,  
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.12.039>.





Faggete residuali e rimboschimenti di conifere sul versante sud del M. Vettore (2478 m slm) la vetta più alta delle Marche





Le faggete “plissettate” di limite del M. Piora (2333 m slm, Gruppo Sibillini, Montefortino, AP). Al loro interno tassi plurisecolari (350 anni)



Le faggete rupestri su Flysch della Macera della Morte (AP) fino 1800 m slm.  
Le più elevate delle Marche (Acquasanta Terme, AP)

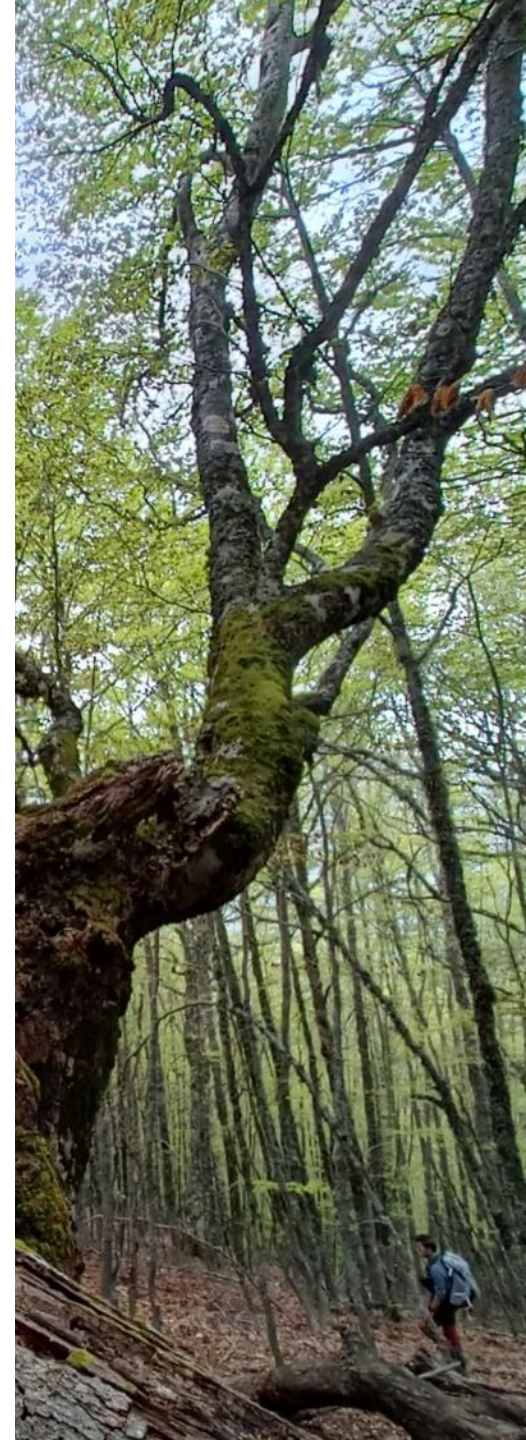






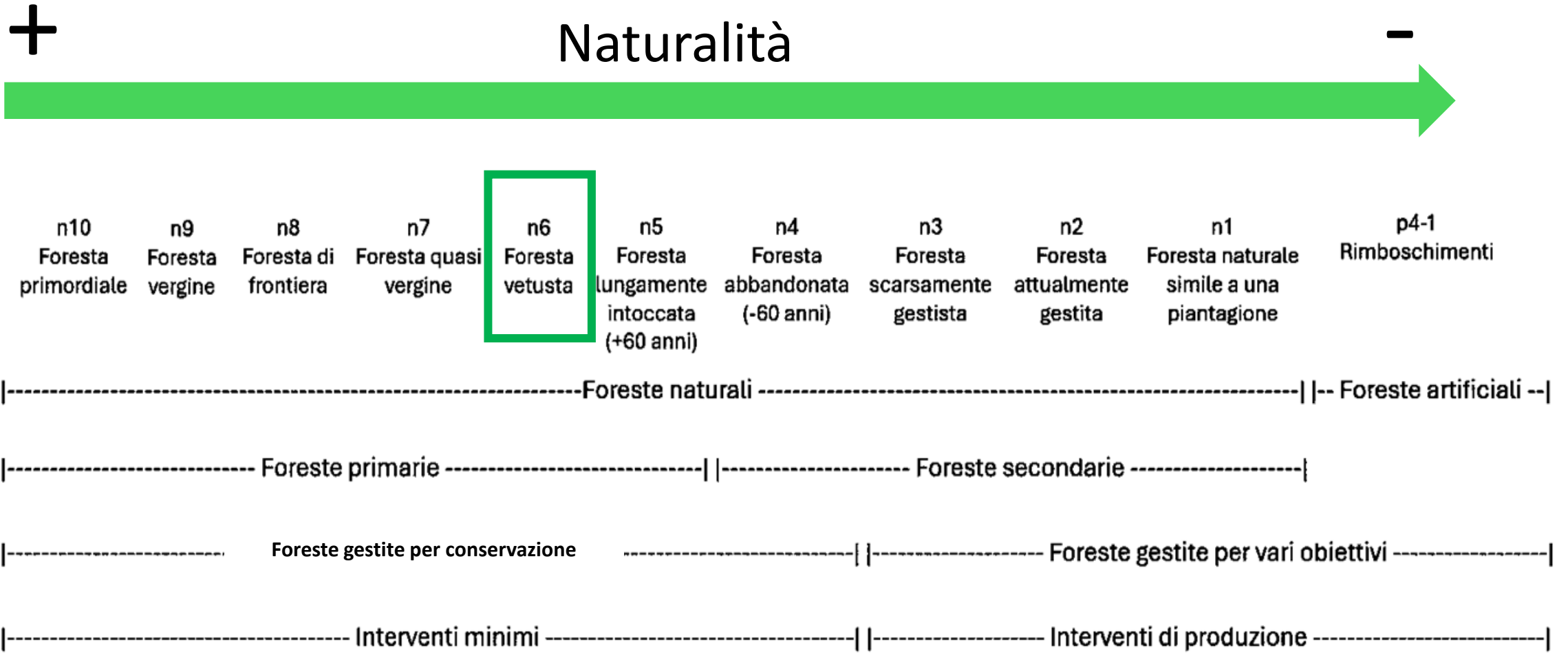
# Alla ricerca dei Boschi Vetusti delle Marche

---





# Tentativo di «normalizzazione» (FAO, 2005)



(modificato da Buchwald, 2005)

*Buchwald E. (2005) A hierarchical terminology for more or less natural forests in relation to sustainable management and biodiversity conservation*



# Criteria di «old-growthness»

Life PROGNOSSES – Action 1.25

- **Presence of large and old trees**
  - High densities of very large or overmature trees.
  - Trees surpassing half their natural lifespan or exhibiting unique growth patterns.
- **Volume and diversity of deadwood**
  - Significant amounts of standing and fallen deadwood, with a range of decay stages.
- **Structural complexity**
  - Uneven-aged stands with multiple canopy layers and natural gaps:
  - Horizontal diversity (random or clumped spacing of trees/different canopy density)
  - Vertical diversity (Layering and vertical continuity of the canopy)
- **Tree species composition**
  - Dominance of late-successional species and a lack of invasive or non-native plants.
  - Tree species diversity
- **Soil microstructures (micro-relief)**
  - Density and size of pit-and-mound structures
- **Microhabitats**
  - Density of habitat trees (=trees bearing Tree related Microhabitats (TreMs)) with e.g. cavities, bark crevices, or epiphytes.
- **Indicator species**
- Presence of indicator species of late seral stages with overmature trees and large dead wood.

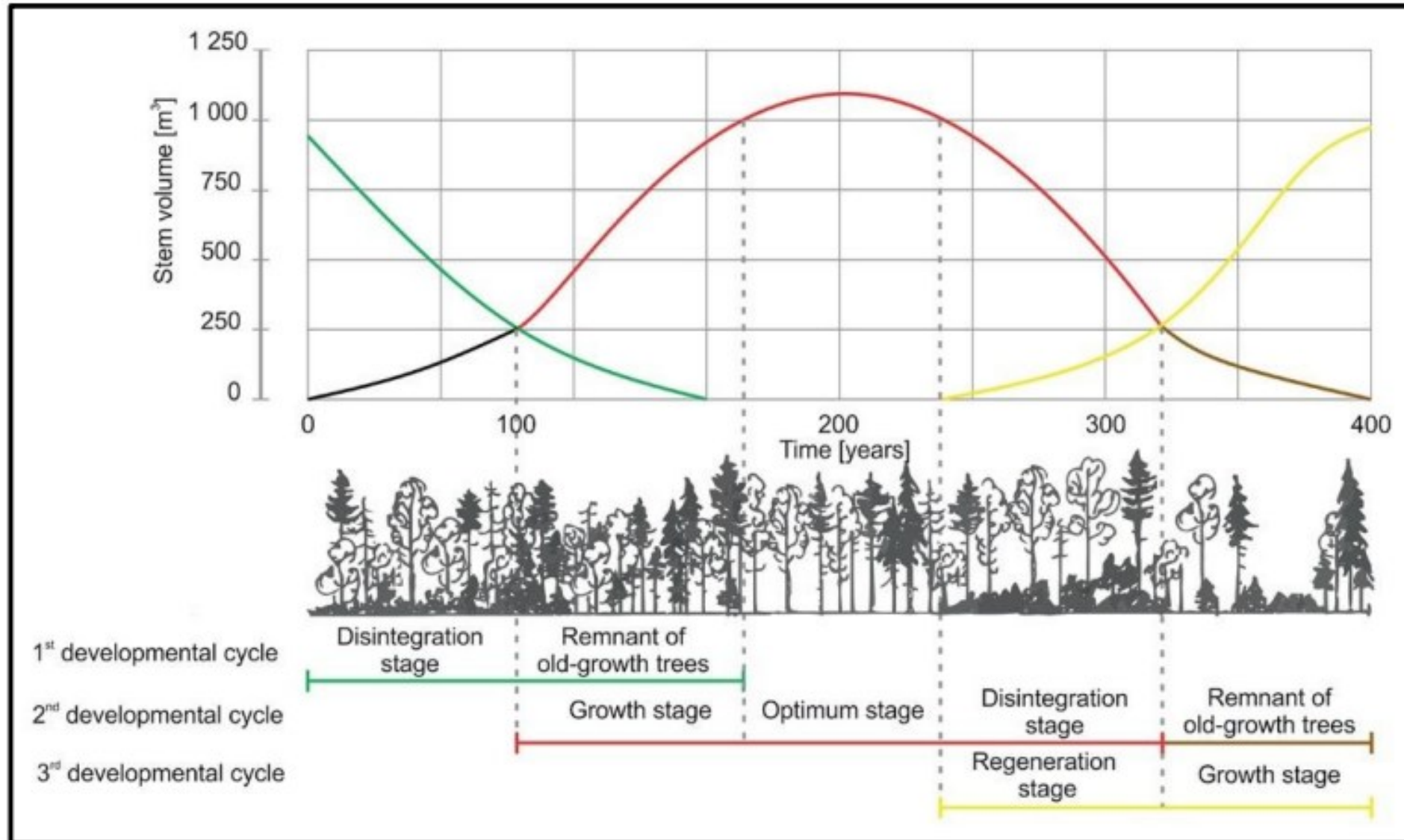


# Alcuni quesiti/considerazioni durante la ricerca

- In regioni come le Marche, l'Umbria o la Liguria cosa significa **Complessità strutturale**?
  - Boschi a prevalente **matrice agamica** (con una componente gamica minoritaria) possono essere OGGI candidabili come BV?
  - Cosa significa esattamente **struttura disetanea/disetaneiforme** nei suddetti boschi che hanno avuto per lungo tempo una funzione promiscua (boschi-pascolo)
- **Diversità compositiva**? Spesso le faggete appenniniche sono praticamente in purezza con almeno il 95% di faggio
- Presenza di un **mosaico silvigenetico**
- Qual'è il ruolo delle **aie carbonili** distribuite in tutti i boschi appenninici (disturbo o fattore di variabilità?)
- I dendromicrohabitat (TReM) nelle **faggete di origine agamica** sono molto numerosi



# Cicli e fasi silvigenetiche nelle fustaie



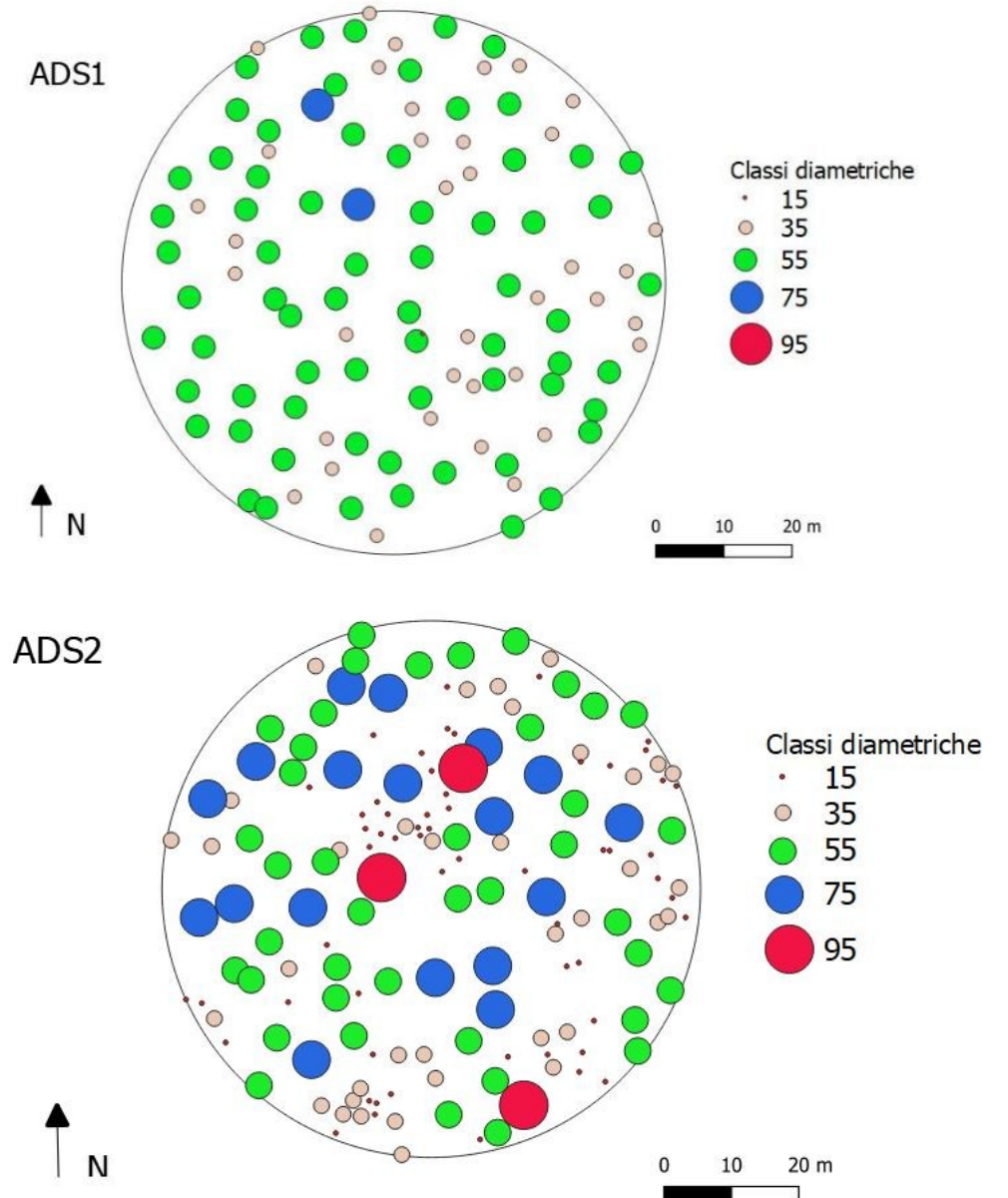
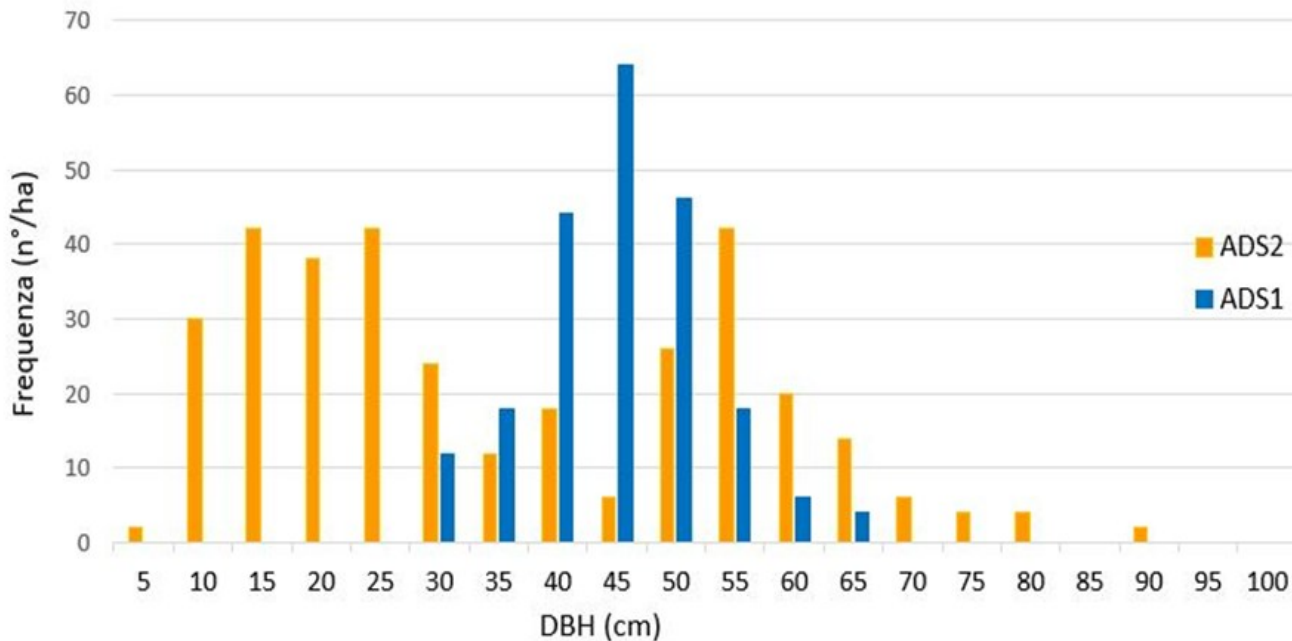
From Machar et al (2017) based on Korpel (1995)



# Strutture in faggete da seme M. Catria (PU)

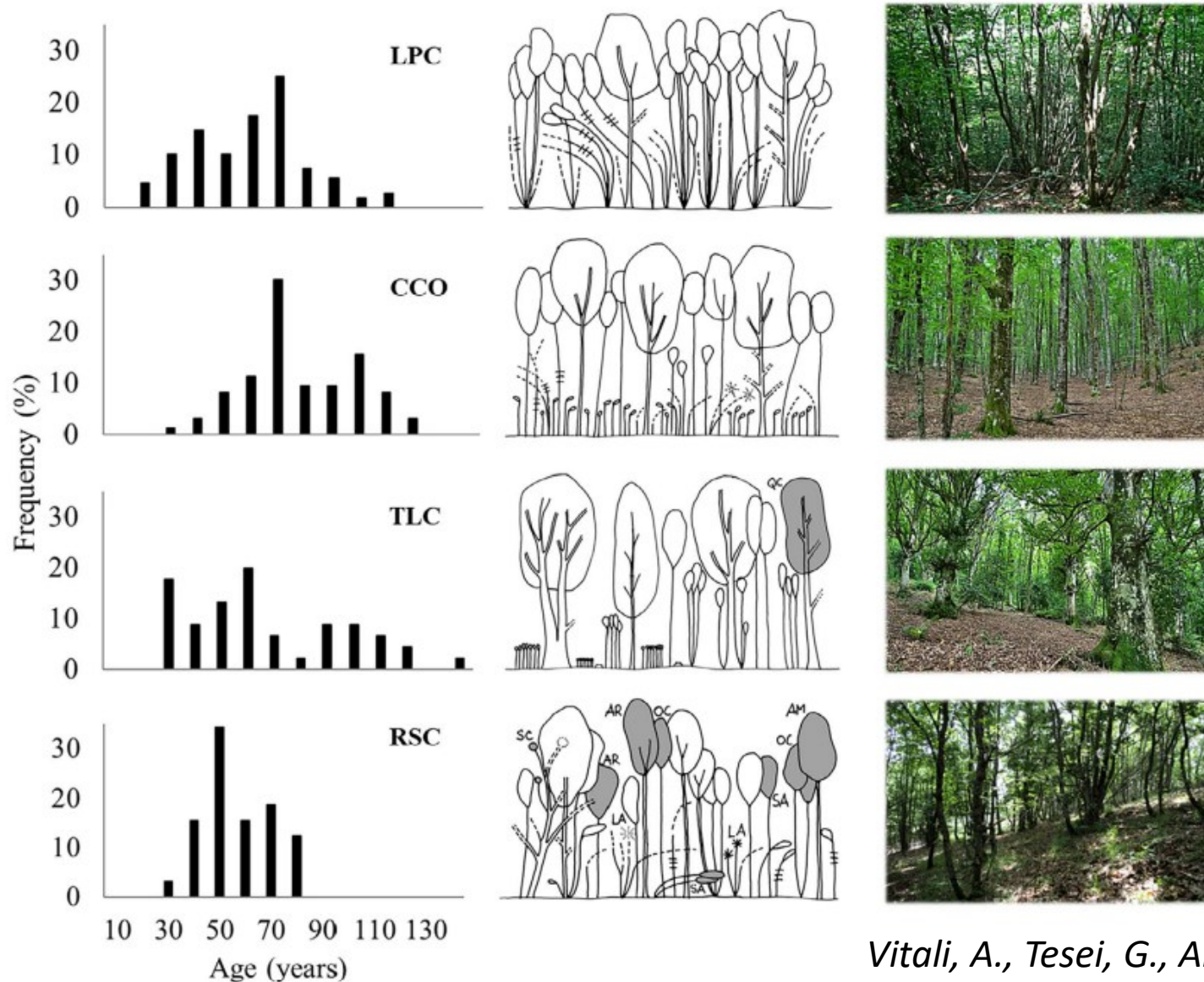
ADS	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	dg (cm)	Hm (m)	Hd (m)	V (m <sup>3</sup> /ha)	Età (anni)
ADS1	112	34,5	25,7	19,6	23,1	388	103-135
ADS2	332	50,3	24,8	20	25,1	500	85-191

- **ADS1** → fustaia
- **ADS2** → fustaia sopra ceduo (ex bosco-pascolo)





# Strutture nelle faggete dell'Appennino centrale



**Lapsed coppices (LPC), coppices in conversion (CCO), two-layer coppices (TLC) and recolonized stored coppices (RSC).**

AM, *Acer pseudoplatanus*; AR, *Acer platanoides*; LA, *Laburnum anagyroides*; OC, *Ostrya carpinifolia*; QC, *Quercus cerris*; SA, *Sorbus aria*; SC, *Salix caprea*.

Trees with no label are *Fagus sylvatica*



# Un approccio dinamico di *Old-growthness*

- OG non è sempre facile da individuare e può interpersi con altre fasi silvigenetiche
- OG non è una condizione binaria (SI/NO)
- OG è una condizione graduale valutabile con approccio multivariato (es. OGI) per definire avvicinamento/raggiungimento di determinati valori di riferimento tipici (Kimmins, 2003; Di Filippo et al. 2017, Meyer et al. 2021; etc.).



# Incarico Regione Marche - D3A-UNIVPM

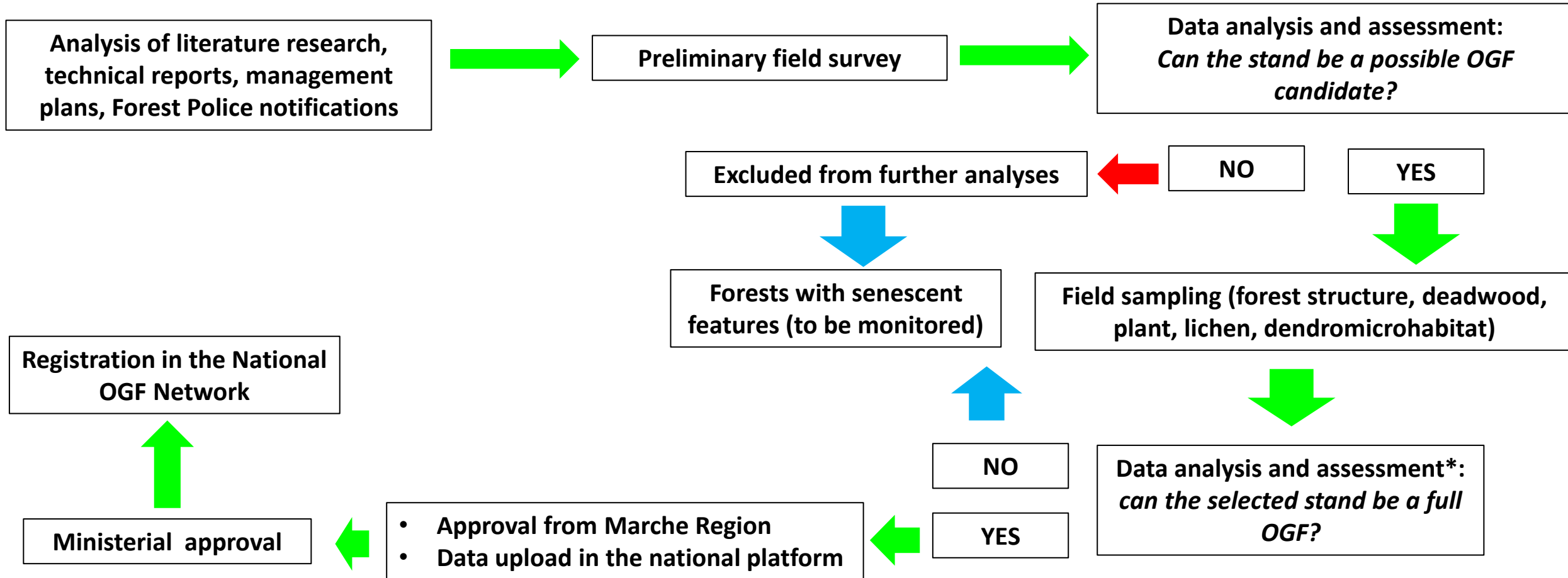
- **OBIETTIVI**

- Ricerca e censimento di Boschi Vetusti nelle Marche
- Caratterizzazione ecosistemica
- Definizione degli indirizzi di conservazione
- Inserimento nella Rete Nazionale dei Boschi Vetusti (MASAF, MITE)





# Processo di individuazione e selezione dei BV

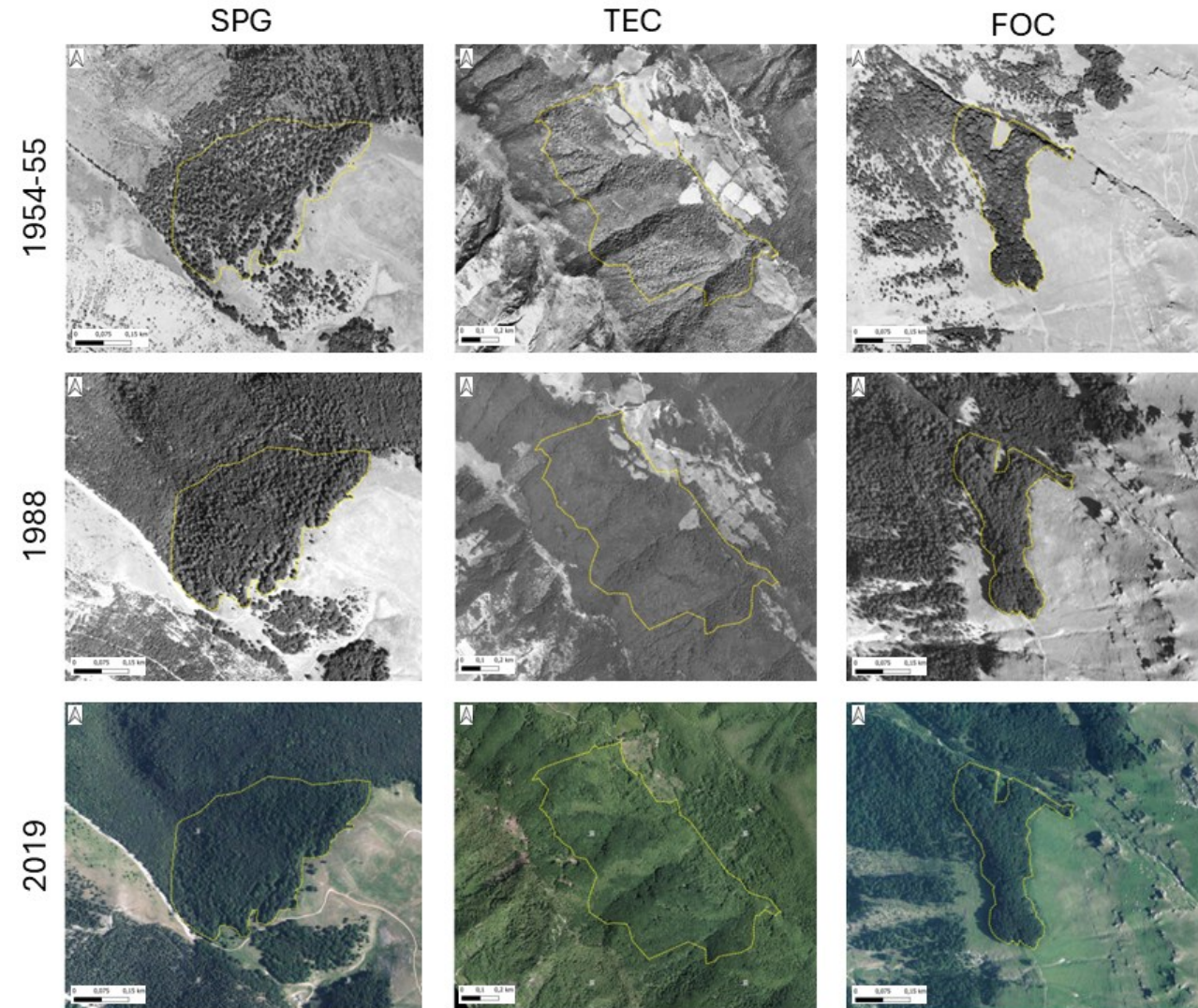
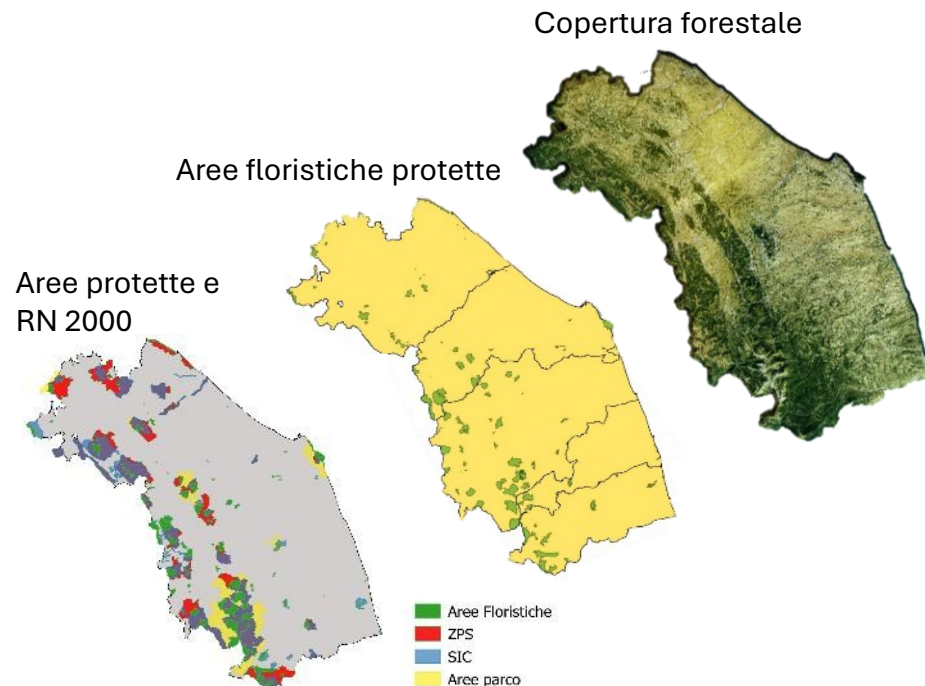




# Materiali e metodi

## ANALISI PRELIMINARI

- Biotopi d'Italia (1959),
- Emergenze botaniche vegetazionali PPAR (1992),
- Aree protette e RN2000 e Aree floristiche protette (Regione Marche, 2013),
- Inventario e Carta Forestale Regionale (IPLA, 2001);
- Censimento Form. Vegetazionali Monumentali (CFS – Regione Marche, 2012)
- Boschi residuali collinari (Taffetani, 2020);
- Foto aeree e immagini satellitari (Volo GAI 1954-1956 a oggi)
- Carta Forestale Regno d'Italia (1936),
- Segnalazioni da Carabinieri Forestali e esperti vari (UNICAM)

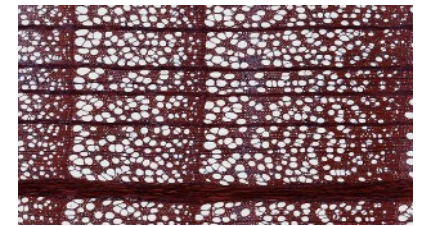
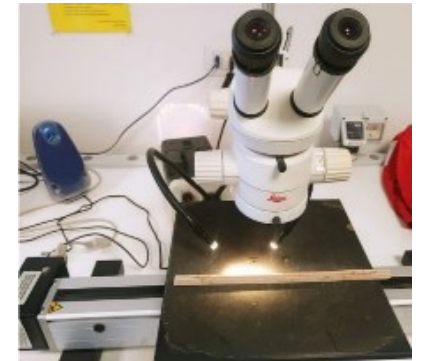




- 2 Aree di saggio (r= 20-25 m) – successive metodo INFC)
- Cavallettamento DBH > 2.5 cm;
- Rilevamento H su alcuni alberi modello (classi diametriche significative)
- Prelievo carote incrementali da almeno 5 individui/ads (con DBH e H)
- Valutazioni stazionali qualitative

- 5 Aree di saggio (protocollo INFC, necromassa)
- Cavallettamento DBH > 5 cm;
- Rilevamento H e inserzione chioma
- Prelievo carote incrementali
- Analisi multi-taxa (licheni, TreeMs)

A photograph showing three researchers in a forest. One person in a black jacket is measuring the diameter of a large tree trunk with a tape measure. Another person in a blue and yellow jacket is standing nearby, and a third person in a grey jacket is standing with their back to the camera. The forest floor is covered in red leaves and moss.





# Risultati della prima selezione

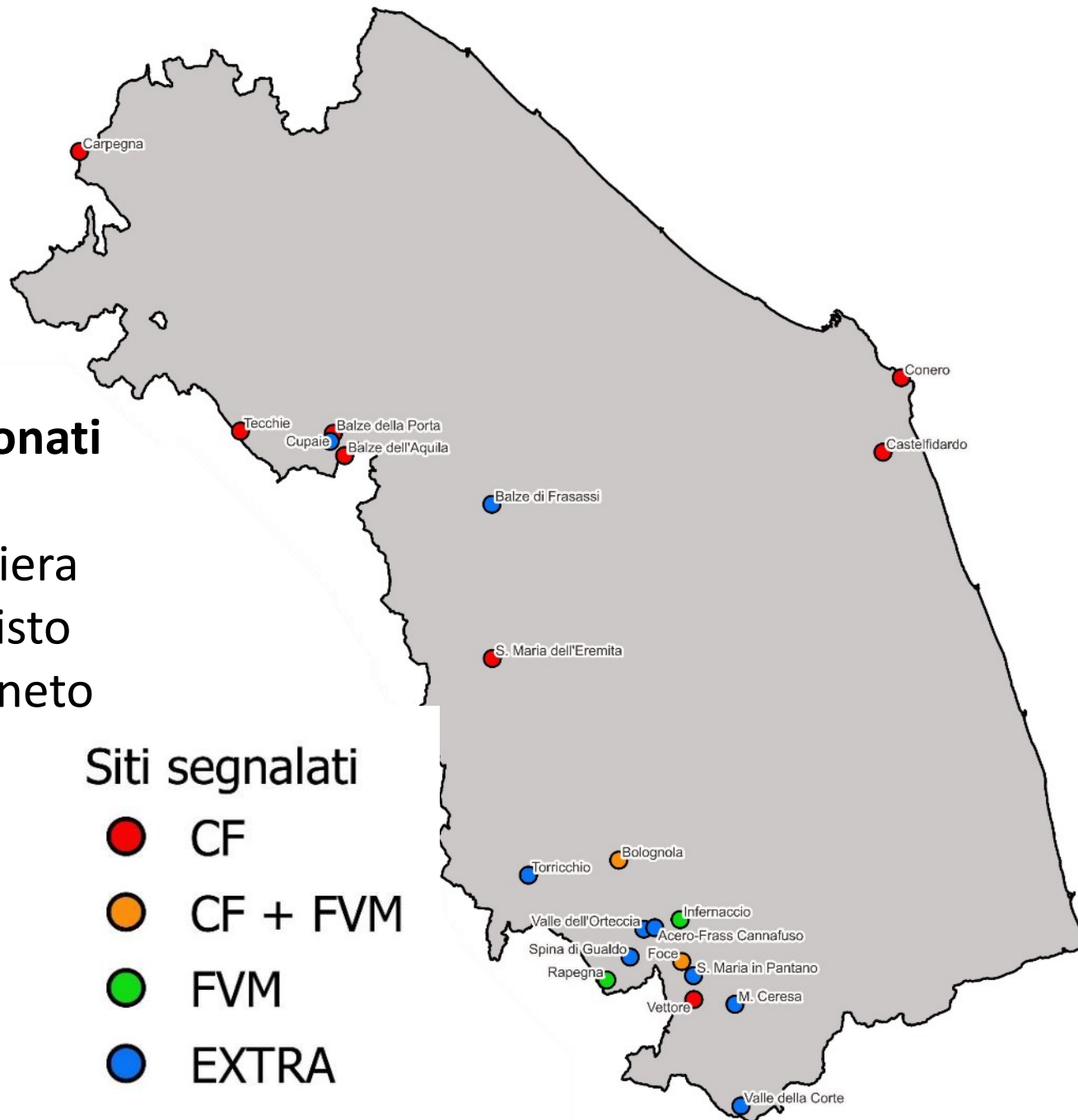
Balze dell'Aquila	CF
Balze della Porta	CF
Carpegna	CF
Castelfidardo	CF
Conero	CF
S. Maria dell'Eremita	CF
Tecchie	CF
Vettore	CF
Bolognola	CF + FVM
Foce	CF + FVM
Infernaccio	FVM
Rapegna	FVM
Acero-Frass Cannafuso	Extra
Balze di Frasassi	Extra
Cupaie	Extra
Torricchio	Extra
M. Ceresa	Extra
S. Maria in Pantano	Extra
Spina di Gualdo	Extra
Valle della Corte	Extra
Valle dell'Orteccia	Extra

## 21 boschi selezionati

- 18 faggete
- 1 lecceta costiera
- 1 querceto misto
- 1 acero-frassineto

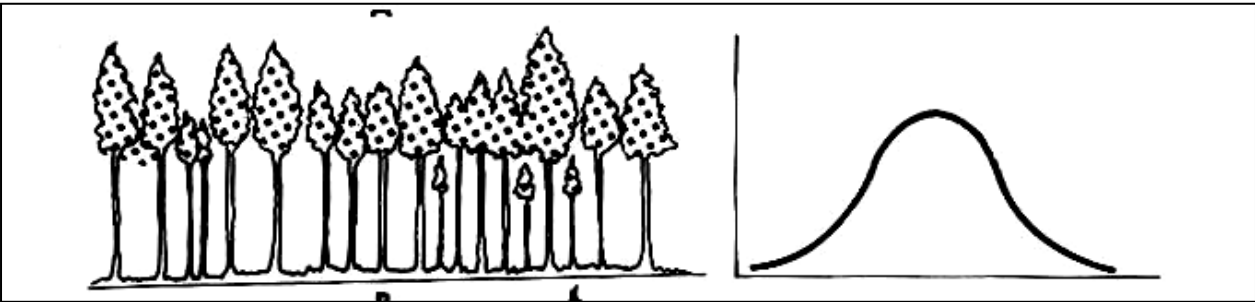
## Siti segnalati

- CF
- CF + FVM
- FVM
- EXTRA

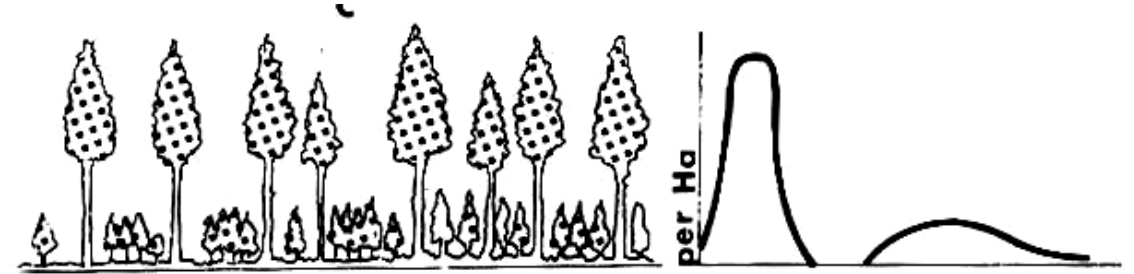




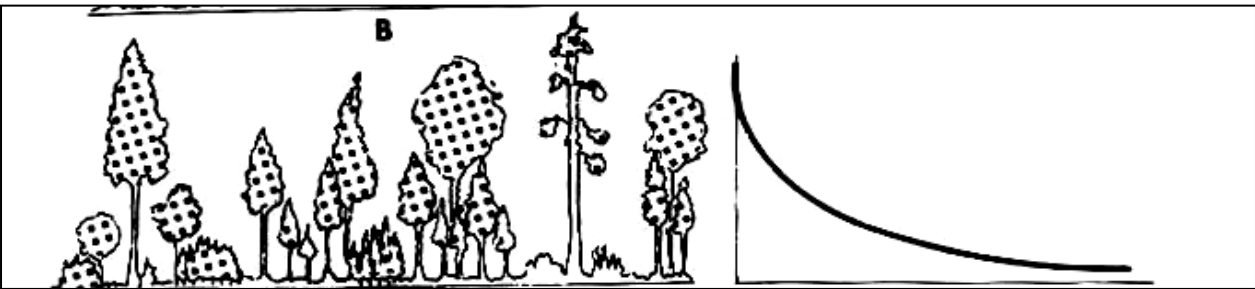
# Strutture diametriche: tipiche e atipiche



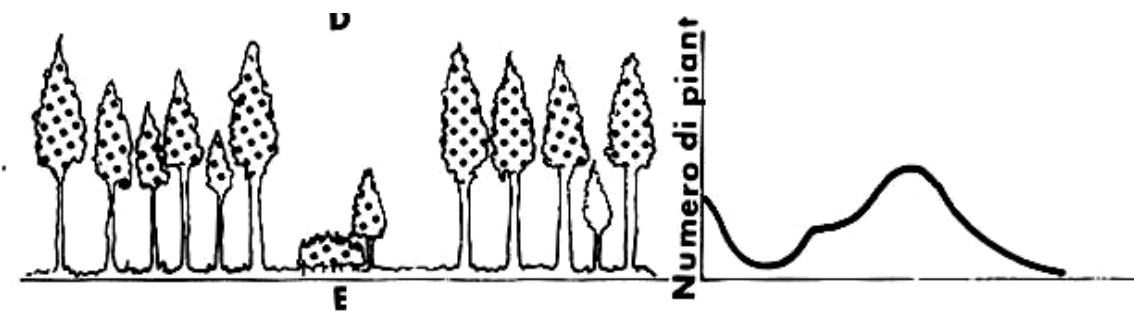
Coetaniforme



Stratificata



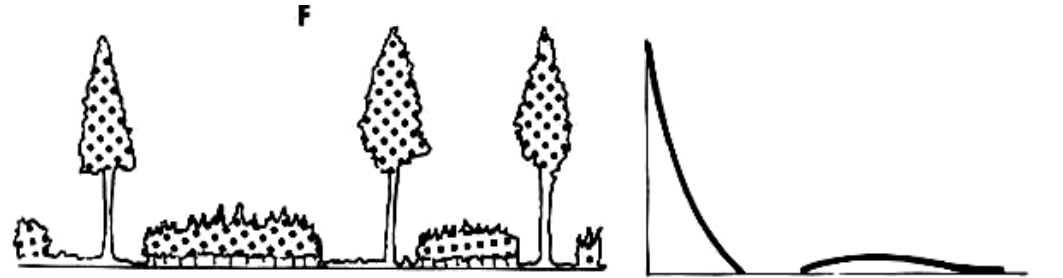
Disetaneiforme



Irregolare



Disetaneiforme a gruppi



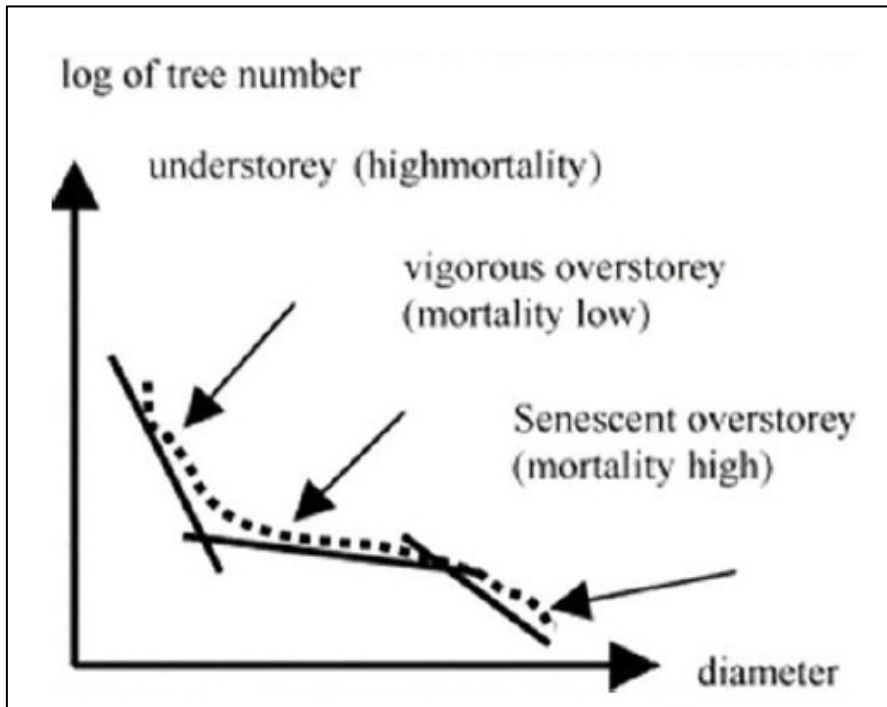
Diametro cm

(da Cappelli M., *Selvicoltura generale*)

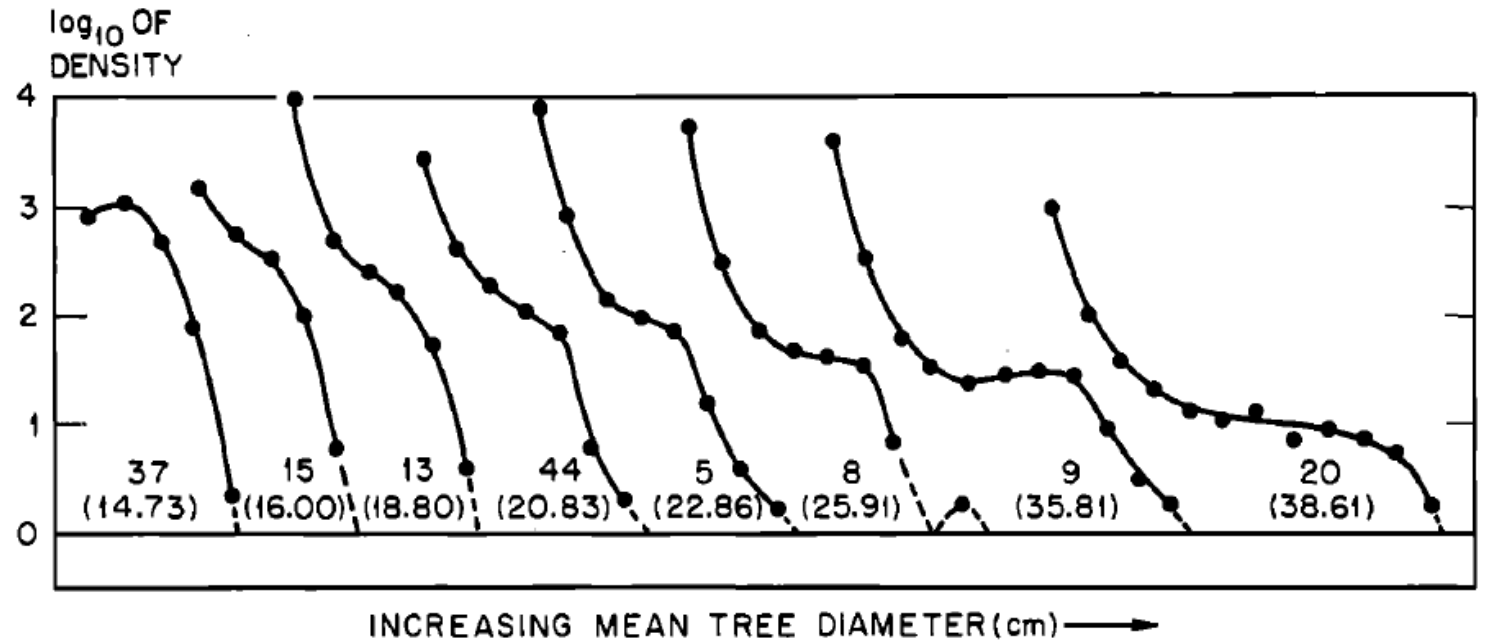
Con riserve



# Quale struttura per i boschi vetusti?



Curva sigmoide ruotata (Goff & West, 1975)  
 Possibile struttura in *old-growth forests*  
*Eastern USA*

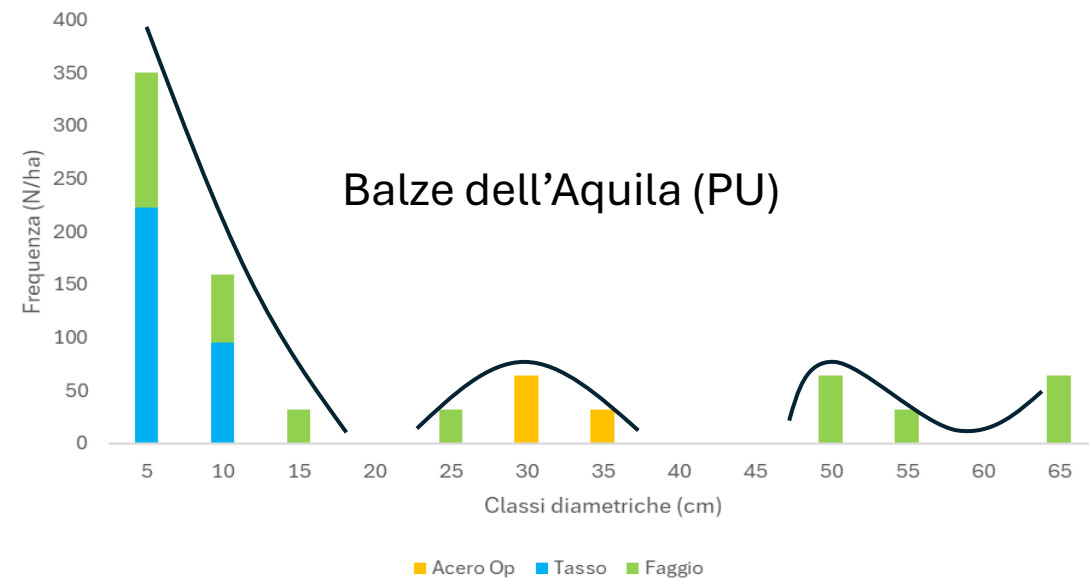
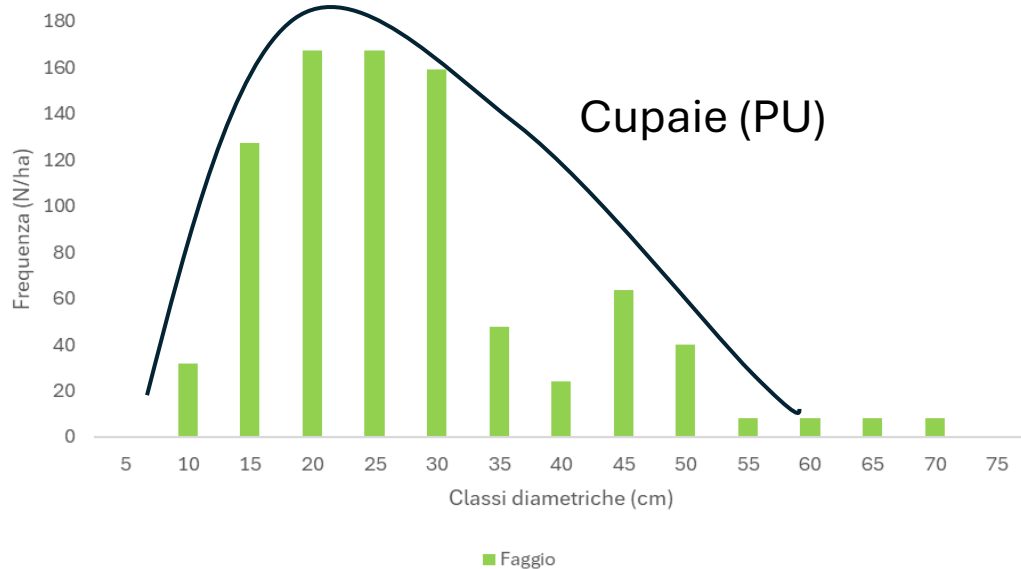
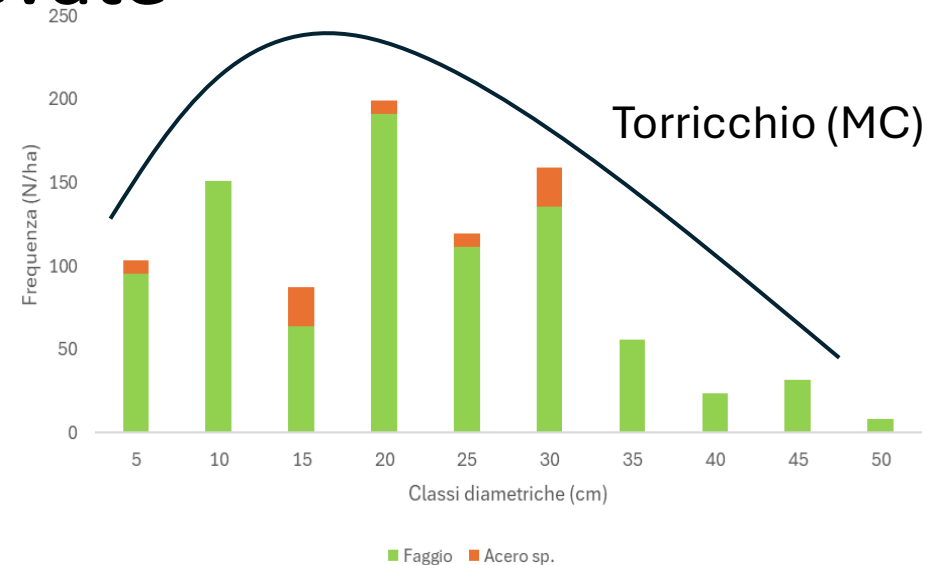
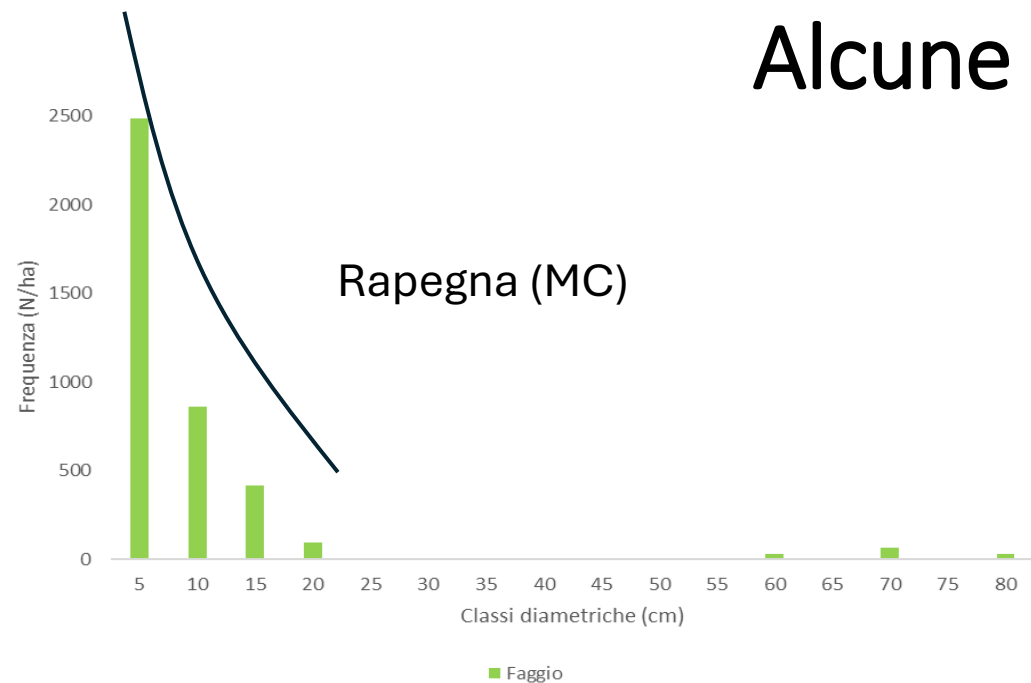


Young post-disturbance  
 (hardwood)

Old-growth  
 (hemlock-hardwood)



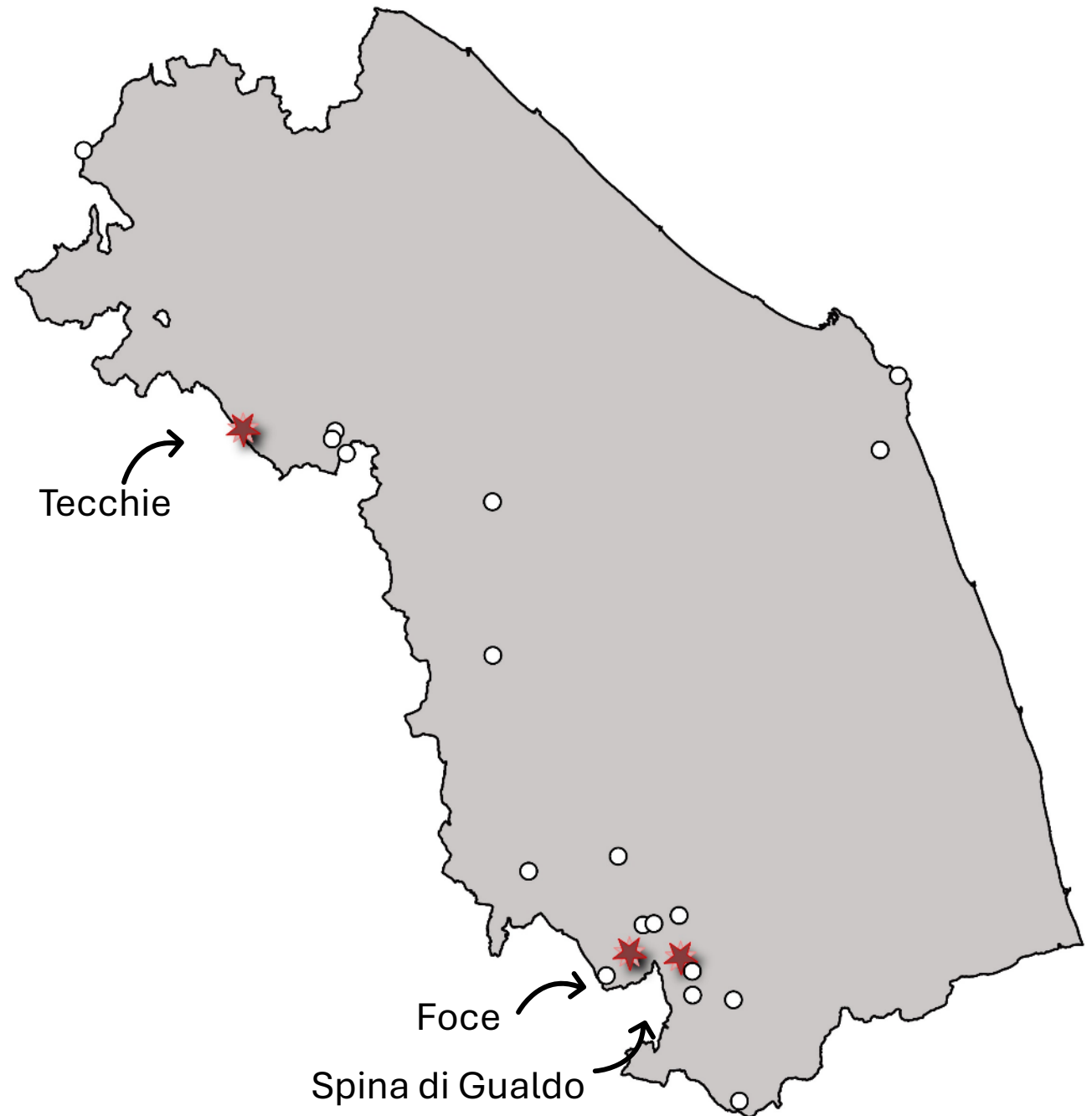
# Alcune strutture rilevate





# I candidati selezionati

Balze dell'Aquila	CF
Balze della Porta	CF
Carpegna	CF
Castelfidardo	CF
Conero	CF
S. Maria dell'Eremita	CF
Tecchie	CF
Vettore	CF
Bolognola	CF + FVM
Foce	CF + FVM
Infernaccio	FVM
Rapegna	FVM
Acero-Frass Cannafuso	Extra
Balze di Frasassi	Extra
Cupaie	Extra
Torricchio	Extra
M. Ceresa	Extra
S. Maria in Pantano	Extra
Spina di Gualdo	Extra
Valle della Corte	Extra
Valle dell'Orteccia	Extra

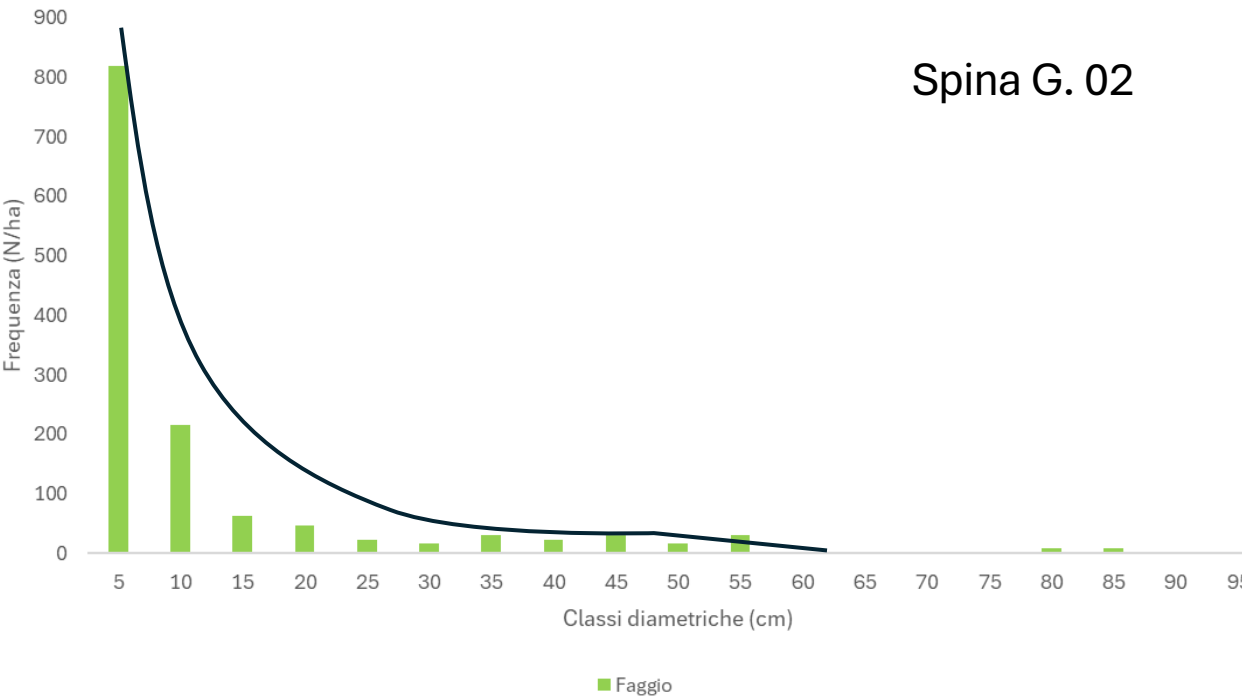
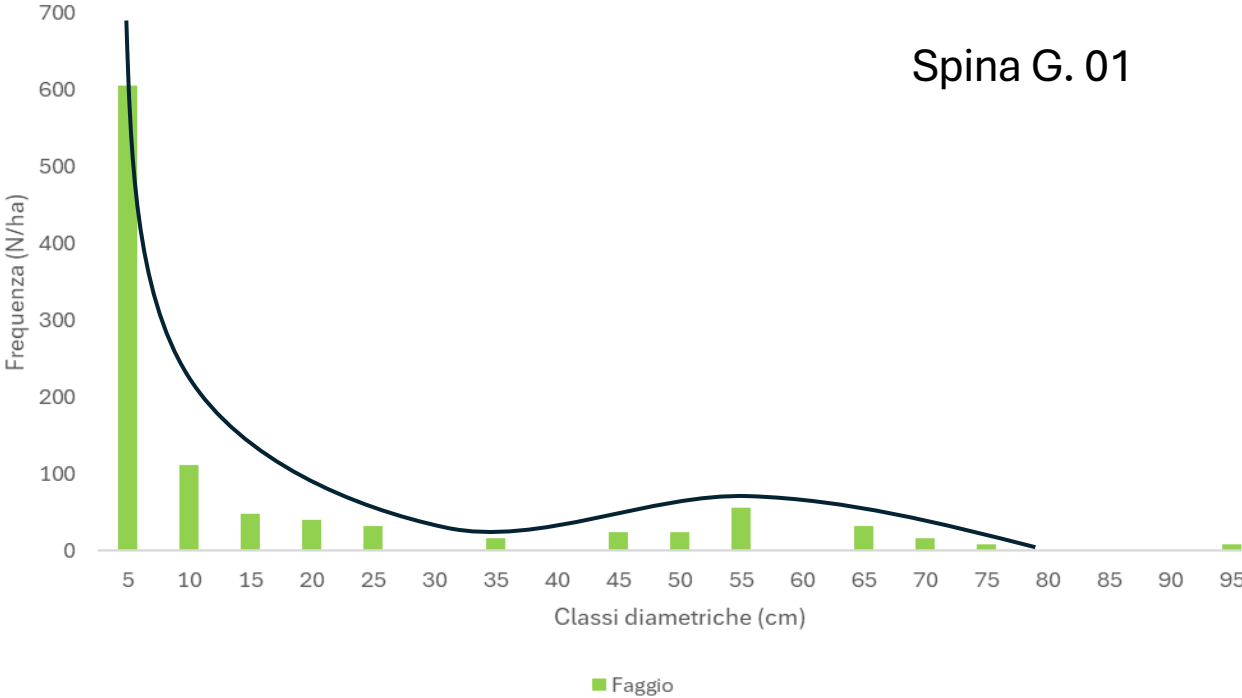




# Faggeta Spina di Gualdo (MC)

	SPINA G. 01	SPINA G. 02
N/ha	1018.6	1336.9
N/ha dbh>=50 cm	143.2	55.7
N/ha dbh>=70 cm	23.9	15.9
G/ha (m2/ha)	53.5	37.8
dg (cm)	25.9	19.0
dbh max (cm)	94.0	84.0
V/ha (m3/ha)	651.5	377.0
V/ha snag (m3/ha)	59.6	4.6
hg (m)	15.5	12.8
h dom (m)	23.8	20.1
h max (m)	24.2	21.0
anni max	315.0	/
Quota (m slm) Media	1647.1	1588.9
Esposizione (NE index) Media	0.6	-0.3
Pendenza (°) Media	30.9	16.3

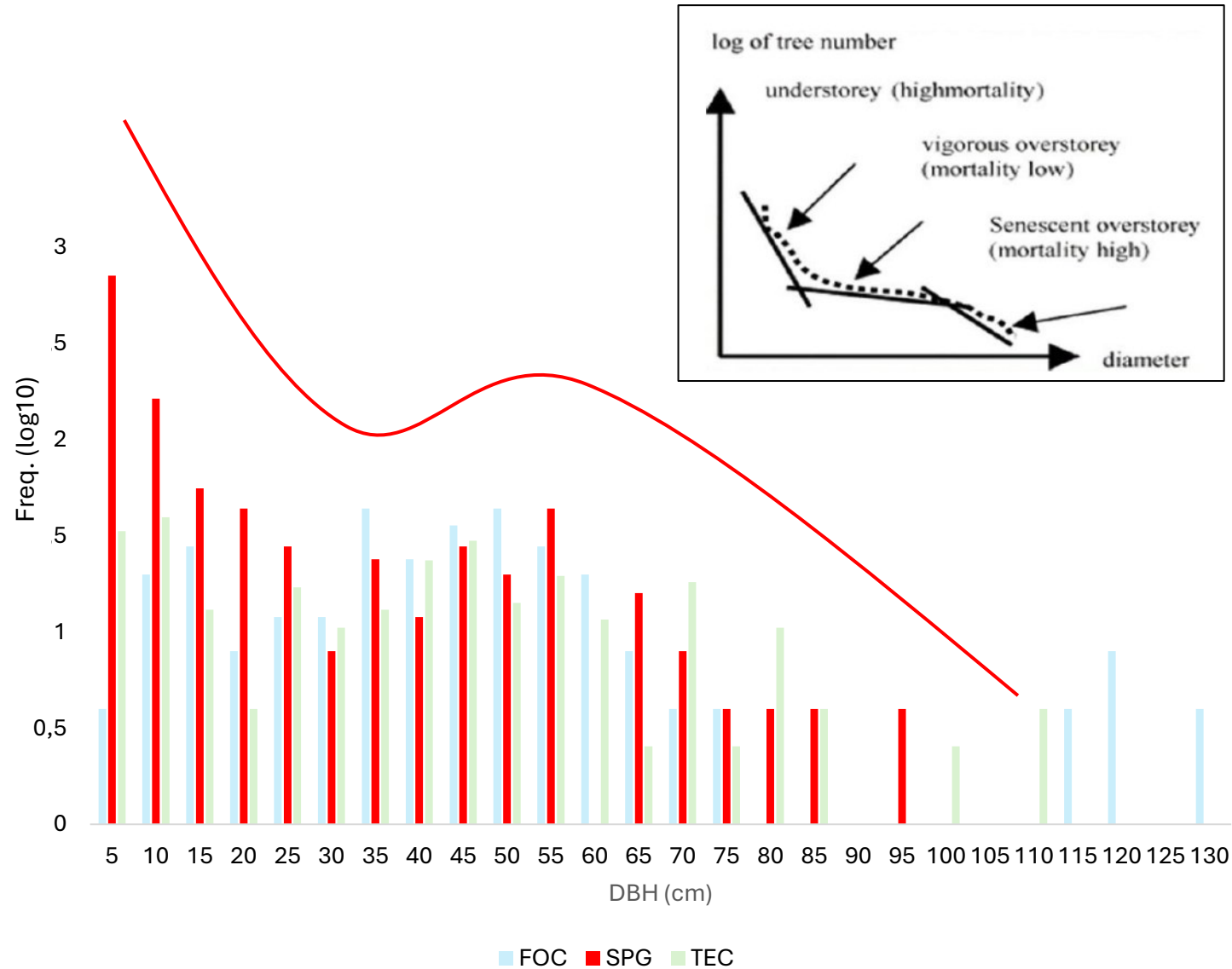
**Superficie: 12 ha (60 ha riserva)**





# Struttura DBH – Spina di Gualdo

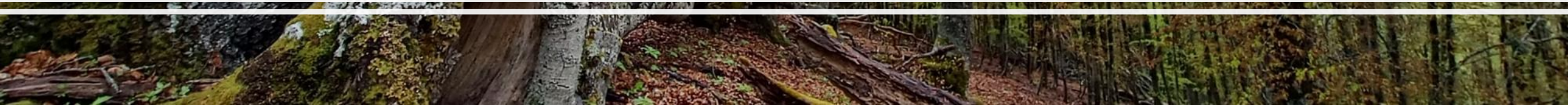
Sigmoid curve rotated (Goff & West, 1975)







Faggeta di Spina di Gualdo (MC)





# Faggeta di Spina di Gualdo (MC)



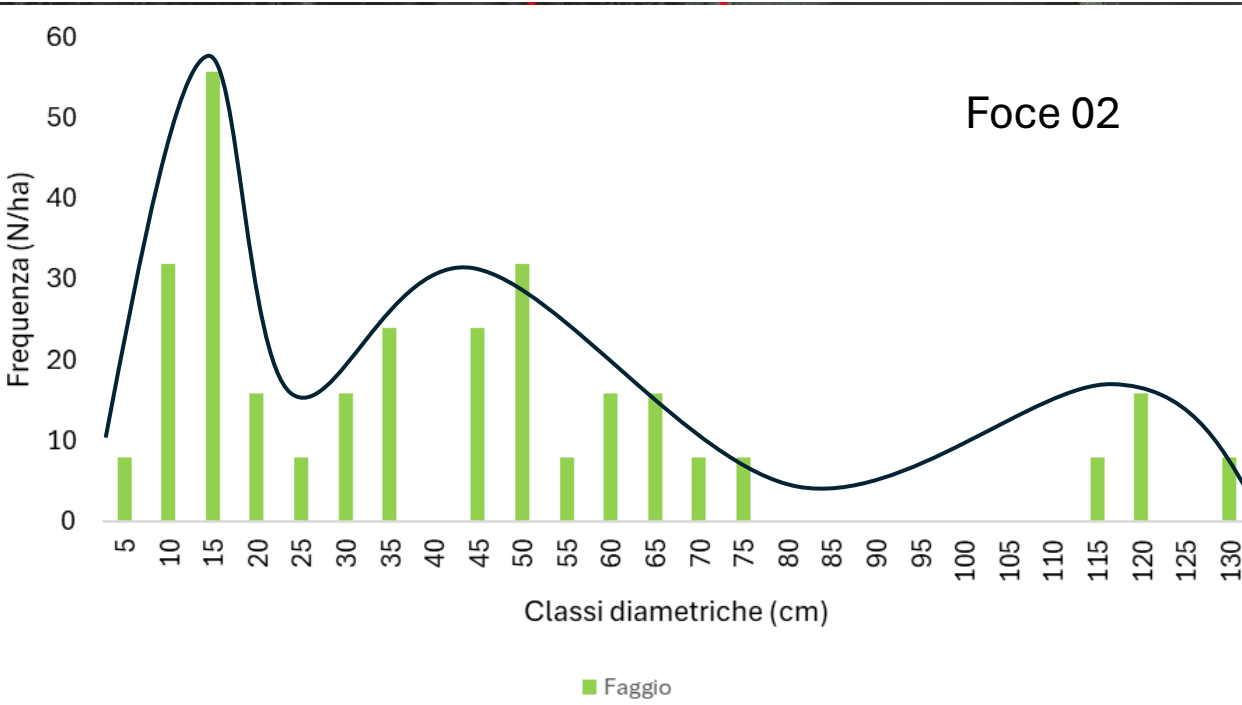
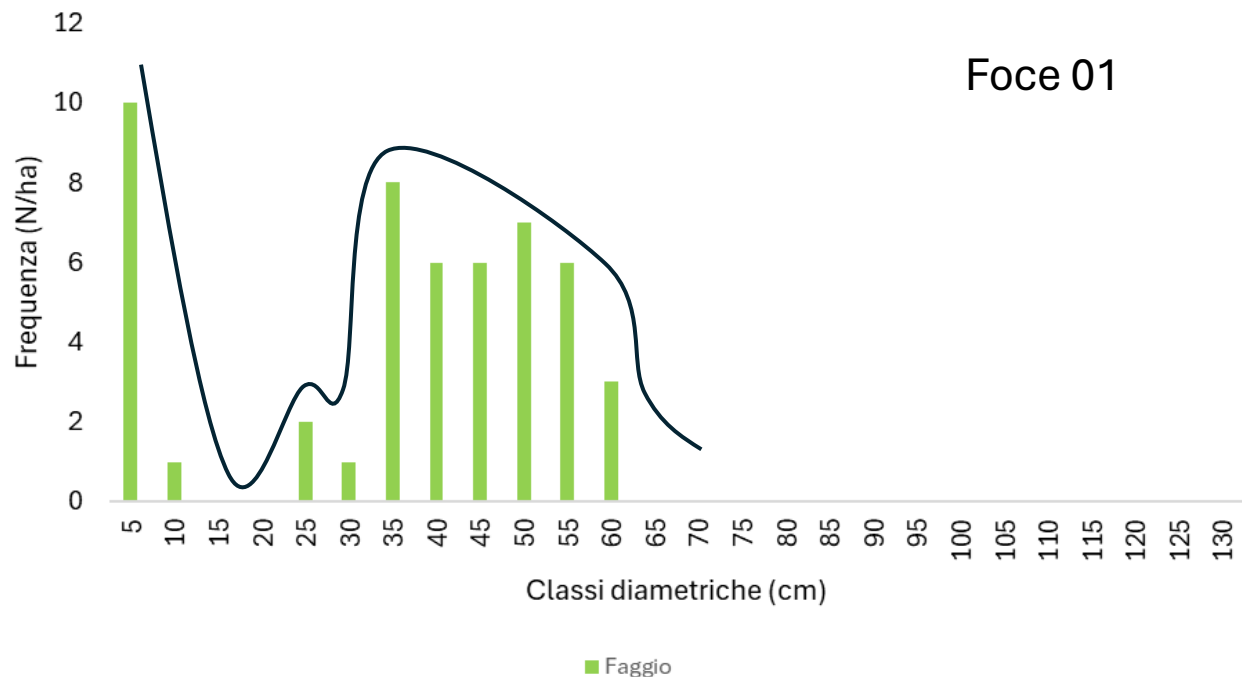




Faggeta di Spina di Gualdo (MC)







# Faggeta di Foce (AP)

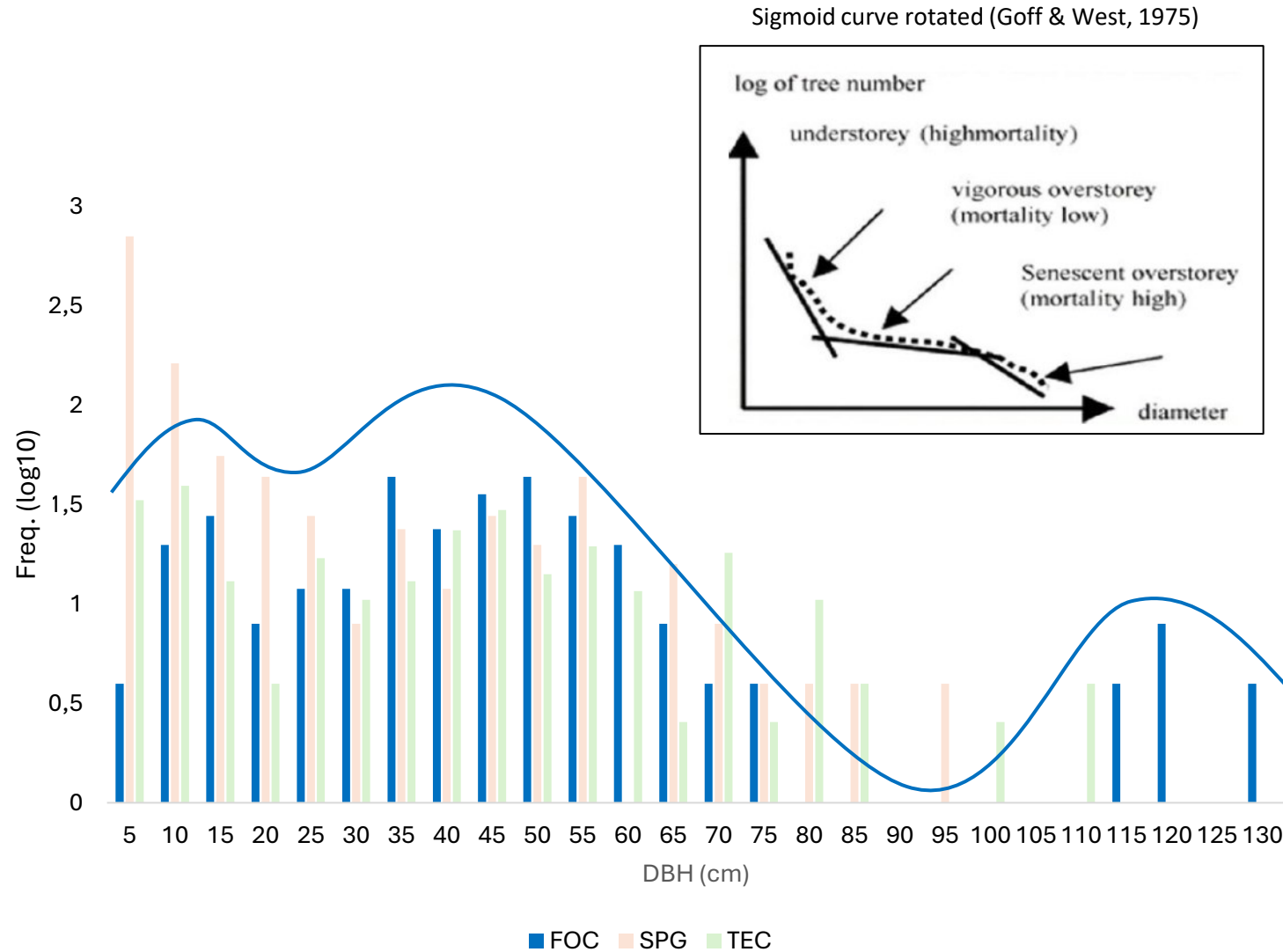
	FOCE 01	FOCE 02
N/ha	397.9	302.4
N/ha dbh>=50 cm	127.3	111.4
N/ha dbh>=70 cm	0.0	47.7
G/ha (m2/ha)	51.4	70.9
dg (cm)	40.5	54.6
dbh max (cm)	62.0	130.0
V/ha (m3/ha)	846.8	1106.7
V/ha snag (m3/ha)	5.3	114.1
hg (m)	30.7	29.3
h dom (m)	33.3	35.5
h max (m)	34.7	35.5
anni max	160.0	290.0
Quota (m slm) Media	1373.5	1342.7
Esposizione (NE index) Media	-0.5	0.2
Pendenza (°) Media	29.6	26.9

**Superficie: 7 ha**



# Struttura DBH – Foce di Montemonaco (AP)

Rinnovazione assente





# Faggeta di Foce di Montemonaco (AP)





# Faggeta di Foce di Montemonaco (AP)





# Faggeta di Foce di Montemonaco (AP)

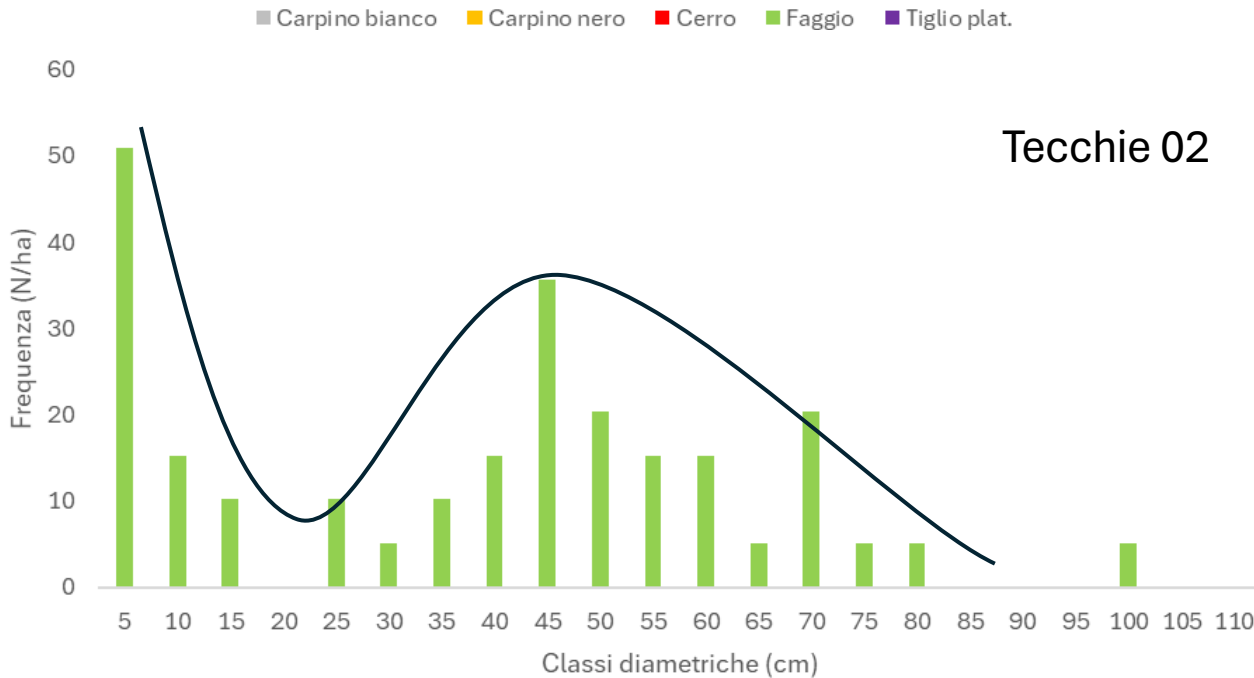
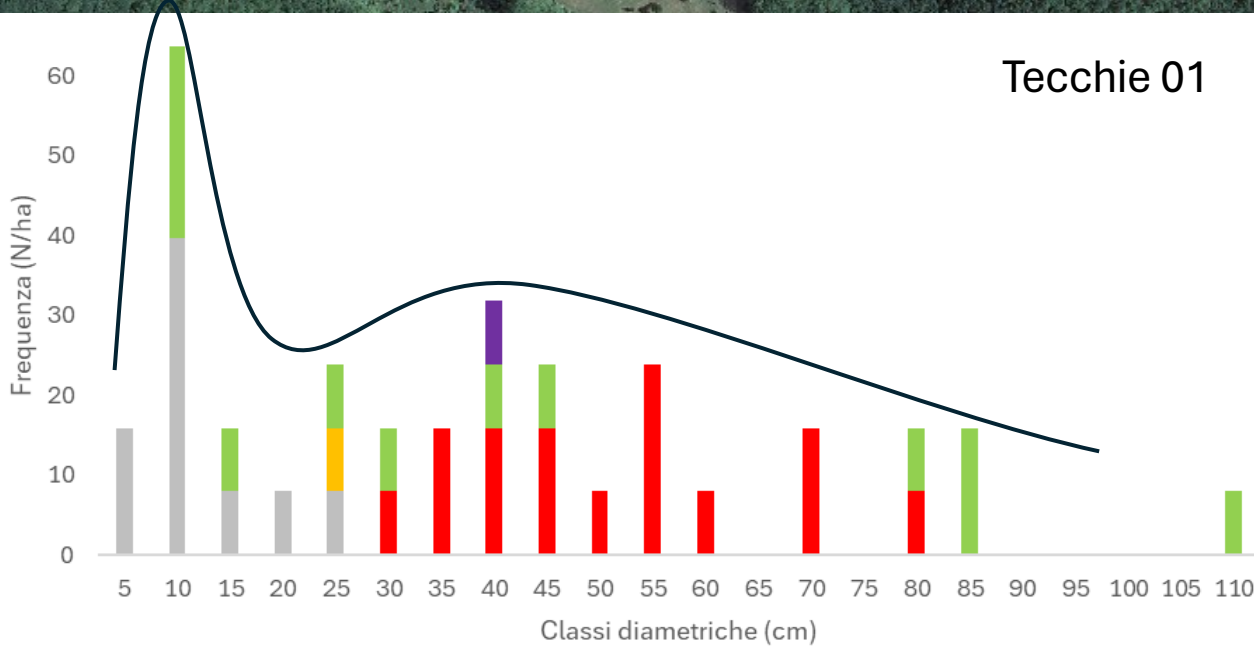




# Faggeta di Tecchie (PU)

	TECCHIE 01	TECCHIE 02
N/ha	310.4	244.5
N/ha dbh>=50 cm	87.5	81.5
N/ha dbh>=70 cm	47.7	30.6
G/ha (m2/ha)	52.8	40.2
dg (cm)	46.5	45.7
dbh max (cm)	110.0	102.0
V/ha (m3/ha)	1232.2	882.8
V/ha snag (m3/ha)	16.6	18.5
hg (m)	34.6	38.2
h dom (m)	40.0	46.2
h max (m)	43.8	48.5
anni max	100.0	110.0
Quota (m slm) Media	742.9	794.7
Esposizione (NE index) Media	0.9	1.0
Pendenza (°) Media	14.7	28.8

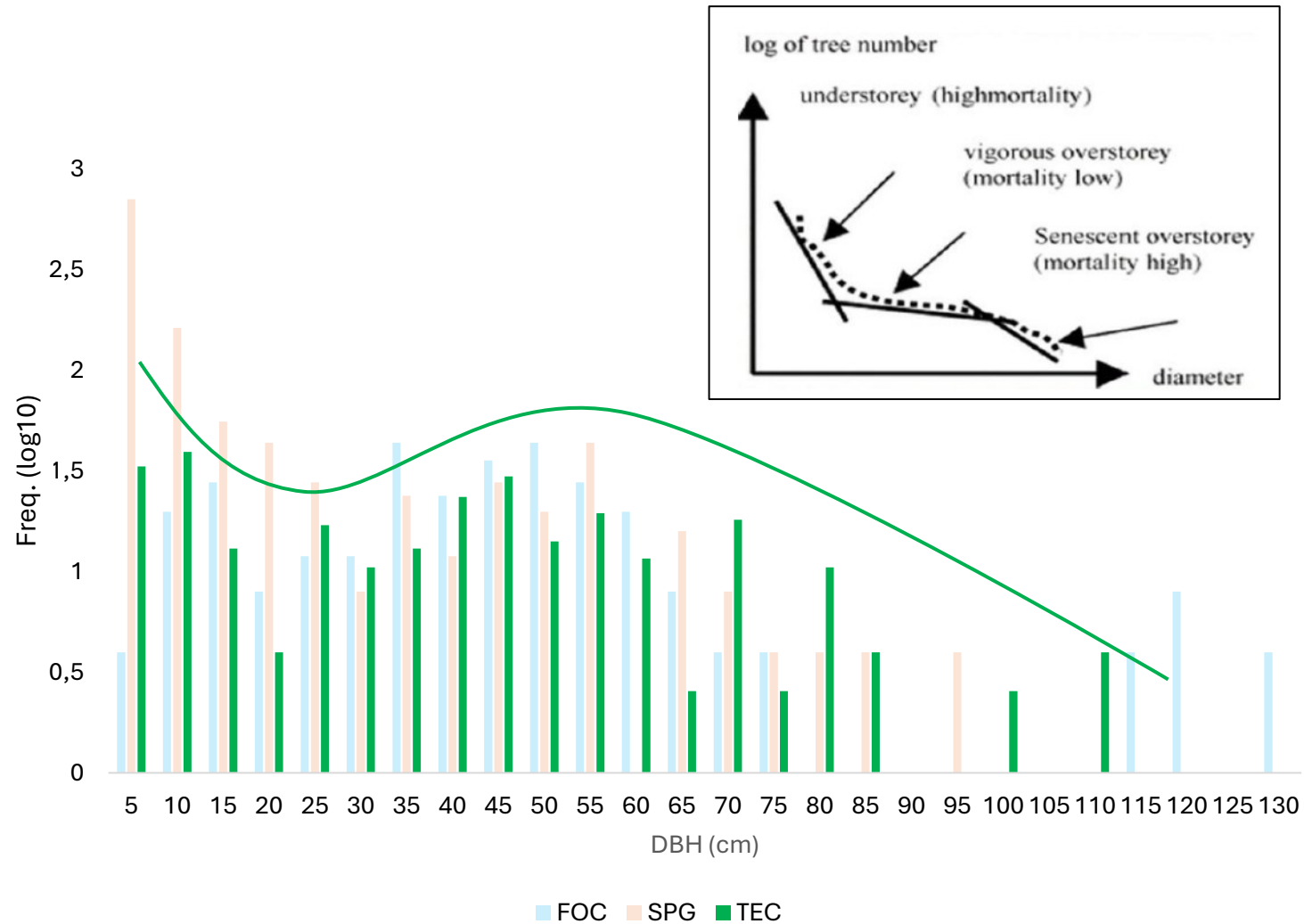
**Superficie: 12 ha (60 ha riserva)**





# Struttura DBH - Tecchie

Sigmoid curve rotated (Goff & West, 1975)



Abbondante rinnovazione





## Faggeta di Tecchie (PU) – snag e contingente intermedio





## Faggeta di Tecchie (PU)





# Faggeta di Tecchie (PU)





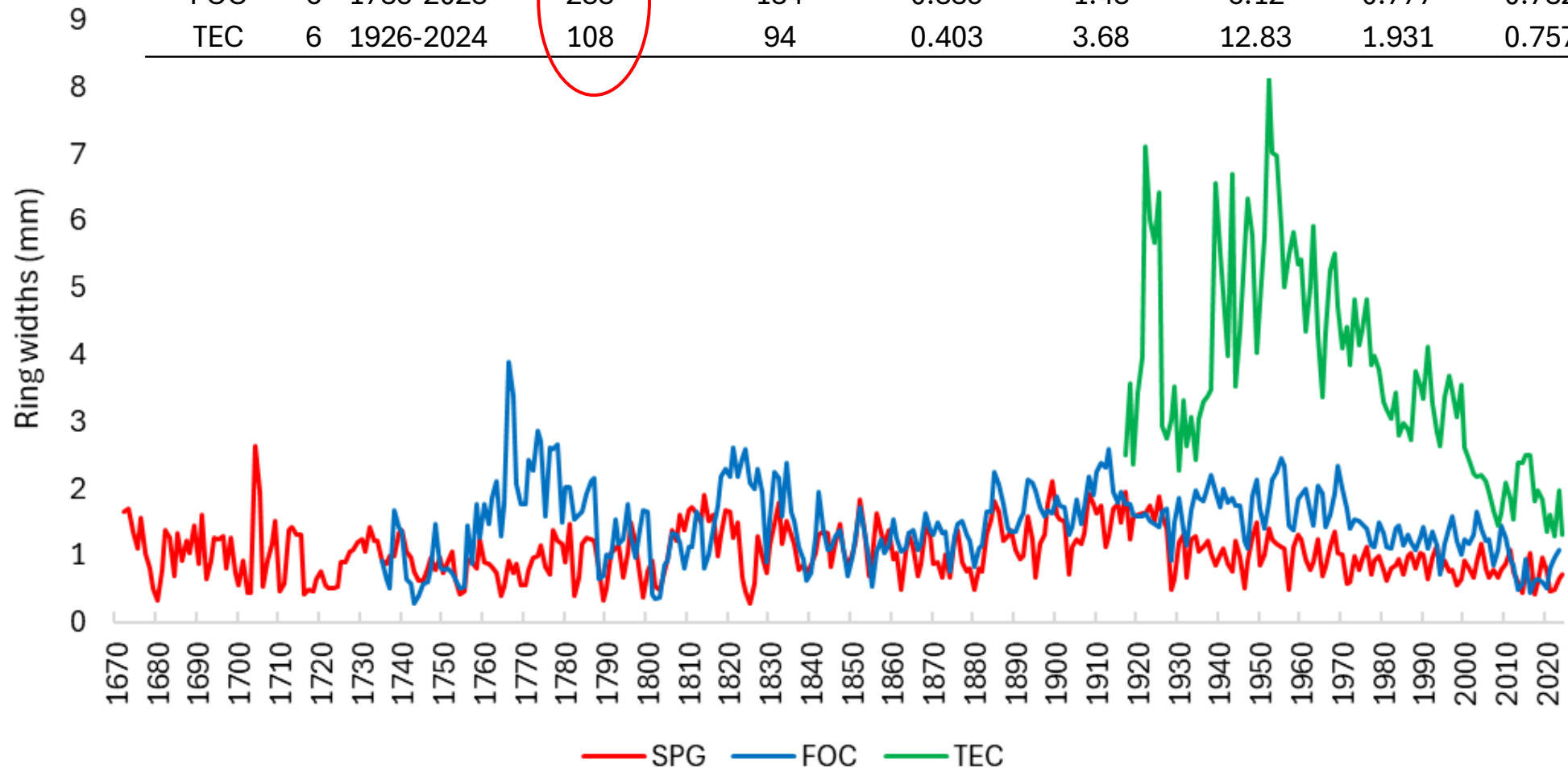
# Parametri dendrometrico-strutturali

Quota (m slm) Media	1618.0	1358.1	768.8
Esposizione (NE index) Media	0.2	-0.1	0.9
Pendenza (°) Media	23.6	28.2	21.7
	SPINA G.	FOCE	TECCHIE
N/ha	1177.7	350.1	277.4
N/ha dbh $\geq$ 50 cm	99.5	119.4	84.5
N/ha dbh $\geq$ 70 cm	19.9	23.9	39.2
G/ha (m <sup>2</sup> /ha)	45.7	61.1	46.5
dg (cm)	22.4	47.6	46.1
dbh max (cm)	94.0	130.0	110.0
V/ha (m <sup>3</sup> /ha)	514.2	976.7	1057.5
V/ha snag (m <sup>3</sup> /ha)	32.1	59.7	17.5
hg (m)	14.2	30.0	36.4
h dom (m)	22.0	34.4	43.1
h max (m)	24.2	35.5	48.5
anni max	315.0	290.0	105.0



# L'assetto cronologico

	N°	Interval	Max lengh of series (years)	Mean lengh of series (years)	Corr. with Master	Mean msmt (mm)	Max msmt (mm)	Std dev	Auto corr	Mean sens
SPG	5	1672-2024	352	246	0.402	1.04	6.73	0.609	0.672	0.338
FOC	6	1735-2023	288	184	0.339	1.48	6.12	0.777	0.732	0.312
TEC	6	1926-2024	108	94	0.403	3.68	12.83	1.931	0.757	0.259





# Licheni come bio-indicatori in boschi vetusti

(Nascimbene et al., 2019; Ravera et al., 2010; Cristofolini & Gottardini, 2000)



Prof. Juri Nascimbene  
Dott.ssa Luana Francesconi  
Dott.ssa Chiara Pistocchi



# Licheni come bio-indicatori in boschi vetusti

## Faggeta di Spina di Gualdo

- 53 specie epifite 20% dei licheni epifiti noti nelle Marche
- Quattro entità non ancora segnalate in regione
- *Peltigera collina*,
- *Leptogium saturninum*,
- *Lobaria pulmonaria*
- *Nephroma resupinatum*
- Grande potenzialità come hot-spot di biodiversità lichenica a livello regionale.



*Peltigera collina*



*Lobaria pulmonaria*

## Faggeta di Tecchie

- 26 specie epifite. Una decina sono licheni a tallo crostoso che caratterizzano stadi pionieri di colonizzazione,
- *Phlyctis argena*, molto abbondante, caratteristiche chiazze bianche sui tronchi.
- Specie indicative di disturbo, come *Candelaria concolor* e *Xanthoria parietina*
- *Lobaria pulmonaria* rinvenuta su un unico esemplare arboreo
- Potenzialità del sito per la specie



*Leptogium saturninum*



*Phlyctis argena*



# Tree related microhabitats (TreM)

## 7 macro categories of microhabitats

- **CV**: Insect and bird tunnels and cavities, dendrotelma;
- **IN** and **BA**: Damage and lesions of trunk and bark;
- **GR**: life form and deformed shapes;
- **EP**: epiphytes and fungi
- **NE**: nests;
- **OT**: sap overflow, exudates and microsoils

Prof. Francesco Parisi



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE

## Catalogo dei microhabitat degli alberi

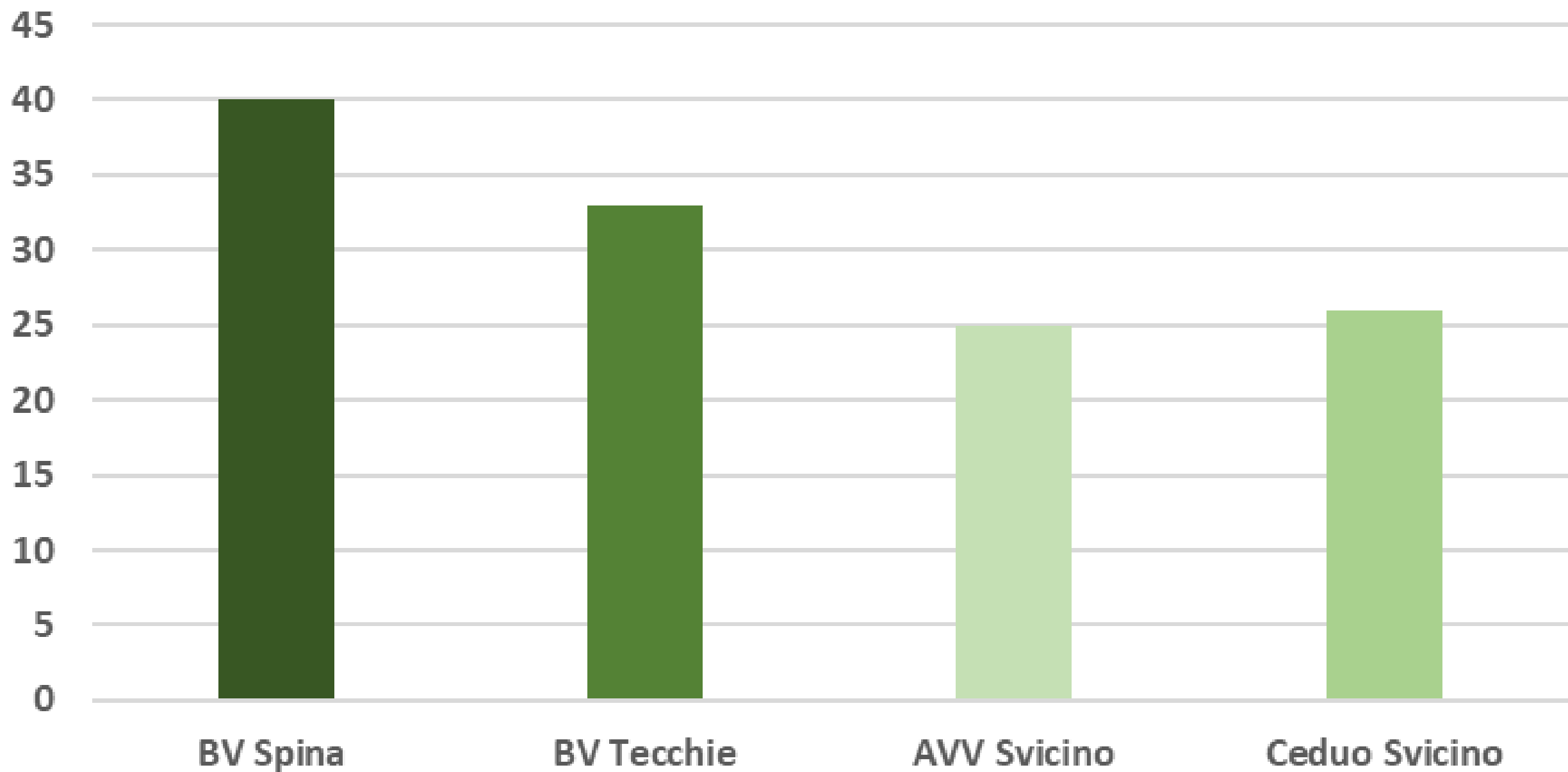
Elenco di **riferimento** da campo

EFI - Kraus et al., 2016



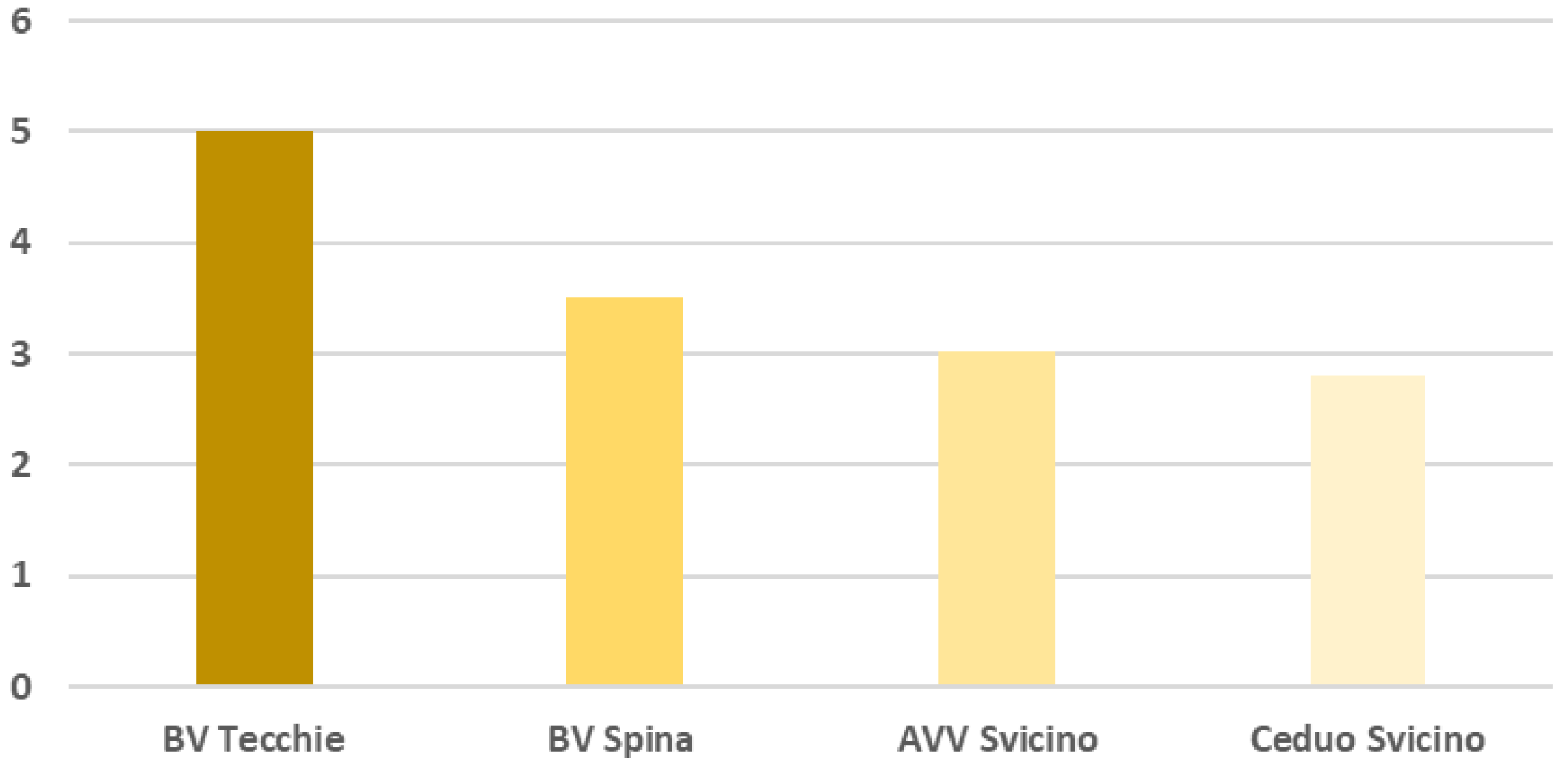


# Diversità di TReM



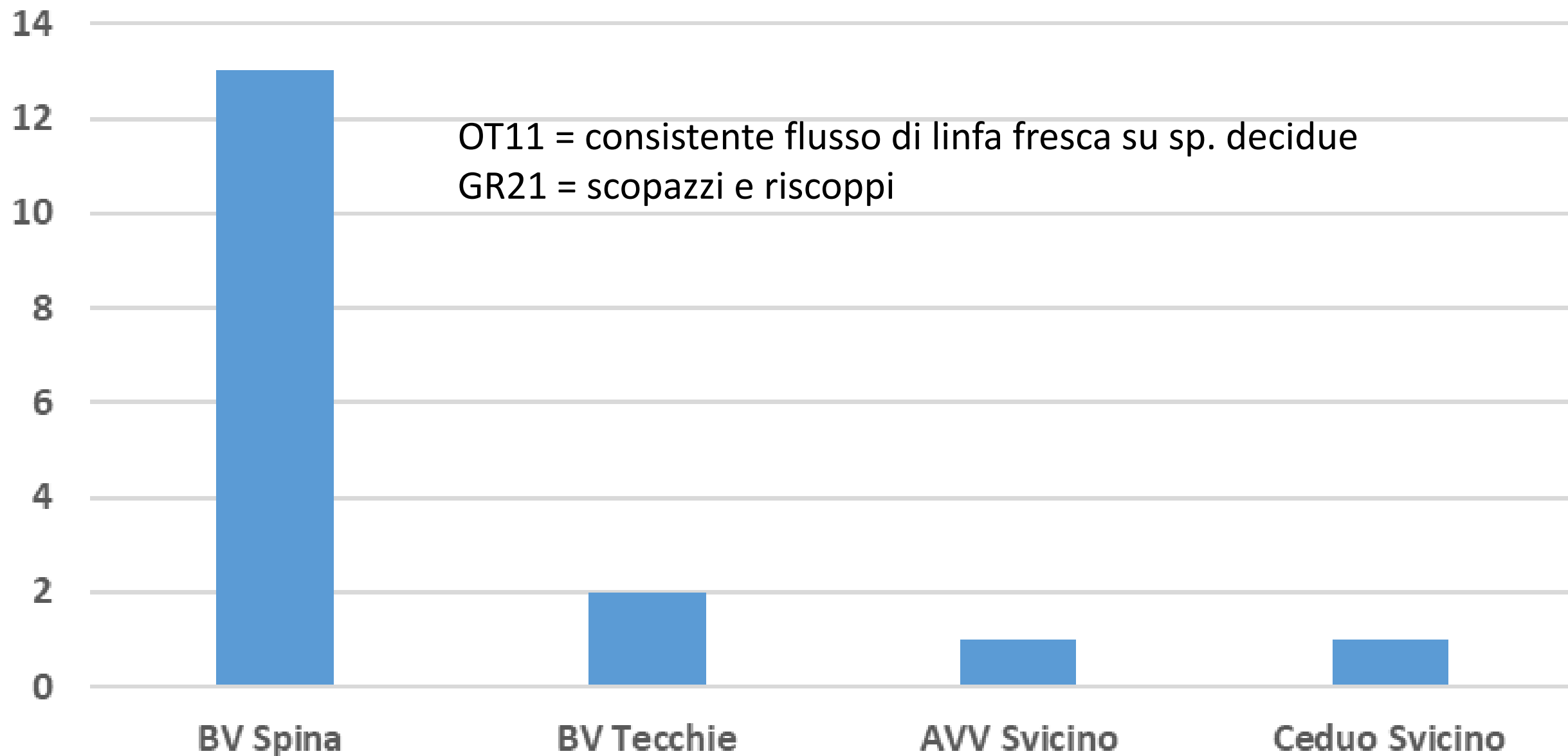


# Abbondanza TReM/albero





## TReM esclusivi







---

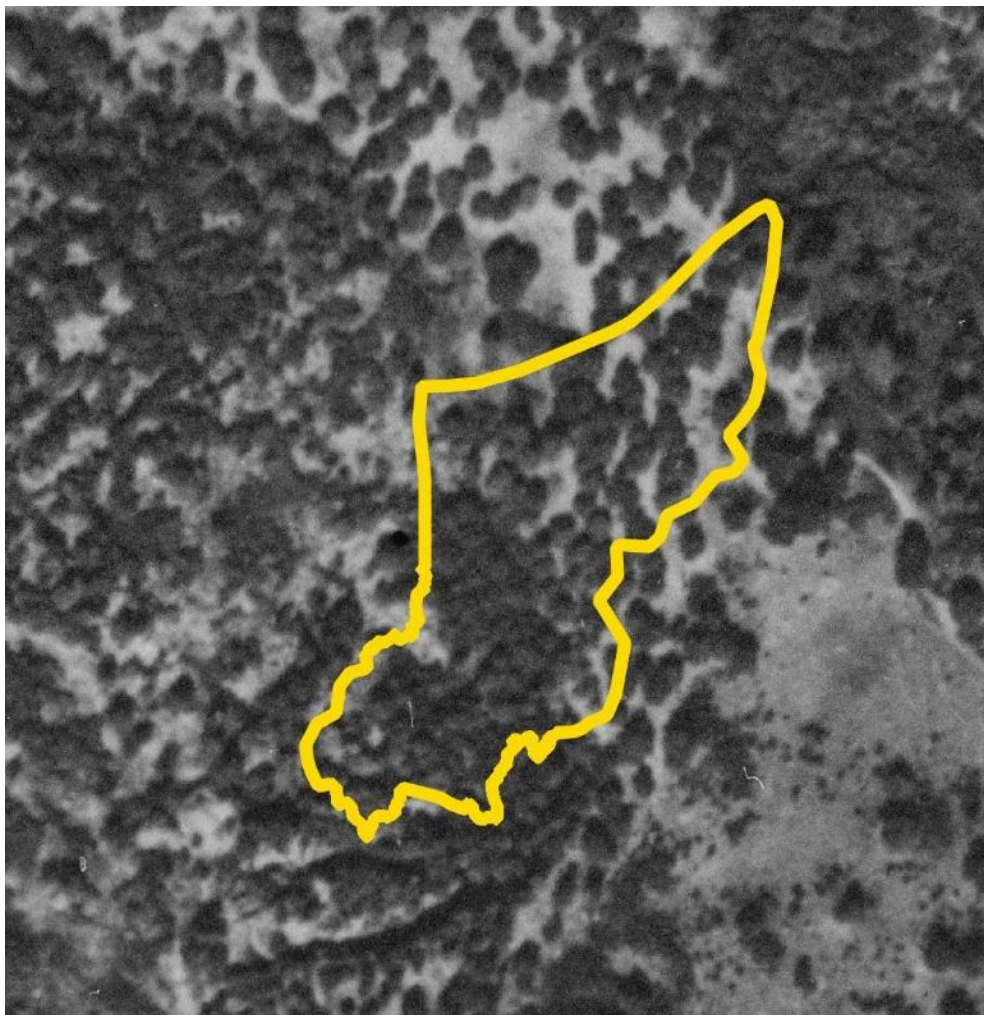
# Il confronto con le faggete vetuste del Parco Gran Sasso - Monti della Laga (TE-AQ)

Tesi LM UNIVPM – Matteo  
Franceschini



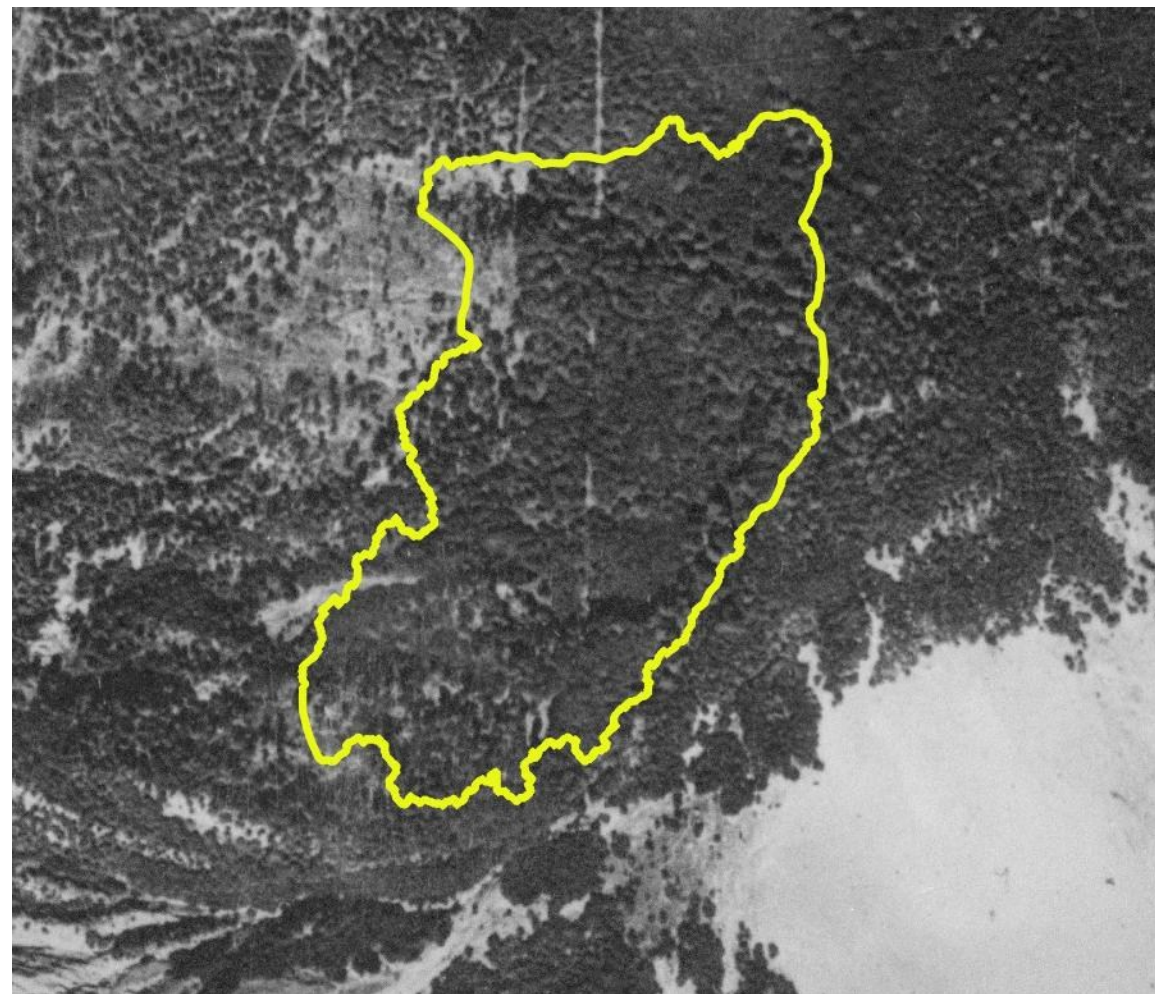
# I boschi vetusti del PNGSML

1954



**Aschiero (TE)**

1954

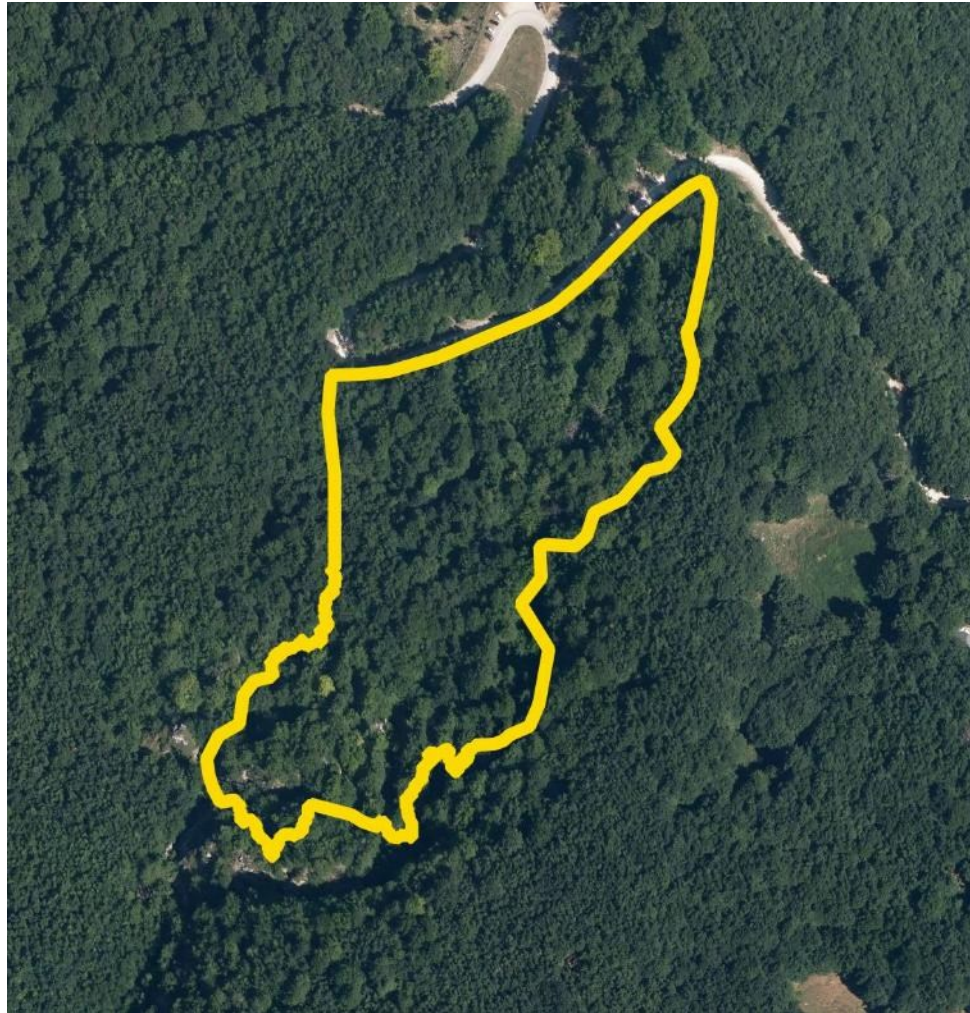


**Fonte Novello (TE)**



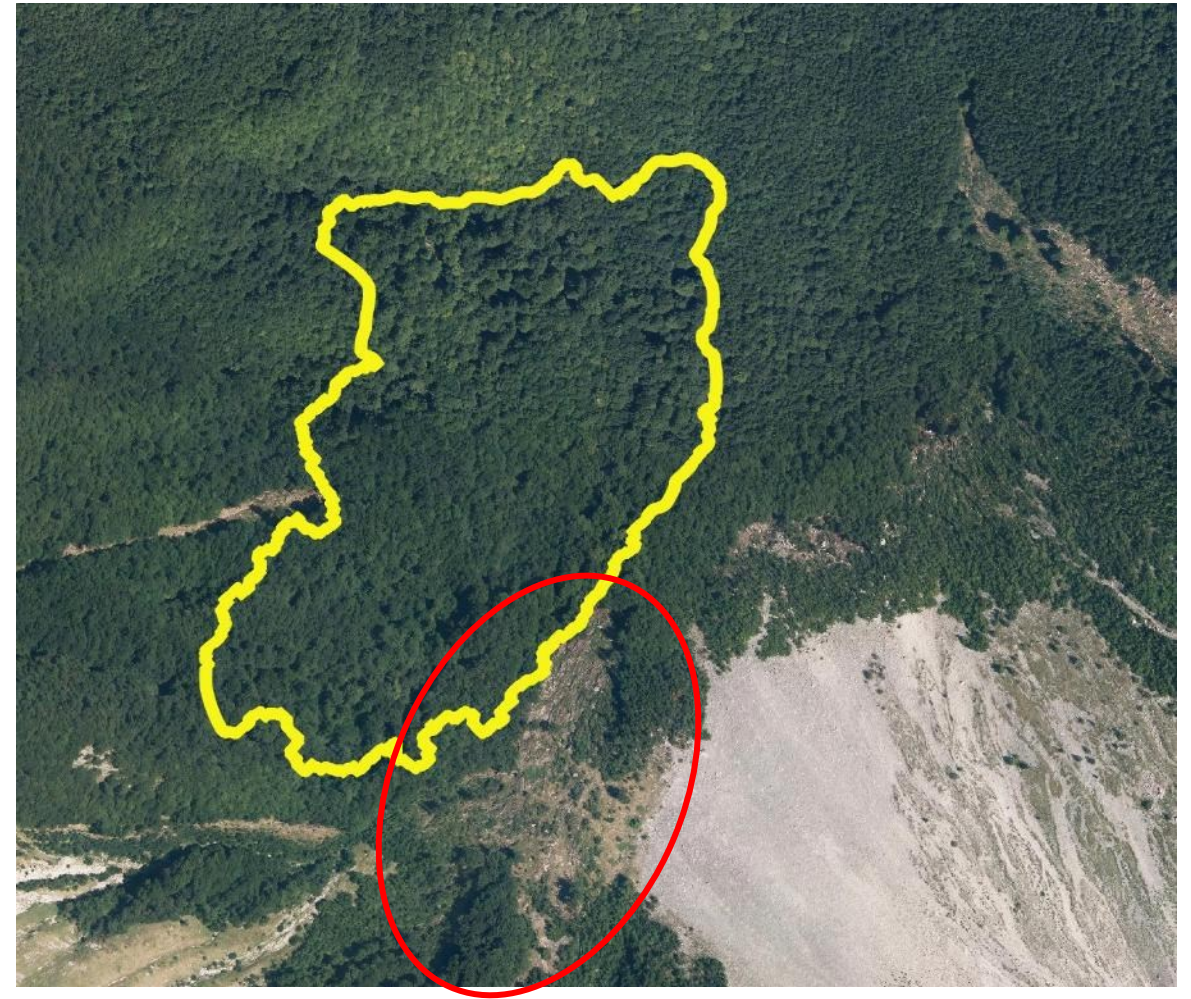
# I boschi vetusti del PNGSML

Oggi



**Aschiero (TE)**

Oggi



**Fonte Novello (TE)**





**ASCHIERO**

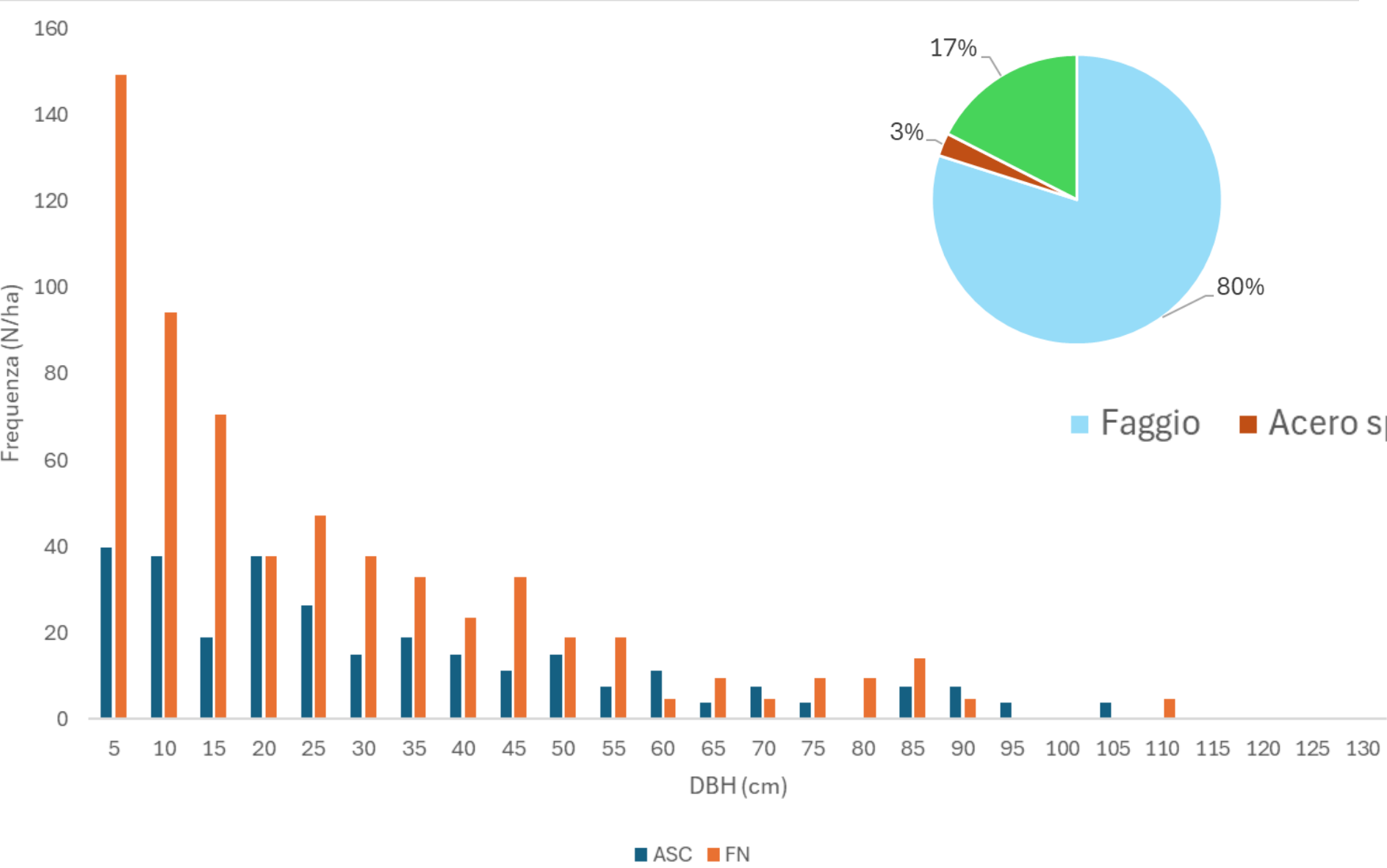


**FONTE NOVELLO**

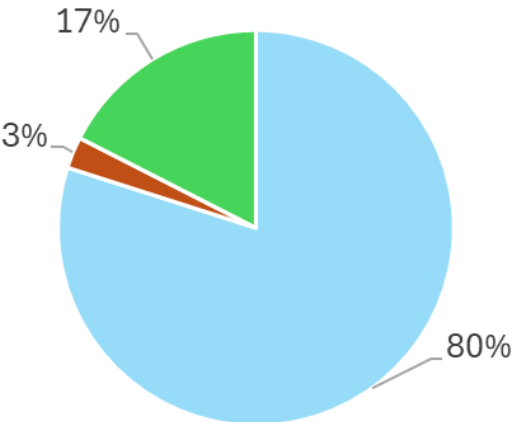




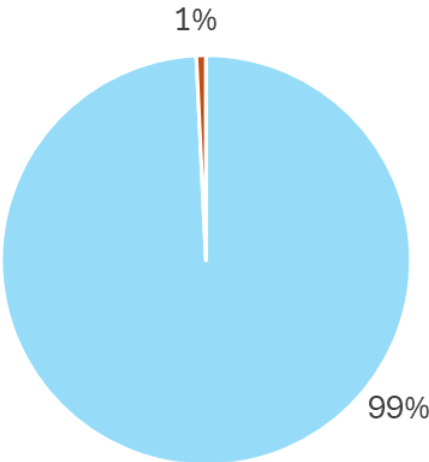
# Struttura DBH e composizione



Aschiero



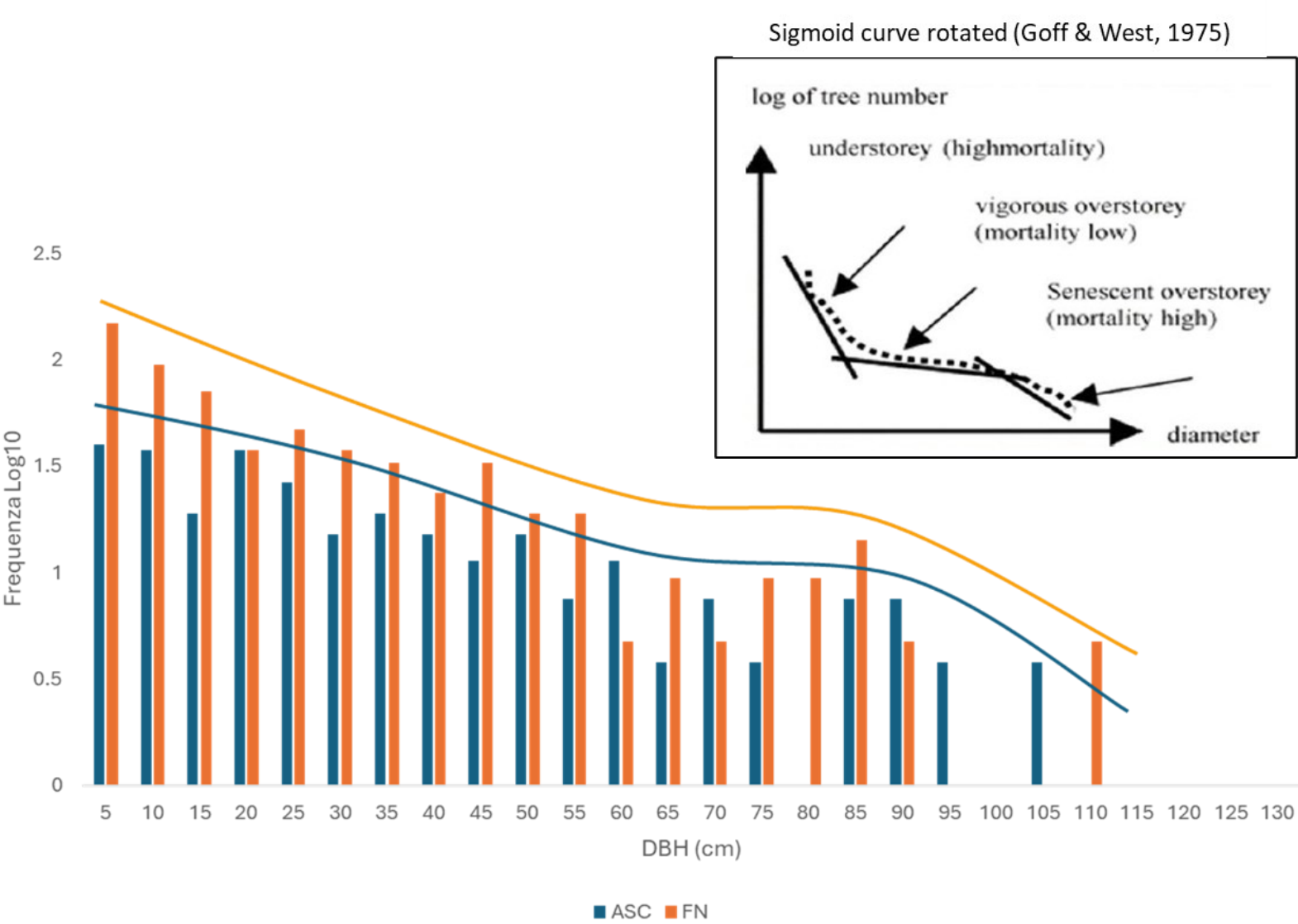
Fonte Novello



Faggio Acero sp. Sorbo sp.



# Struttura DBH (Log10)





# Caratteri dendrometrico-strutturali

OGGI (dati UNIVPM) – IERI (dati UNITUS 2010-2012)



Aschiero - Faggio 509 anni

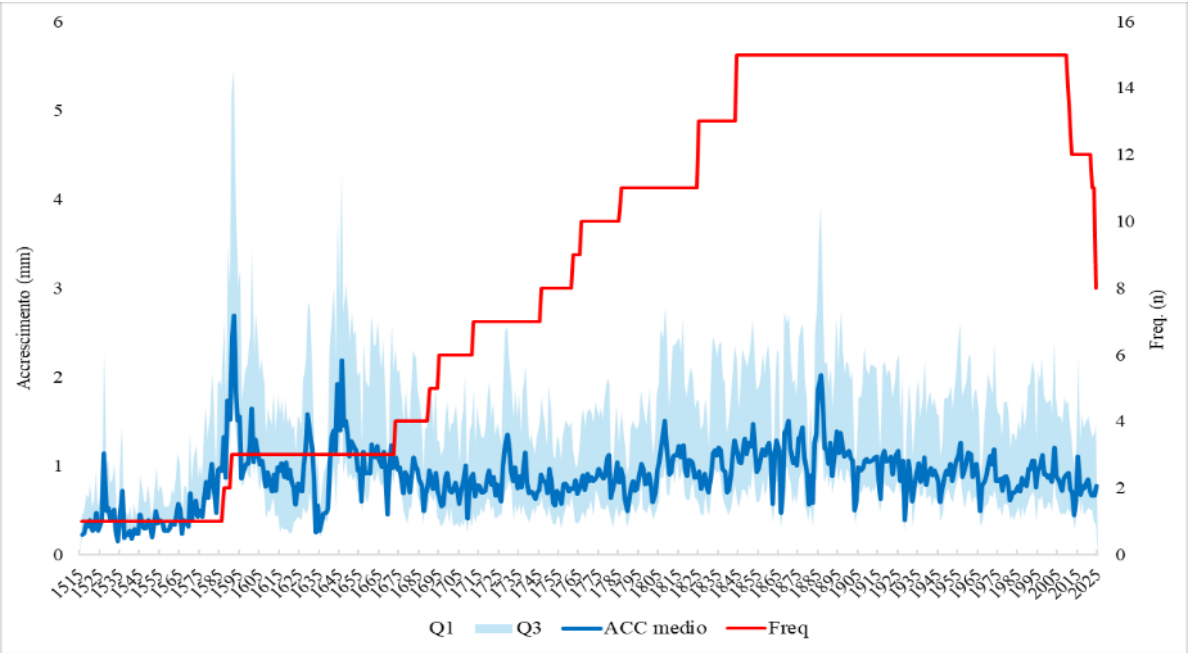
	ASCoggi	ASCieri	FN oggi	FN ieri
<b>Parametri strutturali</b>				
Numero alberi vivi				
N/ha tot	295.9	212.0	629.5	452.3
N/ha con dbh >= 50 cm (%)	34.3	49.5	23.2	35.5
N/ha con dbh >= 70 cm (%)	15.5	29.5	16.1	17.5
Diametro medio (cm)	45.6	55.0	41.2	44.8
Diametro massimo (cm)	107.0	110.0	110.0	130.0
Altezza massima (m)	24.3	30.0	34.9	38.0
Area basimetrica				
G/ha tot (m2/ha)	38.7	45.6	59.0	56.3
Area basimetrica ha in r4 (m2/ha)	0.1	2.3	0.3	4.5
Area basimetrica ha in r13 (m2/ha)	38.6	43.3	58.7	51.8
Volume degli alberi vivi				
V/ha tot	391.3	569.6	790.5	875.7
Volume (%) di piante con dbh >= 50	70.7	90.8	69.7	43.8
Volume (%) di piante con dbh >= 70	41.8	67.0	56.3	69.5
<b>LEGNO MORTO</b>				
V/ha tot (m3/ha)	110.6	50.9	115.0	172.5
CWD (m3/ha)	93.6	37.3	71.0	155.9
Alberi morti a terra (m3/ha)	0.0	0.0	0.6	2.7
Ceppaie (m3/ha)	11.0	0.0	42.4	0.8
Alberi morti in piedi (m3/ha)	6.0	13.6	1.6	12.1



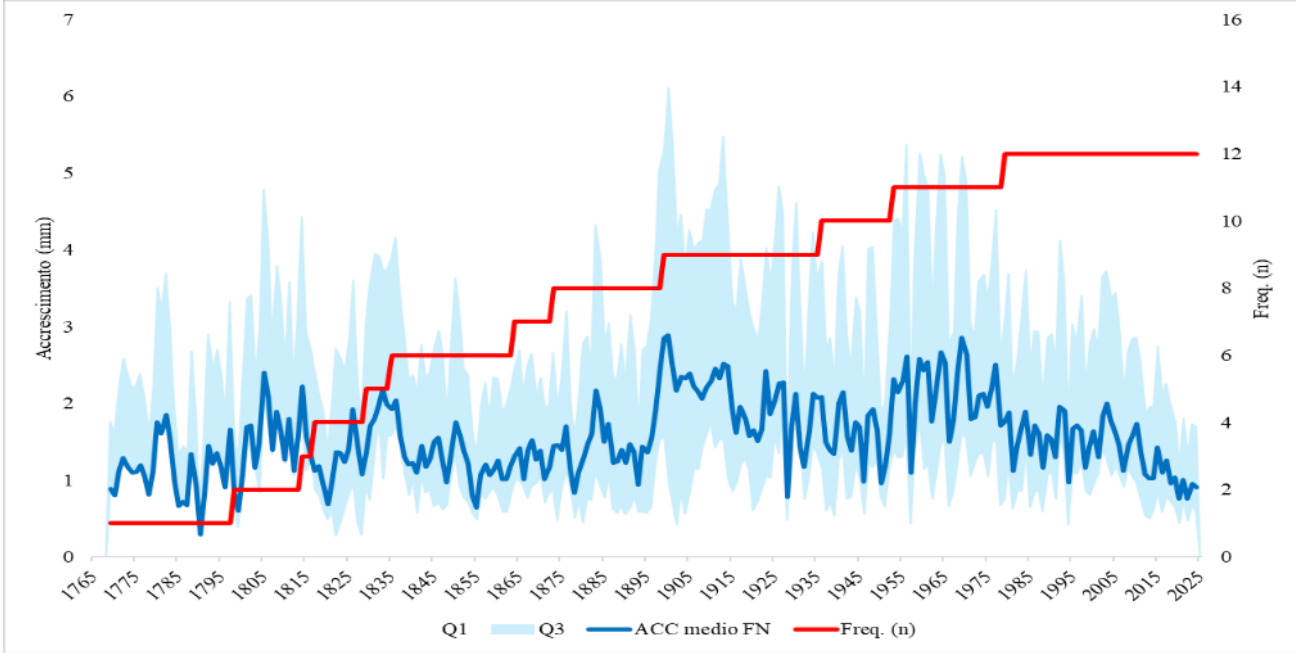
# Assetto cronologico

Cronologie medie di ampiezza anelli

Sito	N°	Intervallo	Età max	Età media	media (mm)	max (mm)	DS	SM	AC1	Rbar
Aschiero	14	1516-2024	509	301	0.904	4.61	0.464	0.294	0.679	0.451
Fonte Novello	11	1769-2024	256	158	1.637	7.54	0.961	0.366	0.708	0.428



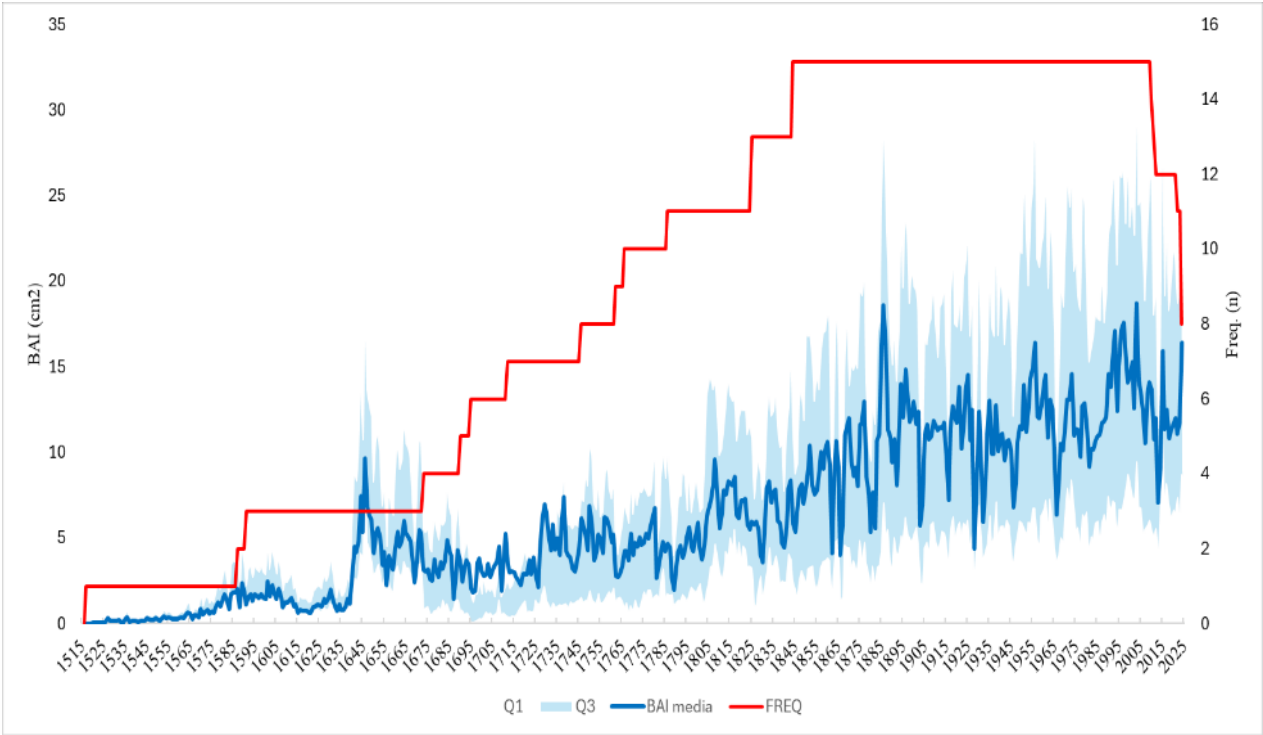
Aschiero



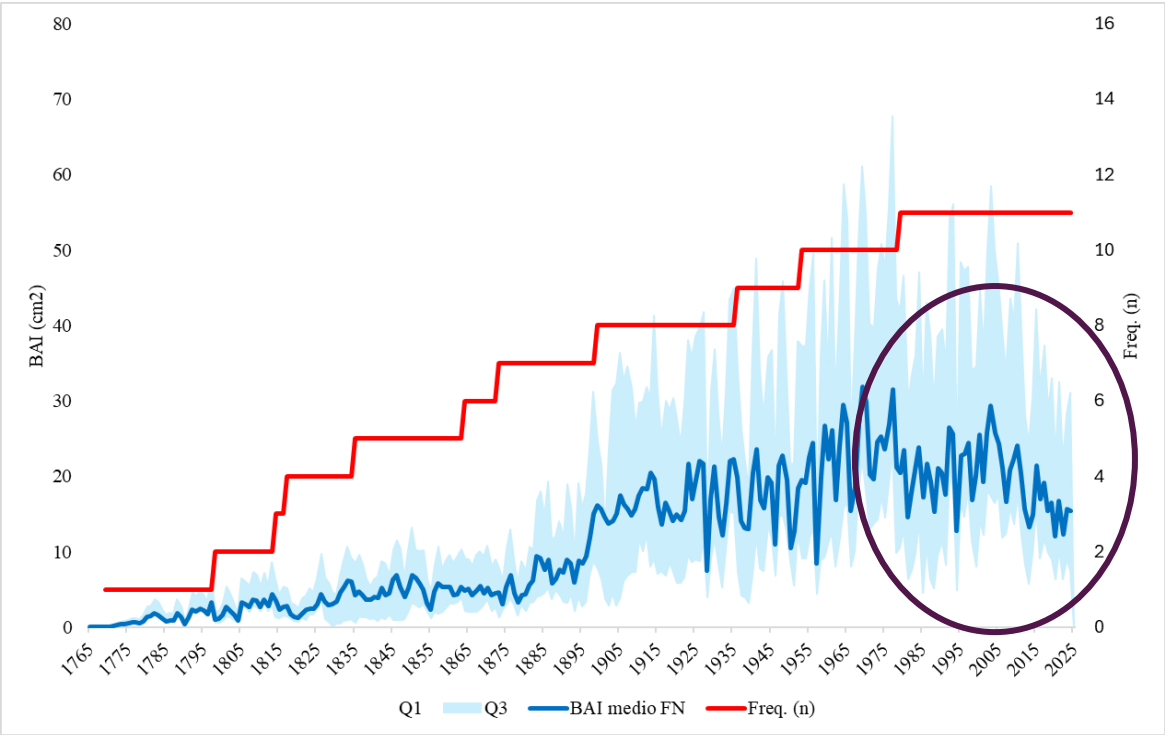
Fonte Novello



# Cronologie medie BAI (cm2)



Aschiero



Fonte Novello



# Requisiti nazionali Boschi Vetusti

Marche

Abruzzo

		SPINA G.	FOCE	TECCHIE	ASCHIERO	FON.NOVELLO
<b>Requisiti TUFF</b>	Superficie >10ha	no	no	yes	no	yes
	Stadi seriali	yes	no	yes	yes	yes
	Assenza di disturbi antropici	yes	yes	yes	yes	yes
	Specie autoctone	yes	yes	yes	yes	yes

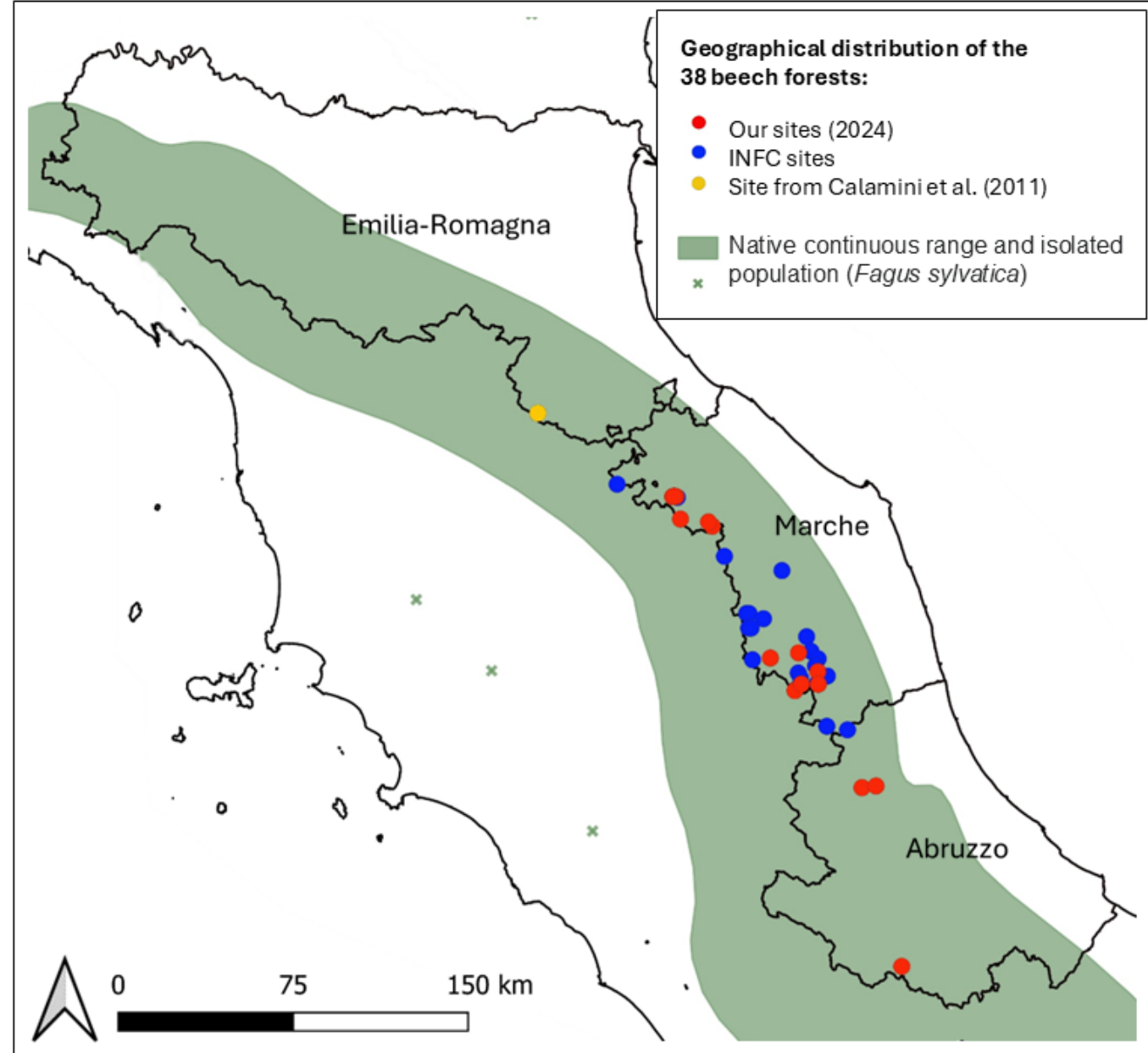


# Database strutture e TReM faggete Appennino centrale



## 38 ads:

- 34 nelle Marche
- 3 in Abruzzo
- 1 in Emilia-Romagna



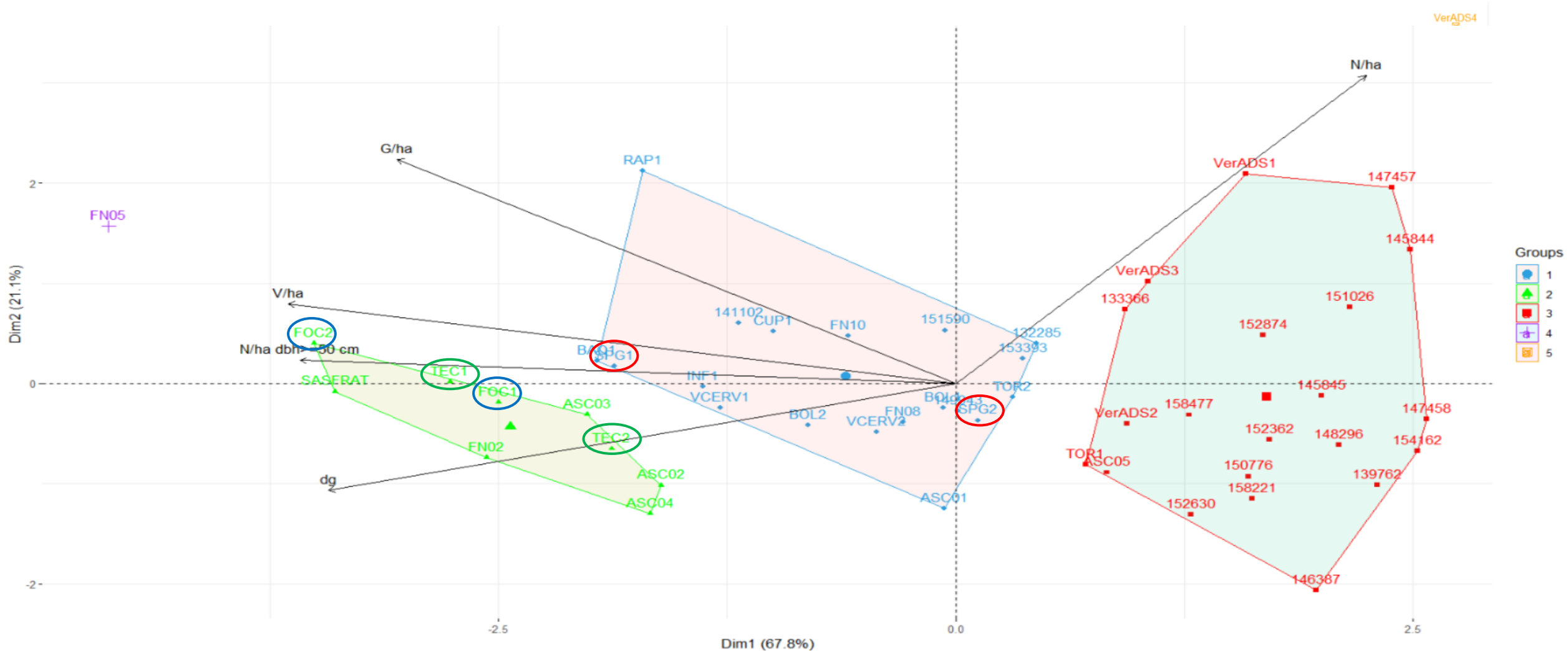




# Analisi multivariata preliminare su dati strutturali

Cluster analysis (CA) - Principal Component Analysis (PCA)

*hclust* and *prcomp* function from the R package *stats* – (R Core Team, 2020)





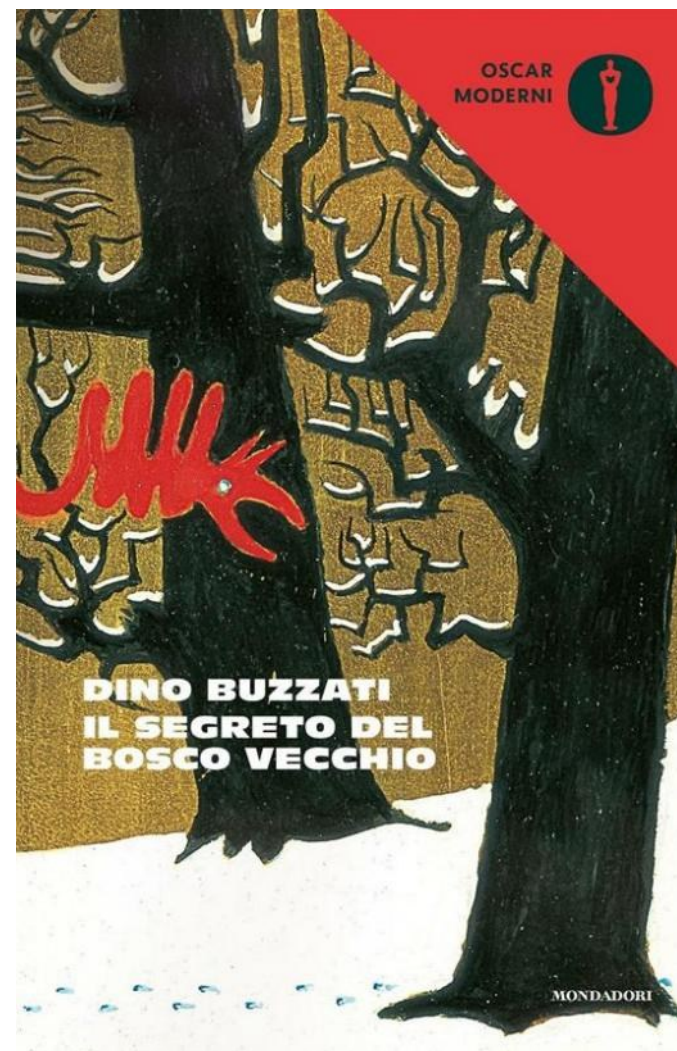
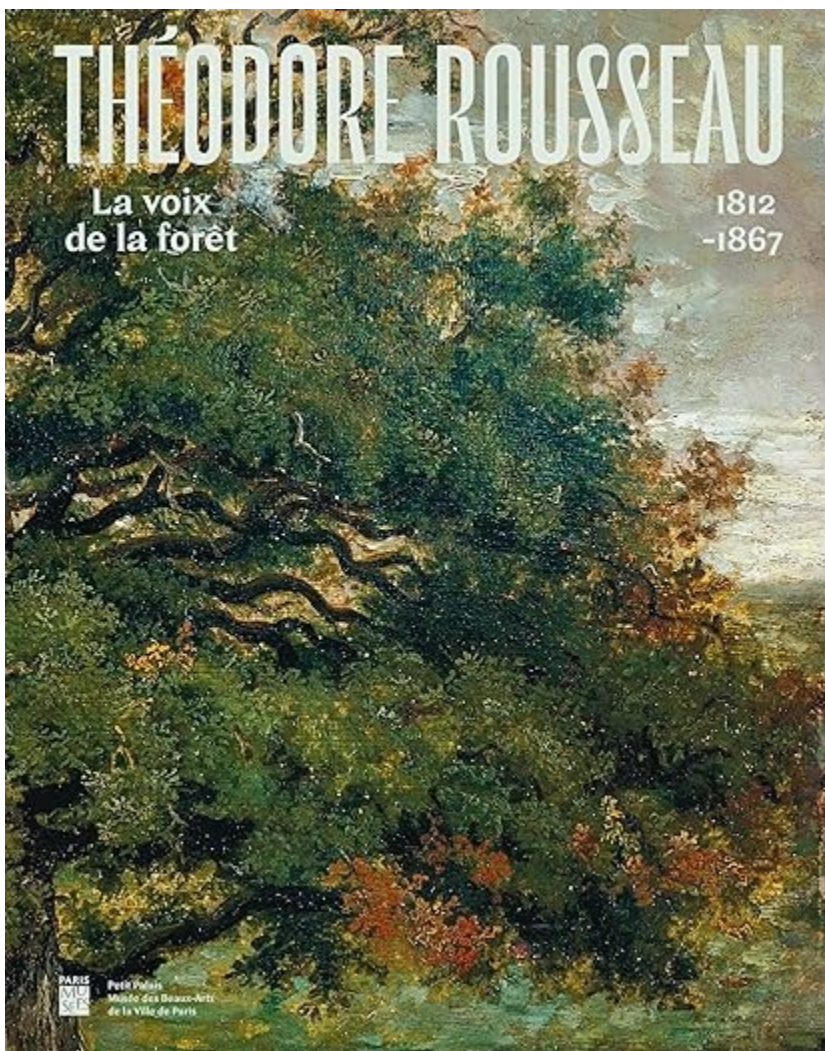


# Considerazioni generali

- La presenza di BV è fortemente condizionata da regione biogeografica, tipologia e gestione forestale pregressa
- BV sono ecosistemi di eccezionale valenza
- BV sono sistemi dinamici e necessitano monitoraggio (anche con remote sensing)
- Maggiore attenzione all'assetto cronologico dei boschi e alla presenza/quantità/qualità della rinnovazione
- Misure di conservazione adeguate (prevedere aree buffer)
- La Rete Nazionale sia un punto di partenza e non di arrivo



Prima di concludere.....



Consentiteci una breve licenza artistica e letteraria....



# Les grandes chênes (Théodore Rousseau, 1857)







Etude de troncs d'arbre (Theodore Rousseau, 1833)





# Le massacre del Innocents (Theodore Rousseau, 1847)





---

## Il segreto del Bosco Vecchio (Dino Buzzati, 1979)

..... La foresta più bella, se pur minore, il cosiddetto Bosco Vecchio, era stata completamente rispettata. Là c'erano gli abeti più antichi della zona, e forse del mondo. Da centinaia e centinaia d'anni non era stata tagliata neppure una pianta. Al colonnello Procolo era appunto toccato in eredità il Bosco Vecchio.

1. Di tanto in tanto, vaghi boati fondi, che parevano uscire di sottoterra, quasi preparasse un terremoto.
2. Stormire di foglie.
3. Cigolii di rami piegati dal vento.
4. Fruscio di foglie secche sul suolo.
5. Rumore di rami secchi, foglie e pigne che cadevano a terra.
6. Una voce remotissima di acque correnti.
7. Un rumore di un uccello grande levantesi ogni tanto a volo con alto frastuono d'ali (forse un gallo cedrone).
8. Rumori di mammiferi (scoiattoli o faine o volpi o lepri) che attraversavano la foresta.
9. Ticchettio di insetti che urtavano o camminavano sui tronchi.
10. A lunghi intervalli, il ronzio di una grossa zanzara.
11. Il fruscio presumibilmente di una biscia notturna.
12. Il grido di una civetta.
13. Il dolce canto dei grilli.
14. Urla e lamenti lontani di un animale sconosciuto forse assalito da gufi o lupi.
15. Squittii del tutto misteriosi.

Ma due o tre volte, quella notte ci fu anche il vero silenzio, il solenne silenzio degli antichi boschi, non comparabile con nessun altro al mondo e che pochissimi uomini hanno udito.



**Grazie a tutta la rinnovazione**  
(più meno affermata)  
del'Area Sistemi Forestali –  
D3A - UNIVPM

.... e al contingente **maturo** del  
Servizio Agricoltura e Foreste  
della **Regione Marche** (e anche  
della **Regione Abruzzo**)



**Il vetusto**