LUIGI PORTOGHESI (*) - UGO CHIOCCHINI (**)
VERONICA DOSSI (***) - ALESSANDRO ALIVERNINI (***)

OSSERVAZIONI GEOPEDOLOGICHE E DENDROMETRICHE IN POPOLAMENTI A DOMINANZA DI ACERO TRILOBO (*ACER MONSPESSULANUM* L.) SUI MONTI DELLA TOLFA (ROMA) ([1])

I boschi di acero trilobo sono una delle formazioni forestali più singolari presenti nel variegato ambiente dei Monti della Tolfa, in provincia di Roma. La prevalenza di questa specie, xerofila e frugale, all'interno dei soprassuoli è senz'altro legata alle ripetute ceduazioni e al pascolo brado che hanno innescato intensi processi erosivi a carico del suolo, ma appare anche favorita dalle condizioni litologiche e pedologiche che caratterizzano il versante meridionale del comprensorio tolfetano; in particolare, dall'elevato contenuto di carbonato di calcio presente nel substrato litologico che si riverbera nei suoli e ne condiziona fortemente le proprietà fisiche e chimiche. Le analisi dendrometriche hanno evidenziato che l'acero trilobo può raggiungere dimensioni superiori a quanto riportato in letteratura e del tutto simili a quelle delle specie quercine in queste stazioni con siccità estiva e di mediocre fertilità. Il suo ruolo come specie capace di ricostituire popolamenti degradati in ambiente arido va valorizzato anche alla luce degli attuali trend climatici.

Parole chiave: Acer monspessulanum; analisi dendrometrica; geopedologia; Monti della Tolfa.
Key words: Montpellier maple; forest mensuration; geology and soils; Tolfa Mountains.

1. Introduzione

I Monti della Tolfa sono un gruppo di rilievi di modesta altitudine (massimo 628 m s.l.m.) siti a ridosso della costa tirrenica, subito a nord di Roma (Fig. 1). L'area, nel suo insieme, ha un clima di tipo mediterraneo umido, ma la posizione rispetto al mare, la complessa geologia e l'articolata morfologia

(*) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse; Università della Tuscia.
(**) Dipartimento di Geologia e Ingegneria Meccanica, Idraulica e Naturalistica per il Territorio; Università della Tuscia.
(***) Laureato in Scienze Forestali.
[1] L. Portoghesi e A. Alivernini hanno studiato gli aspetti dendrometrici, V. Chiocchini e V. Dossi i caratteri geopedologici.

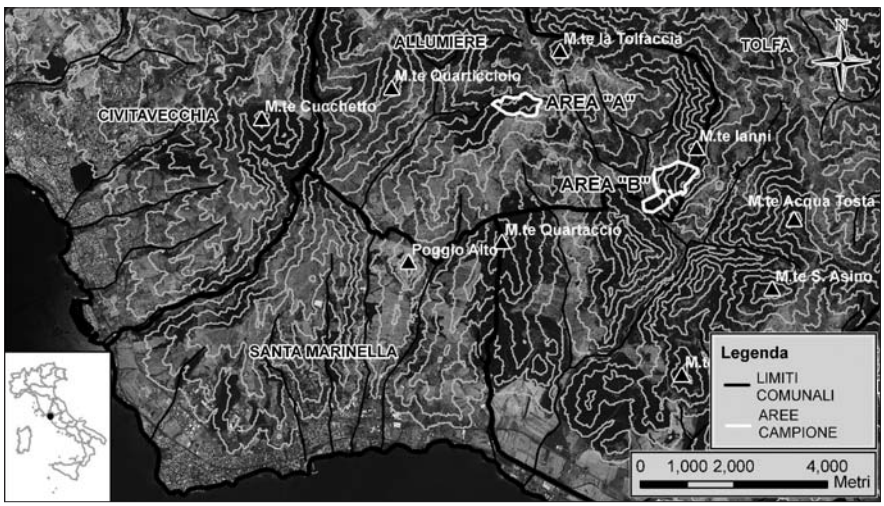


Figura 1 – Localizzazione dell'area di studio e delle due aree campione sui Monti della Tolfa.
– The study area is located on the Tolfa Mountains, on the Tyrrenian coast, north of Rome.

danno vita a un ambiente molto eterogeneo con varianti climatiche peculiari che la differenziano rispetto al complesso della regione pre-appenninica Sabatina con la quale si trova in continuità (BLASI, 1994).

Il territorio dei due comuni che amministrano il comprensorio tolfetano, Tolfa e Allumiere, è ricoperto per il 37% da boschi, alternati ad ampie zone di pascoli arborati e cespuglieti da secoli destinati all'allevamento brado di cavalli e vacche maremmane. Più del 50% della superficie agro-silvo-pastorale è gestita da forme di proprietà collettiva, le Università Agrarie, create per garantire il godimento degli usi civici con forti vincoli legislativi alla possibilità di alienare i beni amministrati (GERMANÒ, 1996; CICCHINI, 2002). Questa circostanza ha di fatto impedito l'urbanizzazione intensiva che caratterizza il vicino litorale tirrenico.

Le formazioni vegetali presenti non sono particolarmente ricche di specie rare ma presentano un'elevata diversità floristica in cui le componenti mediterranee si incontrano e si compenetrano con quelle centro-europee e balcaniche (MONTELUCCI, 1980). La conformazione ad acrocoro del complesso tolfetano che raggiunge le sue massime altitudini a breve distanza dalla costa permettono il susseguirsi su di un ridotto dislivello di tutte le tipiche formazioni forestali appenniniche, dalla macchia mediterranea alla faggeta, quest'ultima favorita dalle condizioni oceaniche che si creano sulle cime (*effetto colchico).* Lembi di faggeta ripariale si trovano anche lungo i corsi d'acqua che scorrono in fondo a profonde incisioni, in virtù di locali fenomeni di inversione termica che spingono la vegetazione sclerofilla sulla parte alta dei valloni e delle forre.

Al ridotto grado di antropizzazione e alla diversità vegetazionale si associano abbondanza e diversità di fauna selvatica, in particolare di falconiformi. La presenza di 17 specie ornitiche inserite nell'Allegato I della direttiva Uccelli ha portato alla creazione di una vasta Zona di Protezione Speciale nell'ambito della rete Natura 2000.

La cerreta è la formazione forestale più estesa nell'intero comprensorio e ricopre con continuità ampie zone sia con le sue facies più mesofile che con quelle più termofile. Tra queste ultime va annoverata una cenosi in cui accanto al cerro nello strato arboreo si trova un'elevata percentuale di acero trilobo (*Acer monspessulanum* L.). Questo tipo di bosco ha un'estensione totale di poco superiore ai 200 ha localizzati in gran parte sui rilievi che costeggiano la valle del Rio Fiume che da Tolfa scende al mare, una zona che SPADA (1977) definisce come la più interessante dei Monti della Tolfa dal punto di vista fitogeografico.

L'acereto di acero trilobo corrisponde ad una unità cartografica del 5° livello della classificazione *Corine Land Cover* (codice 31131) e *Corine Biotopes* (codice 41.731). È, quindi, considerato un elemento significativo di biodiversità anche se poco conosciuto nei suoi aspetti più propriamente forestali. PIGNATTI (1998) lo descrive come boscaglia xerofila caducifoglia ma sulla Tolfa si presenta anche con fisionomia da bosco adulto.

Scopo di questo lavoro è di caratterizzare dal punto di vista geomorfologico, geologico e pedologico l'ambiente dove questa formazione vegetale si sviluppa e quantificare i principali aspetti dendrometrici e strutturali del popolamento arboreo.

2. L'AREA DI STUDIO

2.1 Inquadramento geomorfologico

L'area oggetto di studio è sita nel settore meridionale dei Monti della Tolfa (Fig. 1). Il territorio interessato ha un'estensione di 580 ha ed è tipicamente collinare, con rilievi a quote comprese tra 51 e 575 m s.l.m. Le pendenze dei versanti sono, in generale, minori del 20%. Valori più elevati si registrano su Monte Ianni e sui monti Cavone e Pozzo di Ferro. Il complesso del Monte Ianni si sviluppa in direzione nord-sud per circa 3 km e presenta, lungo il versante occidentale, pendenze del 30% che diventano maggiori sui versanti meridionale e, soprattutto, orientale. Il Monte Pozzo di Ferro e il Monte Cavone hanno pendenze simili a quelle del Monte Ianni lungo i versanti che degradano verso la valle del fosso Rio Fiume. Nella restante parte dell'area esaminata l'unica eccezione alla morfologia collinare è data dal Monte La Tolfaccia, un rilievo isolato costituito da un domo vulcanico, a cui corrisponde l'altitudine maggiore della zona.

Le valli hanno per lo più sezione a «V» e versanti acclivi. Nelle principali incisioni fluviali scorrono fossi con flusso idrico stagionale, che, in generale, seguono un andamento nord-sud. Alcune aree del settore centro-meridionale sono interessate da incipienti fenomeni di erosione calanchiva, connessi alla natura argillosa del substrato. Segni di passate manifestazioni franose sono stati osservati nella parte alta del versante meridionale del Monte Ianni, ai piedi del quale, lungo il fosso omonimo, si riscontrano accumuli di detriti in cui a materiale di medie dimensioni si associano numerosi blocchi di diametro superiore al metro. Il versante comunque non risulta eccessivamente instabile dato che il bosco ha ricolonizzato quasi completamente l'area soggetta al crollo.

2.2 Litostratigrafia

Nell'area in esame affiorano le seguenti unità formazionali: i depositi piroclastici del Pleistocene medio-superiore connessi all'attività dei distretti vulcanici cimino-vicano, dei Monti Sabatini e dei Monti Vulsini; le lave e le ignimbriti del Distretto tolfetano-cerite del Pliocene medio-superiore; i depositi pelitici dell'Unità di S. Savino del Pliocene inferiore e conglomeratici dell'Unità di Poggio Terzolo del Messiniano-Pliocene inferiore; il Flysch della Tolfa del Cretaceo superiore-Eocene, appartenente alle unità liguridi esterne secondo ABBATE e SAGRI (1970) ovvero alle unità austroalpine interne secondo BOCCALETTI *et al.* (1980). Sono inoltre presenti coperture recenti rappresentate da accumuli detritici, alluvioni e depositi pluvio-colluviali.

Il Flysch della Tolfa (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1969, 1971; ALBERTI *et al.*, 1970; FAZZINI *et al.*, 1972; BETTELLI *et al.*, 1980; ABBATE e SAGRI, 1970; BOCCALETTI *et al.*, 1987; CIVITELLI e CORDA, 1993) è composto da due membri: il membro argilloso-calcareo e il membro calcareo-marnoso nel quale si intercalano le litofacies delle argilliti varicolori e le arenarie torbiditiche della Pietraforte. I rapporti stratigrafici sono illustrati in Figura 2.

Gran parte del territorio studiato (81%) presenta come substrato geologico il Flysch della Tolfa, il cui membro calcareo-marnoso risulta essere in assoluto il più esteso della zona (54%), mentre il membro argilloso-calcareo costituisce circa il 27% dell'area.

L'assetto strutturale è sostanzialmente connesso a quello del Flysch della Tolfa, caratterizzato dalla presenza di monoclinali, interrotte da faglie dirette ad andamento verticale o sub-verticale, e di blande sinclinali e anticlinali caratterizzate da inclinazioni modeste degli strati. Le faglie generalmente si sviluppano lungo le direzioni SW-NE e NW-SE. Solo due sistemi di faglie, presenti nel settore centro-occidentale dell'area, mostrano un orientamento N-S e E-W.

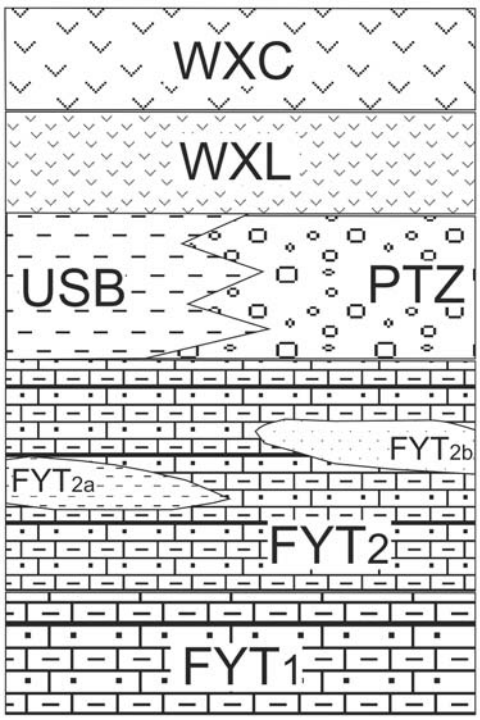


Figura 2 – Schema dei rapporti stratigrafici delle unità formazionali nel settore meridionale dei Monti delle Tolfa. WXC: piroclastiti dei distretti vulcanici cimino-vicano, dei Monti Sabatini e dei Monti Vulsini (Pleistocene); WXL: lave e ignimbriti del Distretto Vulcanico Tolfetano-Cerite (Pliocene); USB: Unità di S. Savino (Pliocene inferiore); PTZ: Unità di Poggio Terzolo, (Messiniano-Pliocene inferiore); FYT: Flysch della Tolfa: FYT_1: membro argilloso-calcareo; FYT_2: membro calcareo-marnoso con FTY_{2a}: litofacies delle argilliti varicolori e FYT_{2b}: litofacies della Pietraforte (Cretaceo superiore-Eocene).

– Scheme of the stratigraphic relationships among the formations in the southern sector of the Tolfa Mountains. WXC: pyroclastic rocks of the Cimino-Vicano, Sabatini Mountains and Vulsini Mountains volcanic districts (Pleistocene); WX: lavas and ignimbrites of the Tolfetano-Cerite Volcanic District (Pliocene); USB: S. Savino Unit (Early Pliocene); PTZ: Poggio Terzolo Unit, (Messian-Early Pliocene); FYT: Tolfa Flysch: FYT_1: clayey-calcareous member; FYT_2: calcareous-marly member with FYT_{2a}: varicoloured argillites lithofacies and FYT_{2b}: Pietraforte lithofacies (Late Cretaceous-Eocene).

2.3 Pedologia

Lo studio pedologico è stato condotto attraverso la caratterizzazione di quattro profili, scavati all'interno delle particelle forestali scelte per l'analisi dendrometrica e che sono situate all'interno dell'ampia area coperta dal Flysh della Tolfa. Due profili sono stati realizzati su pendenze limitate (2-6%) e due in situazione di maggiore acclività (12-15%); un profilo per classe di pendenza ha come substrato geologico il membro calcareo-marnoso del Flysh della Tolfa, l'altro la litofacies arenacea. I campioni di suolo prelevati sono stati sottoposti ad analisi granulometriche e chimiche. I profili sono stati descritti in

base a quanto previsto dall'EUROPEAN SOIL BUREAU SCIENTIFIC COMMITTEE (1998) e da FAO, ISRIC e ISSS (1998). I caratteri salienti dei profili sono schematicamente riportati nell'allegato 1.

I suoli su giacitura pianeggiante hanno evidenziato una maggiore profondità (80 cm - 1 m; Fig. 3) e un orizzonte cambico Bw. La tessitura franco-argillosa o franco-limosa degli orizzonti favorisce la buona infiltrazione e ritenzione dell'acqua, garantendo così un'elevata disponibilità idrica alle piante. Questa caratteristica, al contrario, è fortemente limitata nei suoli in pendenza a causa sia dei processi erosivi superficiali, che hanno ridotto lo spessore del profilo e in particolare dell'orizzonte A (7 cm), sia della tessitura molto più sciolta dell'orizzonte C, dovuta all'abbondante scheletro grossolano (profilo su membro calcareo-marnoso) o all'elevata percentuale di sabbia (profilo sulla litofacies arenacea), che favorisce il rapido allontanamento dell'acqua dal piano delle radici.

In tutti e quattro i profili il pH è risultato per lo più neutro in ogni orizzonte; ciò evidenzia il delicato equilibrio esistente tra l'elevata concentrazione di carbonato di calcio (alcalinizzante) che deriva dal substrato e la



Figura 3 – Profilo pedologico n. 3.
– Pedological profile n. 3.

abbondante e differenziata sostanza organica (acidificante) fornita dalla copertura boschiva di caducifoglie.

Le forme di humus riscontrate sono del tipo Oligomull e Dismull, indici di una rallentata degradazione della lettiera a causa, probabilmente, dell'elevata presenza di ioni calcio negli orizzonti superficiali che ostacolano l'attività di organismi animali come gli anellidi.

Come tipicamente si riscontra nei suoli forestali, i suoli esaminati non presentano problemi di salinità. Questa caratteristica si evidenzia nei bassissimi valori relativi alla conducibilità e agli ioni sodio presenti nel complesso di scambio. Tutti i profili osservati presentano quantità molto alte di ioni calcio. Ciò indurrebbe ad ipotizzare una saturazione quasi totale del complesso di scambio da parte di questo elemento. In realtà, la quantità di ioni che effettivamente contribuisce alla capacità di scambio cationico è di gran lunga inferiore; la restante parte deriva dall'elevata quantità di carbonati presenti nel suolo. La mancata misurazione in laboratorio del carbonato di calcio totale non permette di distinguere il calcio dei carbonati da quello realmente presente nel complesso di scambio. Si suppone quindi che la maggior parte del totale degli ioni calcio misurati siano imputabili alla presenza di carbonati. I suoli osservati non presentano evidenti segni di compattazione dovuti al pascolo brado.

3. Il rilevo dendrometrico

3.1 Metodologia

All'interno dell'area di studio (Fig. 1) sono stati individuati due soprassuoli cedui di circa 48 anni a dominanza di acero trilobo, sufficientemente estesi per essere oggetto di rilievo dendrometrico. In entrambi i popolamenti è stato effettuato un campionamento sistematico a camminamento libero alternando 4-5 aree relascopiche diametriche, eseguite con il fattore di numerazione $\Phi = 2$, a un'area di saggio circolare di 400 m^2. Il primo soprassuolo (area campione A) si trova in località Macchia di Freddara, all'interno della particella forestale n. 238 della proprietà dell'Università Agraria di Allumiere, lungo una pendice di limitato dislivello (altitudine minima 270, massima 383 m s.l.m.) con esposizione nord-ovest. In questo caso, il rilievo si è svolto lungo due isoipse separate da un dislivello di 70 m, posizionando un punto di campionamento ogni 170 m, per un totale di 10 aree di saggio, cinque su ciascuna isoipsa (quattro relascopiche e una circolare). Il secondo soprassuolo (area campione B) si trova lungo il versante del Monte Ianni che degrada, con esposizione ovest-sud ovest, verso l'omonimo fosso, a cavallo delle particelle forestali 229 e 231 della stessa pro-

prietà. Considerato che il dislivello del versante è pari a 270 m (altitudine minina 150, massima 420 m s.l.m.), in questo caso il campionamento è stato svolto lungo due linee di massima pendenza distanziate tra loro circa 80 m alla base del versante. Sono state eseguite sei aree di saggio (cinque relascopiche e una circolare) lungo ognuna delle linee di massima pendenza, facendo stazione a intervalli di 50 m di quota determinati mediante un altimetro.

In ogni area di saggio, circolare o relascopica, sono stati misurati i diametri di tutte le piante adottando una soglia di cavallettamento pari a 2,5 cm e distinguendo la specie, e un campione di 15 altezze di piante di acero e cerro.

3.2 Risultati

In entrambe le aree campione, l'acero trilobo è la specie che più contribuisce ad edificare il popolamento arboreo (Tab. 1). Nell'area A è risultato presente in tutti i punti campionati con una densità media di 324 piante per ettaro (CV = 67,8%) pari al 55,6% del totale degli individui misurati (CV = 59,3%). Si consocia principalmente con l'orniello (*Fraxinus ornus*), censito in 7 punti su 10 con una percentuale media del 16,7% delle piante, e rappresentato spesso da individui isolati rilasciati come matricine. Cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*) sono meno uniformemente diffusi (3 punti su 10) e formano piccoli gruppi. Anche le specie quercine sono state frequentememente utilizzate come matricine. La presenza dell'acero campestre (*Acer campestre*) è circoscritta a localizzate condizioni di impluvio. Disomogenea è anche la diffusione di altre latifoglie come il perastro (*Pyrus pyraster*), l'olmo campestre (*Ulmus campestris*), il sorbo (*Sorbus domestica*) e il corniolo (*Cornus mas*), tutte specie relegate quasi sempre sul piano dominato.

Tabella 1 – Presenza e densità media delle specie arboree nelle due aree campione.
– Presence and mean density of tree species in the two sample areas.

Specie	Area campione A		Area campione B	
	Presenza % punti	Densità % piante	Presenza % punti	Densità % piante
Acer monspessulanum	100	55,6	83,3	54,2
Quercus cerris	33	15,5	83,3	41,1
Quercus pubescens	33	4,3	50,0	4,4
Fraxinus ornus	70	16,7	41,7	7,3
Acer campestre	20	47,7	8,3	14,3
Pyrus communis	33	31,2	8,3	2,0
Altre latifoglie	40	19,8	30,0	37,7

Nell'area campione B l'acero trilobo è stato rinvenuto in 10 dei 12 punti di campionamento con una densità di piante pari a 933 (CV = 62,4%) per ettaro, pari al 54,2 % dei fusti misurati (CV = 56,4%). In questo caso si registra una maggiore presenza del cerro, censito anch'esso in 10 punti su 12, la cui densità aumenta progressivamente con l'altitudine finché, in corrispondenza delle due aree di saggio poste a 400 m di quota, il popolamento diviene una cerreta pura. All'opposto, il carpino bianco (*Carpinus betulus*) caratterizza la fascia altitudinale più bassa, a ridosso del fosso di Monte Ianni, e tende a scomparire rapidamente salendo di quota. Abbastanza frequenti anche nell'area campione B sono le matricine di orniello e roverella, mentre più sporadica è la presenza, sul piano dominato, di olmo campestre, sorbo (*Sorbus domestica*), corniolo, perastro e biancospino (*Crataegus monogyna*) con diametro superiore alla soglia di cavallettamento.

In generale, in entrambe le aree campione il sottobosco arbustivo ed erbaceo è risultato molto scarso se non del tutto assente, a causa più del pascolo brado che della densità della copertura superiore. Non mancano, invece, radure e chiarie determinate dalla rarefazione della vegetazione arborea nei punti dove il suolo è estremamente superficiale. Al margine di esse è spesso presente l'albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*) che non è mai stato censito all'interno delle aree campione.

Dai dati della tabella 2 è evidente che il popolamento arboreo ha nelle due aree campionate caratteristiche strutturali diverse. Nell'area campione A, il numero medio delle piante è di due terzi inferiore e il portamento degli alberi sensibilmente meno slanciato rispetto all'area B. Le dimensioni diametriche medie degli alberi, più grandi nel primo gruppo di aree di saggio, fanno però sì che l'area basimetrica dei due soprassuoli non sia in media molto diversa. La densità del popolamento è alquanto variabile da punto a punto soprattutto in termini di numero di piante. Meno eterogenei sono risultati i valori di area basimetrica, fatto che rispecchia la copertura sufficientemente continua della volta arborea in entrambe le aree campione.

Le curve di distribuzione delle frequenze diametriche medie in classi di 5 cm hanno andamento a campana con accentuata asimmetria verso

Tabella 2 – Parametri dendrometrici medi del popolamento nelle due aree campione.
– Mean values of the stand attributes in the two sample areas.

Area campione	Numero alberi		Area basimetrica		Diametro medio		Altezza media		Rapporto ipsodiametrico	
	n. ha^{-1}	CV	m^2 ha^{-1}	CV	cm	CV	m	CV		CV
A	541	*34,9*	20,8	*23,9*	22,7	*17,3*	13,4	*24,4*	*59*	*16,5*
B	1526	*39,7*	23,7	*29,2*	14,4	*13,1*	11	*12,6*	*77*	*14,6*

destra per la presenza di matricine di più turni (Fig. 4). Nel soprassuolo A, la presenza di piante fino alla classe di 65 cm è dovuta alle matricine di 3 turni, piante che ormai superano gli 80 anni. L'acero trilobo ha le maggiori frequenze in tutte le classi diametriche ad eccezione delle tre maggiori, essendo stato utilizzato solo eccezionalmente come matricina. Considerando anche il campestre, il diametro medio degli aceri è risultato essere di 23,9 cm (± 3,8 cm con $p < 0,05$). L'acero trilobo di maggiori dimensioni cavallettato è risultato avere un diametro di 51 cm.

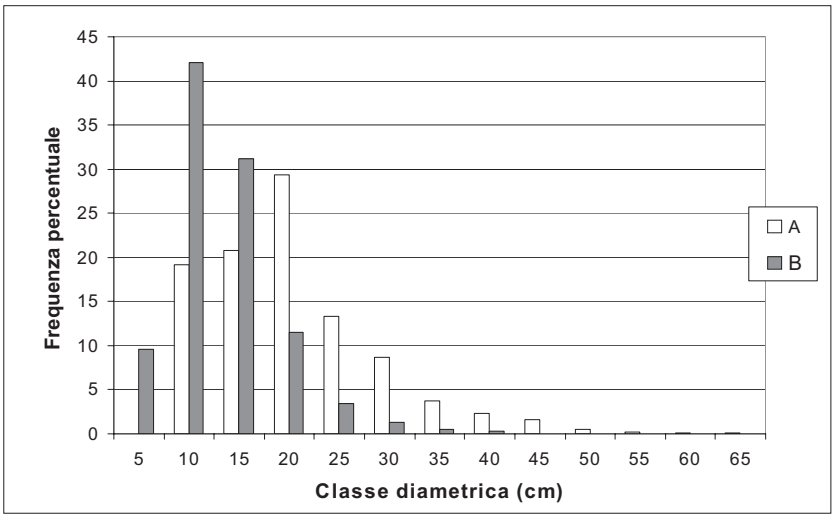


Figura 4 – Distribuzione media del numero delle piante in classi diametriche nelle due aree campione. – *Mean diameter distribution in the two sample areas.*

Nell'area B, gli aceri sono presenti soprattutto nelle classi diametriche piccole e medie per cui il loro diametro medio è molto minore, 12,6 cm (± 3,8 cm con $p < 0,05$). Il diametro massimo misurato su una pianta di acero trilobo è stato di 38 cm.

Le curve ipsometriche costruite separatamente per il cerro e per l'acero trilobo nell'area sperimentale B, dove la specie quercina è più uniformemente presente, hanno evidenziato un andamento molto simile e questo indica che nelle condizioni studiate le capacità di crescita in altezza delle due specie è la stessa. Confrontando le curve medie dell'acero trilobo, si nota come esse coincidano; tuttavia, il fascio di curve derivanti dai dati dei singoli punti di campionamento indica come le condizioni di fertilità siano alquanto variabili da punto a punto, probabilmente in dipendenza delle caratteristiche pedologiche, e come l'acero ne risenta prontamente (Fig. 5). Questa variabilità è risultata maggiore nell'area campione A come dimo-

strato anche dal maggiore CV dell'altezza media (Tab. 2). L'acero trilobo più alto è risultato misurare 21,7 m.

Nel suo complesso, la fertilità stazionale è assai mediocre, soprattutto se si considera che nell'area collinare della vicina provincia di Viterbo l'altezza media dei polloni nei cedui di cerro raggiunge già a 20 anni i 9,5 m anche nelle stazioni a scadente fertilità (BIANCHI e LA MARCA, 1984).

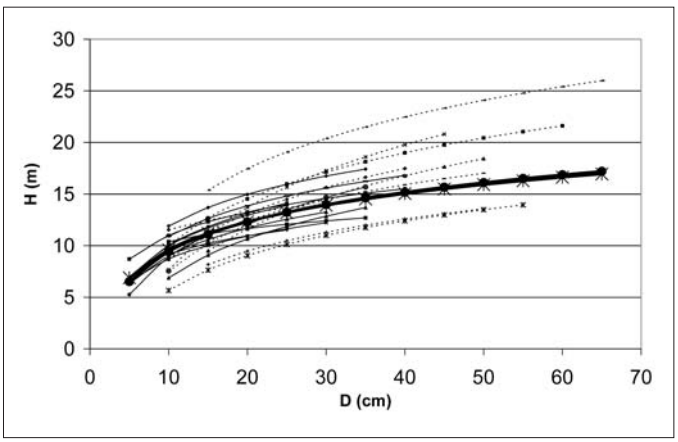


Figura 5 – Curve ipsometriche dell'acero trilobo. Le curve con tratto più spesso, sovrapposte, sono quelle medie delle due aree campione mentre quelle con tratto più sottile si riferiscono alle 22 aree di saggio (linea tratteggiata: area campione A; linea continua: area campione B).

– Average height-diameter curves of the two sample areas (overlapped thick lines). The thinner lines refer to the 22 sample plots (dotted lines: sample area A; continued line: sample area B).

4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nell'area di studio, il substrato geologico è risultato piuttosto omogeneo. I litotipi caratteristici della zona sono principalmente legati al Flysh della Tolfa e sono costituiti da calcari marnosi, marne, calcareniti, arenarie e argilliti. Queste rocce risultano accomunate da una componente di carbonato di calcio più o meno rilevante, nel complesso elevata, che si ripercuote direttamente nella composizione chimica dei suoli: in tutti i profili pedologici, infatti, è stata osservata una reazione mediamente forte all'acido cloridrico.

Oltre alla diffusa presenza di carbonato di calcio, altre caratteristiche salienti dei suoli esaminati sono risultate simili, come la sostanza organica abbondante, la buona struttura e l'elevata quantità di basi di scambio. Questa situazione, data l'uniformità del substrato geologico, evidenzia la forte dipendenza dei suoli dal materiale parentale. Le proprietà dei suoli esaminati sono giustificate anche dalla presenza di una vegetazione arborea abbastanza simi-

le, sia quanto a composizione sia quanto a grado di copertura del terreno. La principale differenza nei profili esaminati è determinata dalla morfologia del territorio. Su entrambi i substrati geologici considerati, i suoli sviluppatisi su superfici a moderata pendenza (12-15 %) hanno mostrato una scarsa evoluzione del profilo ed uno spessore piuttosto ridotto che talvolta raggiunge i 10 cm (profili 2 e 4) se non si considerano gli orizzonti di tipo C. La principale causa della scarsa evoluzione di questi suoli, evidenziata dall'assenza dell'orizzonte cambico (Bw), deve essere ricercata nell'erosione idrica, aggravata dalle attività antropiche connesse al pascolo e alle frequenti ceduazioni.

La scarsa profondità dei suoli si traduce in una ridotta disponibilità di acqua per le piante soprattutto nel periodo di aridità estiva. Ciò è in parte compensato dall'abbondante sostanza organica umificata riscontrata in tutti i profili analizzati.

Le caratteristiche pedologiche, anche se condizionate dai processi erosivi, nel loro complesso consentono ancora lo sviluppo di una formazione forestale a copertura continua, che viene però fortemente influenzata nella composizione della componente arborea. Lo scarso spessore dei suoli e l'aridità estiva creano condizioni tali da non permette l'affermazione di specie esigenti di umidità se non nel fondo dei valloni dove le pendenze sono minime, i profili pedologici più spessi e l'umidità atmosferica maggiore. Oppure sulle sommità dei rilievi, a quote superiori ai 400 m, dove le condizioni microclimatiche e morfologiche tornano favorevoli a una maggiore disponibilità idrica. Lungo i versanti, tra i 150 e i 400 m di quota, sia nelle esposizioni calde che su quelle più fresche, l'acero trilobo dimostra di trovare condizioni di vita ottimali e diviene la specie edificatrice del popolamento arboreo dimostrandosi in grado di raggiungere dimensioni paragonabili a quelle delle specie quercine.

La positiva, e forse determinante, influenza del carbonato di calcio e delle argille contenuti nei suoli sulla diffusione dell'acero trilobo, già nota in letteratura (CORTI e PAVARI, 1957; GELLINI e GROSSONI, 1997) viene confermata da questo studio anche considerando che questa specie è maggioritaria nella composizione del popolamento forestale in entrambe le aree campionate nonostante la diversa esposizione. Molto più localizzata è, invece, risultata la presenza dell'acero campestre limitata alle stazioni più fresche. Ciò a conferma del temperamento marcatamente più xerofilo dell'acero trilobo che è stato ulteriormente dimostrato dagli studi sulle proprietà idrauliche e la vulnerabilità alla cavitazione nel genere *Acer* (TISSIER *et al.,* 2004).

Il ruolo ecologico dell'acero trilobo in queste cenosi andrebbe distinto anche da quello dell'albero di Giuda, quasi del tutto assente nei soprassuoli esaminati, e probabilmente legato a strutture arboree più aperte a carattere di boscaglia dove il siliquastro trova meglio soddisfatte le proprie maggiori esigenze di luce.

In definitiva, l'acero trilobo in ambienti aridi e su substrati calcarei e argillosi è una risorsa naturale importante per contrastare il degrado del bosco innescato dal pascolo, dalla ceduazione e dagli incendi che, favorendo i meccanismi erosivi del suolo, riducono le risorse idriche a disposizione delle piante. Lo studio ha evidenziato come in tali condizioni questa specie sia in grado di mantenere una densa copertura forestale, fondamentale non solo per proteggere il suolo ma anche per apportarvi abbondante sostanza organica dalla quale dipendono non solo la fertilità, ma anche la disponibilità idrica per le piante e la limitazione dei processi di alcalinizzazione.

Questi risultati supportano la scelta di avviare questi popolamenti alla conversione in fustaia e favorire la formazione di sistemi forestali più complessi, operata per garantire i valori naturalistici di questo settore del comprensorio della Tolfa. Sarà, così, anche possibile valutare nel tempo in che misura l'acereto ad acero trilobo sia una formazione stabile nelle condizioni geopedologiche e climatiche della zona esaminata, o se rappresenti solo una fase di ricostituzione della cerreta. In ogni caso, la capacità di di questo tipo di formazione forestale di edificare popolamenti chiusi in ambiente a siccità estiva e scarsa fertilità andrebbe valorizzata anche alla luce degli attuali *trend* climatici.

SUMMARY

Some observations on geology, soil characters and stand structure of a Montpellier maple forest located on the Tolfa Mountains (Central Italy)

Montpelier maple (*Acer monspessulanum* L.) woods are one of the most singular forest types which can be found on the southern slopes of the Tolfa Mountains (Northwestern Latium, Central Italy). The prevalence of this xerophytic and frugal species within the stands can be viewed as the consequence of frequent coppicing and wild grazing which caused intensive soil erosion accentuating the effects of summer drought. However, it has been also favoured by the high content of calcium carbonate in the soil derived from the sedimentary lithotypes – late cretaceous-eocene Tolfa flysch – which an characterize the southern part of the Tolfa Mountains. This study showed that in such environment, Montpellier maple can reach the same size as oaks and ashes. The use of this species in restoring degraded stands on calcareous, arid sites should be promoted also considering the effect of climate change.

BIBLIOGRAFIA

ALBERTI A., BERTINI M., DEL BONO G.L., SALVATI L., 1970 – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 136 «Tuscania» e Foglio 142 «Civitavecchia».* Serv. Geol. d'It., 141 p.

ABBATE E., SAGRI M., 1970 – *The eugeosynclinal sequence.* In: Sestini G. (ed.)

«Development of the Northern Apennines geosyncline». Sedimentary Geology, 4: 251-340.

BIANCHI M., LA MARCA O., 1984 – *I cedui di cerro della provincia di Viterbo. Ricerche dendrometriche ed alsometriche in relazione ad una ipotesi di matricinatura intensiva*. Ricerche sperimentali di dendometria e di auxometria, 10: 41-62.

BLASI C., 1994 – *Fitoclimatologia del Lazio*. Fitosociologia, 27.

BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P., 1980 – *Il complesso alloctono ligure nella Toscana meridionale.* Mem. Soc. Geol. It., 21: 163-168.

BOCCALETTI M., COLI M., DECANDIA F.A., GIANNINI E., LAZZAROTTO A., 1980 – *Evoluzione dell'Appennino Settentrionale secondo un nuovo modello strutturale.* Mem. Soc. Geol. It., 25: 359-373.

BOCCALETTI M., DECANDIA F.A., GASPERI G., GELMINI R., LAZZAROTTO A., ZANZUCCHI G., 1987 – *Carta strutturale dell'Appennino Settentrionale. Note illustrative*. C.N.R. Progetto Finalizzato Geodinamica, Pubbl. n. 429, 203 p.

CICCHINI T., 2002 – *Valorizzazione delle terre collettive: il caso dell'Università Agraria di Allumiere.* Tesi di laurea in Scienze Forestali, Università della Tuscia.

CIVITELLI G., CORDA L., 1993 – *The Allochtonus Succession.* In: De Filippo M. (Ed.), Sabatini Volcanic Complex. CNR Quaderni de La Ricerca Scientifica, 114: 19-28.

CORTI R., PAVARI A., 1956 – *Gli aceri*. Monti e Boschi, n. 11/12: 564-584.

EUROPEAN SOIL BUREAU SCIENTIFIC COMMITTEE, 1998 – *Geeoreferenced Soil Database for Europe, Manual Procedures*. Version 1.0. European Commission, Bruxelles, 170 p.

FAO, ISRIC, ISSS, 1998 – *World Refference Base for Soil Resources.* World Soil Resources Reports, 84. FAO, Roma.

FAZZINI P., GELMINI M., MANTOVANI M. P., PELLEGRINI M., 1972 – *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale, Provincie di Viterbo e di Roma).* Mem. Soc. Geol. It., 21: 65-144.

GELLINI R., GROSSONI P., 1997 – *Botanica forestale. II Angiosperme*. CEDAM, Padova.

GERMANÒ A., 1996 – *Usi civici*. Rivista di Diritto Agrario, 1. Giuffrè, Milano.

MONTELUCCI G., 1980 – *Generalità climatiche e vegetazionali*. In: AA.VV., «Escursione sociale ai Monti della Tolfa», Inf. Bot. Ital., 12: 14-21.

PIGNATTI S., 1998 – *I boschi d'Italia*. UTET, Torino.

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1969 – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 142 «Civitavecchia».* II ed.

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1971 – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 143 «Bracciano».* II ed.

SPADA F., 1977 – *Primi lineamenti della vegetazione del comprensorio tolfetano-cerite.* Quaderni dell'Accademia Nazionale Lincei, 227: 33-50

TISSIER J., LAMBS L., PELTIER J.P., MARIGO G., 2004 – *Relationships between hydraulic traits and habitat preference for six* Acer *species occurring in the French Alps*. Ann. For. Sci., 61: 81-86.

ALLEGATO 1

Profilo P1 Località: Macchia della Freddara; particella forestale n. 238.

PENDENZA: 5-7% ROCCIOSITÀ: assente PIETROSITÀ: 10% EROSIONE: assente
CLASSIFICAZIONE FAO-WRB: Humic Endoleptic Regosol
STRATO ARBOREO: *Acer monspessulanum; Quercus cerris; Fraxinus ornus; F. angustifolia; Cornus mas*.
STRATO ERBACEO: *Arum* spp; *Cyclamen* spp.
CLASSIFICAZIONE HUMUS: Oligomull (con presenza di lombrichi).
ORIZZONTI ORGANICI:

OLn: spessore 3-10 mm. Bruno (10 YR 4/3). Abbondante materiale non conforme, di dimensioni varie e distribuzione casuale. Passa con limite netto ondulato a:
OLv: spessore 1-3 mm. Bruno scuro (10 YR 3/3). Scarsa presenza di funghi con distribuzione varia. Abbondante materiale non conforme, di dimensioni varie e distribuzione casuale. Passa con limite inferiore chiaro a:
OFr: spessore 0-1 mm. Bruno scuro (10 YR 3/3). Passa con limite inferiore interrotto a:
A: Biomacrostrutturato.

ORIZZONTI MINERALI:
A: 0-10 cm. Bruno grigiastro scuro, umido (10 YR 4/2). Scheletro scarso (7,5-10 cm). Radici fini comuni, presenti in tutte le direzioni. Effervescenza all'HCL assente (carbonato < 0,5%).
Bw: 10-25 cm. Bruno giallastro scuro, umido (10 YR 4/4). Scheletro scarso (7,5-20 cm). Radici medie comuni. Effervescenza all'HCL debole (carbonato 0,5-1%).
C: 25-80. Bruno giallastro scuro, umido (10 YR 4/6). Scheletro comune (7,5-20 cm). Radici medie comuni. Effervescenza all'HCL violenta (carbonato > 10%).

SUBSTRATO GEOLOGICO: litofacies arenacea (Pietraforte) del membro calcareo-marnoso del Flysch della Tolfa.

NOTE: è presente un orizzonte Bw, cioè un orizzonte sottosuperficiale che rispetto agli orizzonti sottostanti mostra evidenza di alterazione, ma questo orizzonte non è sufficientemente sviluppato per essere considerato un orizzonte cambico. La presenza di roccia dura continua tra 50-100 cm di profondità porta alla classificazione adottata. Il suolo presenta una profondità mediamente discreta (80 cm) e una differenziazione degli orizzonti caratterizzata dalla sequenza A, Bw, C.

Profilo P2 Località Macchia della Freddara; particella forestale n. 238.

PENDENZA: 15 % ROCCIOSITÀ: comune PIETROSITÀ: comune EROSIONE: *gullies*.
CLASSIFICAZIONE FAO-WRB: Epileptic Regosol
STRATO ARBOREO: *Acer monspessulanum; Quercus cerris; Fraxinus ornus; F. angustifolia; Cornus mas*.
STRATO ERBACEO: *Arum* spp; *Cyclamen* spp.
CLASSIFICAZIONE HUMUS: vedi Profilo 1.
ORIZZONTI ORGANICI: vedi Profilo 1.

ORIZZONTI MINERALI:
A: 0-7 cm. Bruno grigiastro scuro, umido (10 YR 4/2). Effervescenza all'HCL moderata (carbonato 1-5%). Comune presenza di radici grosse e fini. Passa con limite chiaro ondulato a:
C: 7-30. Bruno giallastro scuro, umido (10 YR 4/6). Effervescenza all'HCL violenta (carbonato > 10%).

SUBSTRATO GEOLOGICO: litofacies arenacea (Pietraforte) del membro calcareo – marnoso del Flysch della Tolfa.

NOTE: è stata rilevata scarsa differenziazione degli orizzonti e spessore compreso tra 25 e 50 cm. La presenza di fenomeni di erosione idrica superficiale (*gullies*) giustifica, in parte, le caratteristiche che più lo distinguono dagli altri profili esaminati: basso spessore e scarsa evoluzione, che si manifestano in una profondità di soli 30 cm organizzati in due orizzonti (A e C).

Profilo P3 Località: Monte Ianni; particella forestale n. 229/231 (Fig. 3).

PENDENZA: 2% ROCCIOSITÀ: % PIETROSITÀ: < 5% EROSIONE: assente
CLASSIFICAZIONE FAO-WRB: Calcaric Cambisol
STRATO ARBOREO: *Acer monspessulanum; Quercus cerris; Carpinus betulus*.
STRATO ERBACEO: *Geranium* spp.
CLASSIFICAZIONE HUMUS: Dismull carbonatato.
ORIZZONTI ORGANICI:

OLn: 1 cm. Umido. Materiale non conforme presente in ragione del 20-30%. Passa con limite inferiore abrupto ondulato a:
OLv: 0,5 cm. Umido. Passa con limite chiaro lineare a:
OFr: 1 cm. Nero (10 YR 2/1), umido. Radici comuni. Presenza di pedofauna costituita da lombrichi. Passa con limite abrupto lineare a:
A: parzialmente biomacrostrutturato e parzialmente di giustapposizione.

ORIZZONTI MINERALI:
A: 0-20. Bruno, umido (10 YR 4/3). Effervescenza all'HCL forte (carbonato: 5-10%). Passa con limite inferiore chiaro a:
Bw: 20-60. Bruno giallastro chiaro, umido (10 YR 6/4). Presenza di concrezioni di calcio (< 5%). Effervescenza all'HCL forte (carbonato 5-10%). Passa con limite graduale a:
C: 60-80. Giallo brunastro, umido (10 YR 6/6). Scheletro a calcareniti (10-15%). Concrezioni calciche (5%). Effervescenza all'HCl violenta (carbonato > 10%). Passa con limite abrupto lineare a:
2C: 80-100. Grigio chiaro, umido (10 YR 6/1). Effervescenza all'HCL violenta (carbonato > 10%)

SUBSTRATO GEOLOGICO: membro calcareo-marnoso del Flysch della Tolfa.

NOTE: è presente un orizzonte cambico (Bw) e carbonato di calcio tra 20 e 50 cm di spessore. Il profilo si sviluppa su un terreno pianeggiante situato alla base di un pendio. La morfologia favorisce un accumulo di materiale che si evidenzia in una profondità di suolo piuttosto elevata (1 m). La tessitura è buona e si mantiene costante nei quatto orizzonti in cui il suolo è suddiviso. La buona profondità osservata e le caratteristiche tessiturali assicurano una buona capacità idrica. La presenza di un orizzonte di alterazione di 40 cm evidenzia inoltre una buona evoluzione del suolo. I carbonati sono presenti in gran quantità sia negli orizzonti superficiali che in quelli profondi e le concrezioni di carbonato di calcio risultano piuttosto comuni.

Profilo P4 Località: Macchia della Freddara; particella forestale n. 238.

PENDENZA: 12 % ROCCIOSITÀ: assente PIETROSITÀ: < 10 % EROSIONE: assente
CLASSIFICAZIONE FAO-WRB: Calcaric Regosol
STRATO ARBOREO: *Quercus* spp.; *Acer* spp; *Fraxinus* spp.
CLASSIFICAZIONE HUMUS: Mesomull carbonatato
ORIZZONTI ORGANICI: OLn; OLv; A (vedi profilo 1).
A: Biomacrostrutturato carbonatato.

ORIZZONTI MINERALI:
A: 0-7 cm. Bruno, umido (10 YR 4/3). Scheletro (30%) composto da pietre grandi. Presenza di grosse concrezioni. Effervescenza all'HCL moderata (carbonato: 1-5%).
C: 7-30 cm. Bruno giallastro chiaro, umido (10 YR 6/4). Scheletro a pietre grandi. Effervescenza all'HCL violenta (carbonato > 10%).
2C: 30-60. Bruno giallastro, umido (10 YR 5/4). Scheletro (10%) composto da piccole pietre. Effervescenza all'HCL violenta (carbonato > 10%).
3C: 60-90 cm. Bruno grigiastro, umido (10 YR 5/2). Presenti screziature di colore 10 YR 5/3. Effervescenza all'HCL violenta (carbonato > 10%).

SUBSTRATO GEOLOGICO: membro calcareo - marnoso del Flysch della Tolfa.

NOTE: suolo con scarsa differenziazione e presenza di carbonato di calcio tra 20 e 50 cm di spessore. Il suolo osservato è profondo (90 cm) nonostante la pendenza del 12%. I valori relativi alla sostanza organica sono molto elevati. La Capacità di Scambio Cationico e il fosforo presentano, nell'orizzonte A, i valori più alti tra i profili osservati e probabilmente lo stesso accade per il C organico, la cui rilevazione analitica in laboratorio ha infatti creato problemi imputabili alla notevole quantità presente. I carbonati sono presenti in grande quantità lungo tutto il profilo, anche nell'orizzonte più superficiale, dove la reazione all'HCl risulta moderata. In questo caso, l'abbondante sostanza organica prodotta dalla vegetazione bilancia completamente gli effetti derivanti dalla presenza di carbonato, mantenendo il suolo su valori di pH neutri.